ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

За редакцією С.І.Гургули,
В.М.Мойсишина

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів

Івано-Франківськ
2008

УДК 51(075.8)
ББК 22.11
Т 36

Гриф надано Міністерством освіти і науки України (лист від 3 жовтня 2007р. № 1.4/18-Г-1609)

А в т о р и:
С.І. Гургула, В.М.Мойсишин, В.О.Воробйова, К.В.Гресько, І.М.Гураль, Л.І.Камаєва, Т.Г.Лавинюкова, Д.Д.Матієшин, Л.А.Мойсеєнко, М.М.Осипчук, Я.І.Савчук, І.Р.Тимків, В.В.Тирлич, Л.В.Шегда, В.Д.Яцишин

Р е ц е н з е н т и:
Маслюченко В.К. – докт. фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри математичного аналізу Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича;
Никифорчин О.Р. – канд. фіз-мат. наук, доцент, завідувач кафедри алгебри та геометрії Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника;
Приймак В.І. – докт. економічних наук, канд. фіз.-мат. наук, професор кафедри інформаційних систем у менеджменті Львівського національного університету ім. І. Франка.

Т 36 Тестові завдання з вищої математики: Навчальний посібник / С.І. Гургула, В.М. Мойсишин, В.О. Воробйова та ін.; За ред. С.І. Гургули, В.М. Мойсишина.– Івано - Франківськ: Факел, 2008. – 737 с.

Збірник містить 200 теоретичних питань та 3350 тестових завдань, що охоплюють весь нормативний курс вищої математики для технічних ВНЗ і призначені для тестового контролю знань та умінь студентів.

ISBN 978-966-694-082-0 **ББК 22.11**

© С.І. Гургула, В.М. Мойсишин, В.О. Воробйова та ін., 2008

Зміст

Вступ_____ 7

Розділ 1 Лінійна алгебра та аналітична геометрія _____ 9

1.1 Теоретичні питання _____ 9

1.2 Тестові теоретичні завдання _____ 11

1.3 Тестові практичні завдання _____ 44

Розділ 2 Вступ до математичного аналізу. Диферен -
ціальне числення функцій однієї змінної ____ 143

2.1 Теоретичні питання _____ 143

2.2 Тестові теоретичні завдання _____ 145

2.3 Тестові практичні завдання _____ 167

Розділ 3 Комплексні числа. Многочлени. Інтегральне
числення функцій однієї змінної _____ 199

3.1 Теоретичні питання _____ 199

3.2 Тестові теоретичні завдання _____ 201

3.3 Тестові практичні завдання _____ 223

Розділ 4 Диференціальне числення функцій декількох
змінних _____ 304

4.1 Теоретичні питання _____ 304

4.2 Тестові теоретичні завдання _____ 305

4.3 Тестові практичні завдання _____ 317

Розділ 5 Диференціальні рівняння _____ 372

5.1 Теоретичні питання _____ 372

5.2 Тестові теоретичні завдання _____ 373

5.3 Тестові практичні завдання _____ 386

Розділ 6 Ряди _____ 425

6.1 Теоретичні питання _____ 425

6.2 Тестові теоретичні завдання _____ 426

6.3 Тестові практичні завдання _____ 441

Розділ 7 Інтегральне числення функцій декількох змінних. Елементи теорії поля _____ 495

7.1 Теоретичні питання _____ 495

7.2 Тестові теоретичні завдання _____ 496

7.3 Тестові практичні завдання _____ 527

Розділ 8 Елементи теорії рівнянь математичної фізики _____ 564

8.1 Теоретичні питання _____ 564

8.2 Тестові теоретичні завдання _____ 564

8.3 Тестові практичні завдання _____ 572

Розділ 9 Теорія функцій комплексної змінної.
Операційне числення _____ 593
9.1 Теоретичні питання _____ 593
9.2 Тестові теоретичні завдання _____ 594
9.3 Тестові практичні завдання _____ 608
Розділ 10 Теорія ймовірностей та математична
статистика _____ 672
10.1 Теоретичні питання _____ 672
10.2 Тестові теоретичні завдання _____ 674
10.3 Тестові практичні завдання _____ 697
Література _____ 736

Розділи збірника підготували:

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія – В.М.Мойсишин, Я.І.Савчук, І.Р.Тимків;
2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної – І.М.Гураль;
3. Комплексні числа. Многочлени. Інтегральне числення функцій однієї змінної – Л.І.Камаєва; Т.Г.Лавинюкова;
4. Диференціальне числення функцій декількох змінних – С.І.Гургула, К.В.Гресько;
5. Диференціальні рівняння – С.І.Гургула, В.В.Тирлич;
6. Ряди – С.І.Гургула, В.О.Воробйова, В.Д.Яцишин;
7. Інтегральне числення функцій декількох змінних. Елементи теорії поля – Л.А.Мойсеєнко, Л.В.Шегда;
8. Елементи теорії рівнянь математичної фізики – Д.Д.Матієшин, С.І.Гургула;
9. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення – С.І.Гургула;
10. Теорія ймовірностей та математична статистика – М.М.Осипчук, І.М.Гураль.

Вступ

Тенденція до інтегрування вищих навчальних закладів (ВНЗ) України у міжнародний освітній простір зумовлює необхідність розробки та втілення у практику навчального процесу заходів, спрямованих на підвищення якості вищої освіти. Одним з них є застосування тестового контролю як ефективного методу діагностики рівня засвоєння навчального матеріалу.

Пропонований збірник містить 200 теоретичних завдань відкритої форми та 3350 тестових завдань закритої форми, що охоплюють весь нормативний курс вищої математики для технічних ВНЗ і призначені для контролю знань і умінь студентів.

Завдання розбиті на десять розділів, а в межах кожного з них – на три частини. Перші частини розділів містять 200 питань відкритої форми, які потребують вільної розгорнутої відповіді. Їх використовують для перевірки найскладніших умінь (формулювати і доводити теореми, логічно і математично грамотно міркувати, робити висновки, обґрунтовувати свої дії, чітко записувати їх). Завдання відкритої форми перевіряє екзаменатор.

Другі частини розділів містять 690 тестових завдань для перевірки теоретичного матеріалу, а треті – 2660 завдань для перевірки практичних знань і умінь. У кінці кожного із завдань другої та третьої частин наведено п’ять відповідей, одна з яких є правильною.

Тести можна формувати із завдань відкритої та закритої форми або тільки із завдань закритої форми.

Якщо результати тестування передбачено опрацьовувати виключно за допомогою комп'ютерної програми, то тести формуються із завдань закритої форми, тобто із завдань другої та третьої частин розділів. Кількість завдань та тривалість колоквіуму чи іспиту встановлюється екзаменатором. Так, зокрема, в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу (ІФНТУНГ) для контрольного заходу закритої форми тривалістю три академічні години автори включали в тест 8 теоретичних і 12 практичних завдань.

Автори вдячні доцентам кафедри вищої математики ІФНТУНГ Б.С.Сікорі, С.С.Гульці, Д.Ф.Лялюку і В.М.Сеничаку за надані матеріали, поради та уточнення.

Книгу можна розглядати як навчальний посібник, що доповнює існуючі підручники та практикуми з вищої математики. Сподіваємось, що вона буде корисною як для тих, хто прагне якісно підготуватись до тестування, так і для викладачів вищих навчальних закладів.

Відгуки, зауваження та побажання просимо надсилати за адресою:

кафедра вищої математики
Івано-Франківського національного
технічного університету нафти і газу;
76019, м. Івано-Франківськ,
вул. Карпатська, 15.
e-mail math@nung.edu.ua
тел. (03422) 4-21-23

1 Лінійна алгебра та аналітична геометрія

1.1 Теоретичні питання

1.1.1. Визначники та їх властивості.

1.1.2. Матриці та дії над ними.

1.1.3. Визначник матриці. Обернена матриця, її знаходження.

1.1.4. Ранг матриці, його знаходження.

1.1.5. Системи лінійних рівнянь, матричний запис. Теорема Кронекера-Капеллі.

1.1.6. Системи n лінійних рівнянь з n невідомими. Розв'язування за допомогою оберненої матриці та за правилом Крамера.

1.1.7. Метод Гаусса розв'язування систем лінійних рівнянь.

1.1.8. Поняття вектора. Лінійні операції над векторами та їх властивості. Проекція вектора на вісь.

1.1.9. Розклад вектора за базисом. Лінійні операції над векторами в координатній формі. Декартова система координат. Задача поділу відрізка в заданому відношенні.

1.1.10. Скалярний добуток векторів, його властивості, обчислення та застосування.

1.1.11. Векторний добуток векторів, його властивості, обчислення та застосування.

1.1.12. Мішаний добуток векторів, його властивості, обчислення та застосування.

1.1.13. Полярні координати на площині. Перетворення прямокутних координат (перенос початку та поворот осей).

1.1.14. Поняття про рівняння лінії на площині. Рівняння кола.

1.1.15. Загальне рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності.

1.1.16. Нормальне рівняння прямої на площині. Віддаль від точки до прямої.

1.1.17. Рівняння прямої на площині з кутовим коефіцієнтом. Кут між прямими, умови паралельності та перпендикулярності.

1.1.18. Еліпс.

1.1.19. Гіпербола.

1.1.20. Парабола.

1.1.21. Зведення загального рівняння другого порядку до канонічного виду.

1.1.22. Поняття про рівняння поверхні та лінії у просторі. Рівняння сфери. Циліндричні поверхні.

1.1.23. Загальне рівняння площини. Кут між площинами, умови паралельності та перпендикулярності.

1.1.24. Нормальне рівняння площини. Віддаль від точки до площини.

1.1.25. Рівняння площини у відрізках. Рівняння площини, що проходить через три точки.

1.1.26. Канонічні, параметричні та загальні рівняння прямої у просторі. Зведення загальних рівнянь

до канонічних. Кут між прямими, умови паралельності та перпендикулярності.

1.1.27. Кут між прямою і площиною у просторі, умови паралельності та перпендикулярності. Точка перетину прямої і площини.

1.1.28. Поверхні другого порядку.

1.1.29. Поняття лінійного простору. Базис і розмірність лінійного простору. Приклади.

1.1.30. Поняття лінійного оператора. Матриця лінійного оператора.

1.1.31. Перетворення матриці лінійного оператора і координат вектора при переході до нового базису.

1.1.32. Власні числа і власні вектори лінійного оператора. Матриця лінійного оператора у власному базисі.

1.1.33. Евклідів простір. Нерівність Коші-Буняковського-Шварца. Ортонормований базис.

1.1.34. Ортогональні матриці і симетричні оператори в евклідовому просторі.

1.1.35. Квадратичні форми. Зведення квадратичної форми до канонічного виду. Застосування до спрощення загального рівняння лінії другого порядку.

1.2 Тестові теоретичні завдання

1.2.1. Визначник $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$ дорівнює:

а) $ad + bc$; б) $bc - ad$; в) $ad - bc$; г) $ac - bd$;
д) інша відповідь.

1.2.2. Який з наведених нижче добутків не входить у визначник третього порядку:

а) $a_{13}a_{21}a_{33}$; б) $a_{13}a_{21}a_{32}$; в) $a_{12}a_{21}a_{33}$;

г) $a_{13}a_{22}a_{31}$; д) інша відповідь.

1.2.3. Який з наведених нижче добутків не входить у визначник третього порядку:

а) $a_{13}a_{21}a_{32}$; б) $a_{12}a_{21}a_{32}$; в) $a_{12}a_{23}a_{31}$;

г) $a_{11}a_{22}a_{33}$; д) інша відповідь.

1.2.4. Який з наведених нижче добутків входить у визначник третього порядку:

а) $a_{12}a_{23}a_{33}$; б) $a_{13}a_{22}a_{32}$; в) $a_{12}a_{21}a_{32}$;

г) $a_{13}a_{22}a_{31}$; д) інша відповідь.

1.2.5. Який з наведених нижче добутків входить у визначник третього порядку:

а) $a_{13}a_{21}a_{31}$; б) $a_{13}a_{21}a_{32}$; в) $a_{12}a_{23}a_{33}$;

г) $a_{13}a_{22}a_{31}$; д) інша відповідь.

1.2.6. Добутки $a_{11}a_{22}a_{33}$ і $a_{12}a_{21}a_{33}$ входять у визначник третього порядку із знаками відповідно

а) “+” і “+”; б) “+” і “-“; в) “-“ і “+”;

г) “-“ і “-“; д) інша відповідь.

1.2.7. Добутки $a_{12}a_{23}a_{31}$ і $a_{13}a_{21}a_{32}$ входять у визначник третього порядку із знаками відповідно

а) “-” і “+”; б) “+” і “-“; в) “+“ і “+”;

г) “-“ і “-“; д) інша відповідь.

1.2.8. Добутки $a_{13}a_{22}a_{31}$ і $a_{11}a_{23}a_{32}$ входять у визначник третього порядку із знаками відповідно

а) “+” і “+”; б) “+” і “-“; в) “-“ і “+”;

г) “-“ і “-“; д) інша відповідь.

1.2.9. При множенні визначника на число:

а) всі його елементи множаться на це число;

б) всі елементи довільного рядка або стовпця множаться на це число;

в) його діагональні елементи множаться на це число;

г) один з його елементів множиться на це число;

д) інша відповідь.

1.2.10. Якщо всі елементи деякого рядка або стовпця визначника Δ помножити на число m, то одержаний визначник дорівнюватиме:

а) $m\Delta$; б) Δ; в) $-m\Delta$; г) $\frac{\Delta}{m}$;

д) інша відповідь.

1.2.11. Якщо всі елементи визначника третього порядку Δ помножити на число m, то одержаний визначник дорівнюватиме:

а) $m\Delta$; б) $m^9\Delta$; в) $m^3\Delta$; г) $m^2\Delta$;

д) інша відповідь.

1.2.12. Якщо у визначнику Δ до першого рядка додати другий, то одержаний визначник дорівнюватиме:

а) 2Δ; б) $-\Delta$; в) 0; г) Δ; д) інша відповідь.

1.2.13. Якщо у визначнику Δ від другого стовпця відняти перший, то одержаний визначник дорівнюватиме:

а) Δ; б) 0; в) $-\Delta$; г) 2Δ; д) інша відповідь.

1.2.14. Які з наведених нижче тверджень є правильними?

1) Визначник не зміниться, якщо в ньому поміняти місцями два рядки.
2) Визначник, який містить два однакові стовпці, дорівнює нулю.
3) Визначник дорівнює сумі добутків елементів першого рядка на алгебраїчні доповнення відповідних елементів другого рядка.
4) Спільний множник елементів будь-якого рядка виноситься за знак визначника.

а) 1 і 2; б) 2 і 4; в) 3 і 4;
г) 1 і 3; д) інша відповідь.

1.2.15. Які з наведених нижче тверджень є правильними?

1) Визначник дорівнює сумі добутків елементів першого рядка на їх алгебраїчні доповнення.
2) Спільний множник елементів головної діагоналі виноситься за знак визначника.
3) Визначник, який містить два пропорціональні рядки, дорівнює нулю.
4) Визначник не зміниться, якщо в ньому поміняти місцями два стовпці.

а) 1 і 4; б) 2 і 3; в) 1 і 3;
г) 1 і 2; д) інша відповідь.

1.2.16. Які з наведених нижче тверджень не є правильними?

1) Визначник змінить знак, якщо в ньому поміняти місцями два стовпці.
2) Якщо всі елементи головної діагоналі дорівнюють нулю, то визначник дорівнює нулю.

3) Визначник не зміниться, якщо до всіх елементів деякого рядка додати 1.

4) Визначник дорівнює сумі добутків елементів будь-якого стовпця на їх алгебраїчні доповнення.

а) 1 і 4; б) 2 і 4; в) 1 і 3; г) 2 і 3;
д) інша відповідь.

1.2.17. Які з наведених нижче тверджень не є правильними?

1) Визначник, всі елементи якого дорівнюють 1, дорівнює 1.

2) Визначник, який містить нульовий рядок, дорівнює нулю.

3) Визначник не зміниться, якщо до елементів деякого стовпця додати відповідні елементи іншого стовпця, помножені на одне і те ж число.

4) Визначник змінить знак, якщо в ньому поміняти місцями перший рядок і перший стовпець.

а) 1 і 4; б) 2 і 4; в) 1 і 3;
г) 2 і 3; д) інша відповідь.

1.2.18. Які з наведених нижче тверджень є правильними?

1) Якщо всі елементи головної діагоналі дорівнюють 1, то визначник дорівнює 1.

2) Визначник не зміниться, якщо від усіх елементів деякого стовпця відняти одне і те ж число, відмінне від нуля.

3) Сума добутків елементів деякого рядка визначника на алгебраїчні доповнення відповідних елементів іншого рядка дорівнює нулю.

4) Визначник, який містить пропорціональні стовпці, дорівнює нулю.

а) 1 і 3; б) 3 і 4; в) 2 і 3; г) 1 і 4;

д) інша відповідь.

1.2.19. Матриця A має розмірність 3×5. Тоді матриця A^T матиме розмірність:

а) 1×5; б) 5×3; в) 3×1; г) 3×5;

д) інша відповідь.

1.2.20. Матриці A та B мають однакову розмірність 2×3. Над ними можна провести операцію:

а) перемножити A на B; б) поділити B на A;

в) додати; г) перемножити B на A;

д) інша відповідь.

1.2.21. Матриці A та B мають однакову розмірність 4×2. Над ними можна провести операцію:

а) відняти; б) перемножити B на A;

в) перемножити A на B;

г) поділити A на B; д) інша відповідь.

1.2.22. Матриці A та B мають розмірності 2×3 та 3×4 відповідно. Над ними можна провести операцію:

а) додати; б) від A відняти B;

в) перемножити B на A;

г) перемножити A на B; д) інша відповідь.

1.2.23. Дві матриці можна додати, якщо вони:

а) невироджені; б) квадратні;

в)однакового розміру;

г) діагональні; д) інша відповідь.

1.2.24. При транспонуванні матриці міняються місцями:

а) перший і останній стовпці;

б) кожний рядок з відповідним стовпцем;

в) перший і останній рядки;

г) перший рядок з першим стовпем;

д) інша відповідь.

1.2.25. Матриці A та B називаються переставними, якщо:

а) $A+B=B+A$; б) $AB=BA$; в) $A=B$;

г) $AB=E$; д) інша відповідь.

1.2.26. Матриця A має розмірність 5×4. Яку з операцій неможливо виконати:

а) транспонувати A; б) перемножити A на A^T;

в) перемножити A^T на A;

г) перемножити A на A; д) інша відповідь.

1.2.27. Квадратна матриця називається невиродженою, якщо:

а) її визначник не дорівнює нулю;

б) її визначник дорівнює нулю;

в) всі елементи на головній діагоналі не дорівнюють нулю; г) всі її елементи не дорівнюють нулю;

д) інша відповідь.

1.2.28. Матрицю можна перемножити на транспоновану до неї, якщо вона є:

а) тільки матрицею-стовпцем;

б) тільки матрицею-рядком; в) тільки квадратною;

г) довільною; д) інша відповідь.

1.2.29. Матрицю можна додати до транспонованої до неї, якщо вона є:

а) довільною; б) тільки квадратною;

в) тільки матрицею-стовпцем;

г) тільки матрицею-рядком; д) інша відповідь.

1.2.30. Матриця A має розмірність 4×5. До неї можна додати матрицю B^T, якщо вона має розмірність:

а) 4×5; б) 4×4; в) 5×4; г) 5×5; д) інша відповідь.

1.2.31. Визначник матриці існує, якщо вона є:

а) довільною; б) тільки матрицею-стовпцем;

в) тільки матрицею-рядком; г) тільки квадратною;

д) інша відповідь.

1.2.32. Для квадратної матриці A обернена існує тоді і тільки тоді, коли:

а)всі її елементи ненульові;

б)всі елементи на головній діагоналі ненульові;

в) $\det A\neq0$; г) всі елементи першого рядка ненульові;

д) інша відповідь.

1.2.33. Для квадратної матриці A оберненою називається матриця A^{-1} така, що:

а) $A^{-1}=-A$; б) $AA^{-1}=A^{-1}A=E$; в) $A+A^{-1}=E$;

г) $A-A^{-1}=E$; д) інша відповідь.

1.2.34. Якщо A - квадратна матриця, то $\det A^T$ дорівнює:

а) $-\det A$; б) $\dfrac{1}{\det A}$; в) $(\det A)^2$; г) $\det A$;

д) інша відповідь.

1.2.35. Якщо A - невироджена матриця, то $\det A^{-1}$ дорівнює:

а) $\frac{1}{\det A}$; б) $-\det A$; в) $\det A$; г) $-\frac{1}{\det A}$;

д) інша відповідь.

1.2.36. Визначник одиничної матриці n-го порядку дорівнює:

а) n; б) 0; в) 1; г) n^2; д) інша відповідь.

1.2.37. Рангом матриці називається:

а) кількість мінорів, відмінних від нуля;

б) найвищий з порядків мінорів, відмінних від нуля;

в) кількість ненульових діагональних елементів;

г) кількість ненульових елементів;

д) інша відповідь.

1.2.38. При множенні матриці на число на нього потрібно помножити:

а) всі елементи одного рядка;

б) всі елементи одного стовпця;

в) всі елементи одного рядка і одного стовпця;

г) всі елементи матриці;

д) інша відповідь.

1.2.39. Неквадратні матриці A і B однакової розмірності можна:

а) додати; б) перемножити A на B;

в) додати A і B^T; г) поділити A на B;

д) інша відповідь.

1.2.40. Неквадратні матриці A та B мають однакову розмірність. Над ними можна здійснити операцію:

а) перемножити A на B; б) додати B і A^T;

в) перемножити B на A^T;

г) поділити A на B; д) інша відповідь.

1.2.41. Визначник добутку матриць дорівнює:

а)сумі їх визначників; б)добутку їх визначників;

в)більшому з їх визначників;

г)меншому з їх визначників; д) інша відповідь.

1.2.42. Нульовою називається така матриця, у якої:

а) всі елементи першого рядка є нулями;

б) визначник дорівнює нулю;

в) всі елементи довільного стовпця є нулями;

г) всі елементи є нулями;

д) інша відповідь.

1.2.43. Одиничною матрицею називається:

а) матриця, всі елементи першого рядка якої є одиницями;

б) квадратна матриця, визначник якої дорівнює 1;

в) квадратна матриця, на головній діагоналі якої стоять одиниці, а всі інші елементи – нулі;

г) матриця, всі елементи якої є одиницями;

д) інша відповідь.

1.2.44. Які з наступних тверджень є правильним? Величина визначника квадратної матриці не зміниться, якщо:

1) матрицю транспонувати;

2) поміняти місцями два рядки;

3) до елементів деякого стовпця додати відповідні елементи іншого стовпця, помножені на одне і те ж число;

4) домножити будь-який рядок на –1;

а) 1 і 2; б) 2 і 3; в) 3 і 4;

г) 1 і 3; д) інша відповідь.

1.2.45. Які з наступних тверджень є правильними?
Ранг матриці не зміниться, якщо:

1) видалити будь-який рядок;
2) матрицю транспонувати;
3) домножити будь-який стовпець на 0;
4) до елементів деякого рядка додати відповідні елементи іншого рядка, домножені на будь-яке число;

а) 2 і 4; б) 2 і 3; в) 1 і 4;
г) 1 і 3; д) інша відповідь.

1.2.46. Систему лінійних рівнянь можна розв'язати за правилом Крамера, якщо її матриця:

а) квадратна вироджена;
б) квадратна невироджена; в) довільна;
г) тільки трикутна; д) інша відповідь.

1.2.47. Система лінійних рівнянь називається невизначеною, якщо:

а) вона має єдиний розв'язок;
б) вона не має жодного розв'язку;
в)вона має більше, ніж один розв'язок;
г)всі вільні члени дорівнюють нулю;
д) інша відповідь.

1.2.48. Однорідна система n лінійних рівнянь з n невідомими має нетривіальні розв'язки, якщо матриця системи:

а) вироджена; б) діагональна;
в) невироджена; г) симетрична;
д) інша відповідь.

1.2.49. Система m лінійних рівнянь називається несумісною, якщо вона:

а) має безліч розв'язків; б) має m розв'язків;

в) має єдиний розв'язок;

г) не має жодного розв'язку; д) інша відповідь.

1.2.50. Систему лінійних рівнянь з n невідомими можна розв'язати матричним методом, якщо її матриця A:

а) квадратна вироджена; б) квадратна невироджена;

в) розміру $m \times n$ $(m \neq n)$ з $r(A) = n$;

г) розміру $m \times n$ $(m \neq n)$ з $r(A) < n$; д) інша відповідь.

1.2.51. Система лінійних рівнянь називається однорідною, якщо:

а) вона не має жодного розв'язку;

б) всі вільні члени дорівнюють нулю;

в) вона більше, ніж один розв'язок;

г) вона має єдиний розв'язок;

д) інша відповідь.

1.2.52. Система лінійних рівнянь з n невідомими має безліч розв'язків, якщо:

а) $r(A) = r(\overline{A}) = n$; б) $r(A) < r(\overline{A}) = n$;

в) $r(A) = r(\overline{A}) < n$; г) $r(A) < r(\overline{A}) < n$; д) інша відповідь.

1.2.53. Система лінійних рівнянь з n невідомими має єдиний розв'язок, якщо:

а) $r(A) = r(\overline{A}) = n$; б) $r(A) < r(\overline{A}) = n$; в) $r(A) = r(\overline{A}) < n$;

г) $r(A) < r(\overline{A}) < n$; д) інша відповідь.

1.2.54. Сумісна система m $(m>1)$ лінійних рівнянь з n $(n>1)$ невідомими називається визначеною, якщо вона:

а) має m розв'язків; б) має n розв'язків;

в) має безліч розв'язків;

г) має єдиний розв'язок; д) інша відповідь.

1.2.55. Однорідна система лінійних рівнянь з n невідомими завжди

а) має безліч розв'язків; б) має n розв'язків;

в) має єдиний розв'язок;

г) має хоча б один розв'язок; д) інша відповідь.

1.2.56. Два вектори утворюють базис на площині, якщо вони:

а) тільки одиничні неколінеарні;

б) тільки ортогональні;

в) довільні неколінеарні;

г) тільки одиничні колінеарні;

д) інша відповідь.

1.2.57. Три вектори утворюють базис в просторі, якщо вони:

а) довільні некомланарні;

б) тільки одиничні некомланарні;

в) довільні компланарні;

г) тільки одиничні компланарні;

д) інша відповідь.

1.2.58. Нехай $A(x_1, y_1, z_1)$, $B(x_2, y_2, z_2)$. Першу координату точки $M(x, y, z)$, яка ділить відрізок AB у відношенні $AM : MB = \lambda$, можна знайти за формулою:

а) $x=\dfrac{\lambda x_1+x_2}{1+\lambda}$; б) $x=\dfrac{x_1+\lambda x_2}{\lambda}$; в) $x=\dfrac{\lambda x_1+x_2}{\lambda}$;

г) $x=\dfrac{x_1+\lambda x_2}{1+\lambda}$; д) інша відповідь.

1.2.59. Вектори $\vec{a}=(x_1,y_1,z_1)$ та $\vec{b}=(x_2,y_2,z_2)$ будуть колінеарними, якщо:

а) $x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2=0$; б) $\dfrac{x_1}{x_2}+\dfrac{y_1}{y_2}+\dfrac{z_1}{z_2}=0$;

в) $\dfrac{x_1}{x_2}=\dfrac{y_1}{y_2}=\dfrac{z_1}{z_2}$; г) $\dfrac{x_1+y_1+z_1}{x_2+y_2+z_2}=1$; д) інша відповідь.

1.2.60. Скалярним добутком двох векторів називається:

а) добуток їх довжин на синус кута між ними;

б) добуток їх довжин;

в) добуток їх довжин на косинус кута між ними;

г) косинус кута між ними;

д) інша відповідь.

1.2.61. Якщо $\vec{a}=(x_1,y_1,z_1)$, $\vec{b}=(x_2,y_2,z_2)$, то:

а) $\vec{a}\cdot\vec{b}=(x_1+y_1+z_1)(x_2+y_2+z_2)$;

б) $\vec{a}\cdot\vec{b}=x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2$;

в) $\vec{a}\cdot\vec{b}=(x_1+x_2)(y_1+y_2)(z_1+z_2)$;

г) $\vec{a}\cdot\vec{b}=\{x_1+x_2,\ y_1+y_2,\ z_1+z_2\}$;

д) інша відповідь.

1.2.62. Кут між векторами $\vec{a}=(x_1,y_1,z_1)$ та $\vec{b}=(x_2,y_2,z_2)$ визначається так:

а) $\arccos\dfrac{|x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2|}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$;

б) $\arccos\dfrac{x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$;

в) $\arcsin\dfrac{x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$;

г) $\operatorname{arc}tg\dfrac{x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$;

д) інша відповідь.

1.2.63. Напрямні косинуси вектора задовольняють рівності:

а) $\cos^2\alpha+\cos^2\beta+\cos^2\gamma=1$; б) $|\cos\alpha|+|\cos\beta|+|\cos\gamma|=1$;

в) $\cos\alpha+\cos\beta+\cos\gamma=0$; г) $\cos\alpha+\cos\beta+\cos\gamma=1$;

д) інша відповідь.

1.2.64. Нехай $\vec{a}=x_1\vec{i}+y_1\vec{j}+z_1\vec{k}$, $\vec{b}=x_2\vec{i}+y_2\vec{j}+z_2\vec{k}$. Вектори $\vec{a}$ і $\vec{b}$ будуть перпендикулярними, якщо:

а) $\dfrac{x_1}{x_2}=\dfrac{y_1}{y_2}=\dfrac{z_1}{z_2}$; б) $x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2=0$; в) $\dfrac{x_1}{x_2}+\dfrac{y_1}{y_2}+\dfrac{z_1}{z_2}=0$;

г) $(x_1+y_1+z_1)(x_2+y_2+z_2)=0$; д) інша відповідь.

1.2.65. Віддаль між точками $A(x_1,y_1,z_1)$ та $B(x_2,y_2,z_2)$ визначається за формулою:

а) $|x_2-x_1|+|y_2-y_1|+|z_2-z_1|$; б) $|x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2|$;

в) $|x_2-x_1+y_2-y_1+z_2-z_1|$;

г) $\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2+(z_2-z_1)^2}$; д) інша відповідь.

1.2.66. Проекція вектора $\vec{a}=(x_1,y_1,z_1)$ на вектор $\vec{b}=(x_2,y_2,z_2)$ визначається формулою:

а) $\frac{x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}}$; б) $\frac{x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2}{|x_2|+|y_2|+|z_2|}$;

в) $\frac{x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2}{\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$;

г) $x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2$; д) інша відповідь.

1.2.67. Які з наведених нижче рівностей є правильними ($\vec{a}$ і $\vec{b}$ - вектори, λ - число):

1) $\prod p_{\vec{a}}\vec{b}=\frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{|\vec{b}|}$; 2) $\Pi p_{\vec{a}}\vec{b}=\frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{|\vec{a}|}$;

3) $|\lambda\vec{a}|=\lambda|\vec{a}|$; 4) $|\lambda\vec{a}|=|\lambda||\vec{a}|$;

а) 1 і 4; б) 2 і 3; в) 1 і 3;

г) 2 і 4; д) інша відповідь.

1.2.68. Векторним добутком двох векторів називається:

а) добуток їх довжин на косинус кута між ними;

б) добуток їх довжин на синус кута між ними;

в) добуток їх довжин;

г) синус кута між ними; д) інша відповідь.

1.2.69. Нехай $\vec{a}=x_1\vec{i}+y_1\vec{j}+z_1\vec{k}$, $\vec{b}=x_2\vec{i}+y_2\vec{j}+z_2\vec{k}$. Тоді:

а) $\vec{a}\times\vec{b}=\begin{vmatrix}\vec{i}&\vec{j}&\vec{k}\\x_2&y_2&z_2\\x_1&y_1&z_1\end{vmatrix}$; б) $\vec{a}\times\vec{b}=x_1x_2\vec{i}+y_1y_2\vec{j}+z_1z_2\vec{k}$;

в) $\vec{a}\times\vec{b}=(x_1+x_2,y_1+y_2,z_1+z_2)$; г) $\vec{a}\times\vec{b}=\begin{vmatrix}\vec{i}&\vec{j}&\vec{k}\\x_1&y_1&z_1\\x_2&y_2&z_2\end{vmatrix}$;

д) інша відповідь.

1.2.70. Вектори $\vec{a}$ і $\vec{b}$ колінеарні тоді і тільки тоді, коли:

а) $\vec{a}+\vec{b}=\vec{0}$; б) $\vec{a}\cdot\vec{b}=0$; в) $\vec{a}-\vec{b}=\vec{0}$; г) $\vec{a}\times\vec{b}=\vec{0}$;

д) інша відповідь.

1.2.71. Нехай $\vec{a}$ - довільний вектор. Які з наведених нижче рівностей правильні:

1) $\vec{a}\cdot\vec{a}=0$; 2) $\left|\vec{a}\times\vec{a}\right|=\left|\vec{a}\right|^2$;

3) $\vec{a}\times\vec{a}=\vec{0}$; 4) $\vec{a}\cdot\vec{a}=\left|\vec{a}\right|^2$.

а) 1 і 3; б) 2 і 4; в) 3 і 4; г) 1 і 2;

д) інша відповідь.

1.2.72. Нехай $\vec{a}$ і $\vec{b}$ - вектори, φ - кут між ними. Які з наведених нижче рівностей є правильними:

1) $\vec{a}\times\vec{b}=\left|\vec{a}\right|\left|\vec{b}\right|\sin\varphi$; 2) $\vec{a}\cdot\vec{b}=\left|\vec{a}\right|\left|\vec{b}\right|\cos\varphi$;

3) $\vec{a}\cdot\vec{b}=\left|\vec{a}\right|\left|\vec{b}\right|\sin\varphi$; 4) $\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|=\left|\vec{a}\right|\left|\vec{b}\right|\sin\varphi$.

а) 2 і 4; б) 1 і 3; в) 2 і 3; г) 3 і 4; д) інша відповідь.

1.2.73. Нехай $\vec{a}$ і $\vec{b}$ - вектори, λ - число. Які з наступних рівностей є правильними:

1) $\vec{a}\times\vec{b}=\vec{b}\times\vec{a}$; 2) $\vec{a}\cdot\vec{b}=\vec{b}\cdot\vec{a}$;

3) $\left(\lambda\vec{a}\right)\times\vec{b}=\lambda\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)$; 4) $\vec{a}\cdot\vec{b}=-\vec{b}\cdot\vec{a}$.

а) 1 і 2; б) 1 і 4; в) 3 і 4; г) 2 і 3; д) інша відповідь.

1.2.74. Нехай $\vec{a}$ і $\vec{b}$ - вектори, λ - число. Які з наступних рівностей є неправильними:

1) $\vec{a}\times\vec{b}=\vec{b}\times\vec{a}$; 2) $\lambda\left(\vec{a}+\vec{b}\right)=\lambda\vec{a}+\lambda\vec{b}$;

3) $\vec{a}\times\vec{b}=-\vec{b}\times\vec{a}$; 4) $\left(\lambda\vec{a}\right)\cdot\vec{b}=-\vec{a}\cdot\left(\lambda\vec{b}\right)$;

а) 1 і 4; б) 1 і 3; в) 3 і 4; г) 2 і 4; д) інша відповідь.

1.2.75. Площа паралелограма, побудованого на векторах $\vec{a}$ і $\vec{b}$ дорівнює:

а) $\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|$; б) $\left|\vec{a}\cdot\vec{b}\right|$; в) $\frac{1}{2}\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|$; г) $\left|\vec{a}\right|\left|\vec{b}\right|$;

д) інша відповідь.

1.2.76. Нехай $\vec{a},\vec{b},\vec{c}$ - довільні вектори. Які з наведених нижче рівностей є неправильними:

1) $\left(\vec{a}+\vec{b}\right)\times\vec{c}=\vec{a}\times\vec{c}+\vec{c}\times\vec{b}$; 2) $\vec{a}\cdot\left(\vec{b}\times\vec{c}\right)=-\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\cdot\vec{c}$;

3) $\left(\vec{a}+\vec{b}\right)+\vec{c}=\vec{a}+\left(\vec{b}+\vec{c}\right)$; 4) $\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\cdot\vec{c}=\vec{a}\cdot\left(\vec{b}\times\vec{c}\right)\%$

а) 1 і 4; б) 2 і 4; в) 1 і 2; г) 2 і 3; д) інша відповідь.

1.2.77. Мішаним добутком трьох векторів називається:

а) векторний добуток першого на векторний добуток другого і третього;

б) скалярний добуток першого на векторний добуток другого і третього;

в) добуток першого на скалярний добуток другого і третього;

г) добуток їх довжин; д) інша відповідь.

1.2.78. Нехай A, B, C, D - точки в просторі. Об'єм піраміди $ABCD$ дорівнює:

а) $\frac{1}{6}\left|\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AD}\cdot\overrightarrow{BA}\right|$; б) $\left|\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{AD}\right|$; в) $\frac{1}{3}\left|\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{AD}\right|$;

г) $\frac{1}{6}\left|\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{AD}\right|$; д) інша відповідь.

1.2.79. Якщо $\vec{a}=x_1\vec{i}+y_1\vec{j}+z_1\vec{k}$, $\vec{b}=x_2\vec{i}+y_2\vec{j}+z_2\vec{k}$, $\vec{c}=x_3\vec{i}+y_3\vec{j}+z_3\vec{k}$, то:

а) $\vec{a}\vec{b}\vec{c}=\left(x_1+y_1+z_1\right)\left(x_2+y_2+z_2\right)\left(x_3+y_3+z_3\right)$;

б) $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = x_1x_2x_3 + y_1y_2y_3 + z_1z_2z_3$; в) $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_3 & y_3 & z_3 \end{vmatrix}$;

г) $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = x_1\begin{vmatrix} y_2 & z_2 \\ y_3 & z_3 \end{vmatrix} + y_1\begin{vmatrix} x_2 & z_2 \\ x_3 & z_3 \end{vmatrix} + z_1\begin{vmatrix} x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \end{vmatrix}$;

д) інша відповідь.

1.2.80. Вектори $\vec{a}, \vec{b}$ і $\vec{c}$ компланарні тоді і тільки тоді, коли:

а) $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = 0$; б) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$; в) $\left(\vec{a} + \vec{b}\right) \cdot \vec{c} = 0$;

г) $\vec{a} \times \left(\vec{b} + \vec{c}\right) = \vec{0}$; д) інша відповідь.

1.2.81. Нехай $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ - ненульові вектори, λ - число. Які з наведених нижче рівностей є правильними:

1) $\vec{a} \cdot \left(\vec{b} + \vec{c}\right) = \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c}$; 2) $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{b} \times \vec{a}$;

3) $\vec{a} \cdot \vec{b} = -\vec{b} \cdot \vec{a}$; 4) $\left(\lambda\vec{a}\right) \times \vec{b} = \lambda\left(\vec{a} \times \vec{b}\right)$.

а) 1 і 2; б) 2 і 4; в) 1 і 4;
г) 1 і 3; д) інша відповідь.

1.2.82. Нехай $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ - ненульові вектори, λ - число. Які з наведених нижче рівностей не є правильними:

1) $\left(\lambda\vec{a}\right) \cdot \vec{b} = \lambda\left(\vec{a} \cdot \vec{b}\right)$; 2) $\vec{a} \times \left(\lambda\vec{b}\right) = \lambda\left(\vec{b} \times \vec{a}\right)$;

3) $\left(\vec{a} + \vec{b}\right) \times \vec{c} = \vec{a} \times \vec{c} + \vec{b} \times \vec{c}$; 4) $\vec{a} \cdot \vec{a} = 0$.

а) 2 і 3; б) 2 і 4; в) 1 і 4;
г) 3 і 4; д) інша відповідь.

1.2.83. Нехай $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{c}$, причому $\vec{c} \neq \vec{0}$. Які з наведених нижче тверджень є правильними:

1) $\vec{c} \perp \vec{a}, \vec{c} \perp \vec{b}$; 2) $\vec{a} \parallel \vec{b}$;

3) $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ - права трійка; 4) $\vec{c} \parallel \vec{a}$.

а) 1 і 3; б) 1 і 2; в) 2 і 3;

г) 3 і 4; д) інша відповідь.

1.2.84. Нехай $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{c}$, причому $\vec{c} \neq \vec{0}$. Які з наведених нижче тверджень не є правильними:

1) $\vec{c} \perp \vec{a}$; 2) $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ - ліва трійка;

3) $\vec{c} \parallel \vec{a}$. 4) $\vec{c} \perp \vec{b}$;

а) 1 і 4; б) 2 і 4; в) 3 і 4;

г) 2 і 3; д) інша відповідь.

1.2.85. Нехай $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ - правий ортонормований базис. Які з наведених нижче рівностей є правильними:

1) $\vec{k} \times \vec{k} = 1$; 2) $\vec{k} \times \vec{j} = \vec{i}$; 3) $\vec{i} \times \vec{j} = \vec{k}$; 4) $\vec{i} \cdot \vec{i} = 1$.

а) 1 і 3; б) 3 і 4; в) 2 і 3;

г) 2 і 4; д) інша відповідь.

1.2.86. Нехай $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ - правий ортонормований базис. Які з наведених нижче рівностей не є правильними:

1) $\vec{k} \cdot \vec{k} = 0$; 2) $\vec{k} \times \vec{j} = \vec{i}$; 3) $\vec{j} \times \vec{j} = \vec{0}$; 4) $\vec{i} \times \vec{k} = -\vec{j}$.

а) 1 і 2; б) 1 і 3; в) 2 і 3;

г) 3 і 4; д) інша відповідь.

1.2.87. Лінія першого порядку на площині - це:

а) довільна замкнена лінія без самоперетинів;

б) довільна замкнена лінія;

в) пряма; г) коло; д) інша відповідь.

1.2.88. Загальне рівняння прямої на площині – це рівняння виду:

а) $Ax+By+C=0$, де $A,B,C-$ довільні сталі, такі що

$$|A|+|B|\neq 0;$$

б) $Ax+By+C=0$, де $A,B,C-$ довільні сталі;

в) $Ax+By+C=0$, де $A,B,C-$ довільні сталі, такі що

$$|A|+|B|+|C|\neq 0;$$

г) $Ax+By+C=0$, де $A,B,C-$ довільні сталі, такі що $C\neq 0$;

д) інша відповідь.

1.2.89. В загальному рівнянні прямої $Ax+By+C=0$ (A,B) - це:

а) координати напрямного вектора прямої;

б) координати точки, через яку проходить пряма;

в) величини відрізків, які відтинає пряма на осях координат;

г) координати нормального вектора; д) інша відповідь.

1.2.90. Рівняння прямої на площині, яка проходить через дві точки $M_1(x_1,y_1)$ та $M_2(x_2,y_2)$, має такий вигляд:

а) $(x-x_1)(x_2-x_1)=(y-y_1)(y_2-y_1)$;

б) $(x-x_1)(x_2-x_1)+(y-y_1)(y_2-y_1)=0$;

в) $\dfrac{x-x_1}{x_2-x_1}+\dfrac{y-y_1}{y_2-y_1}=0$; г) $\dfrac{x-x_1}{x_2-x_1}=\dfrac{y-y_1}{y_2-y_1}$; д) інша відповідь.

1.2.91. Рівняння прямої у відрізках – це рівняння виду:

а) $\dfrac{x}{a}+\dfrac{y}{b}=0$; б) $Ax+By=C$, де $A,B,C-$ довільні сталі;

в) $\dfrac{x}{a}+\dfrac{y}{b}=1$; г) $ax+by=1$; д) інша відповідь.

1.2.92. Відстань d від точки $M_1(x_1,y_1)$ до прямої $Ax+By+C=0$ дорівнює:

а) $d=|Ax_1+By_1+C|$; б) $d=\dfrac{|Ax_1+By_1+C|}{|A|}$;

в) $d = \dfrac{|Ax_1 + By_1 + C|}{|A| + |B|}$; г) $d = \dfrac{|Ax_1 + By_1 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$;

д) інша відповідь.

1.2.93. Кут між прямими $y = k_1 x + b_1$ та $y = k_2 x + b_2$ дорівнює:

а) $arctg\left|\dfrac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}\right|$; б) $arcctg\left|\dfrac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}\right|$; в) $tg\left|\dfrac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}\right|$;

г) $\left|\dfrac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}\right|$; д) інша відповідь.

1.2.94. Прямі $y = k_1 x + b_1$ та $y = k_2 x + b_2$ паралельні, якщо:

а) $k_1 k_2 = 1$; б) $k_1 k_2 = -1$; в) $k_1 = k_2$;

г) $k_1 = -k_2$; д) інша відповідь.

1.2.95. Прямі $y = k_1 x + b_1$ та $y = k_2 x + b_2$ перпендикулярні, якщо:

а) $k_1 k_2 = 1$; б) $k_1 k_2 = -1$; в) $k_1 = k_2$;

г) $k_1 = -k_2$; д) інша відповідь.

1.2.96. Кут між прямими $A_1 x + B_1 y + C_1 = 0$ та $A_2 x + B_2 y + C_2 = 0$ дорівнює:

а) $\dfrac{|A_1 A_2 + B_1 B_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2}\sqrt{A_2^2 + B_2^2}}$; б) $\arccos\dfrac{|A_1 A_2 + B_1 B_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2}\sqrt{A_2^2 + B_2^2}}$;

в) $\cos\dfrac{|A_1 A_2 + B_1 B_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2}\sqrt{A_2^2 + B_2^2}}$;

г) $\arcsin\dfrac{|A_1 A_2 + B_1 B_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2}\sqrt{A_2^2 + B_2^2}}$; д) інша відповідь.

1.2.97. Прямі $A_1 x + B_1 y + C_1 = 0$ та $A_2 x + B_2 y + C_2 = 0$ паралельні, якщо:

а) $A_1A_2 + B_1B_2 = 0$; б) $A_1B_1 + A_2B_2 = 0$; в) $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2}$;

г) $\frac{A_1}{A_2} = \frac{C_1}{C_2}$; д) інша відповідь.

1.2.98. Прямі $A_1x + B_1y + C_1 = 0$ та $A_2x + B_2y + C_2 = 0$ перпендикулярні, якщо:

а) $A_1A_2 + B_1B_2 = 0$; б) $A_1B_1 + A_2B_2 = 0$; в) $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2}$;

г) $\frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$; д) інша відповідь.

1.2.99. Рівняння прямої $\mu Ax + \mu By + \mu C = 0$ матиме нормальний вигляд, якщо:

а) $\mu = \frac{1}{\sqrt{A^2 + B^2}}$; б) $\mu = -\frac{1}{\sqrt{A^2 + B^2}}$;

в) $\mu = \pm\frac{1}{\sqrt{A^2 + B^2}}$, причому $\mu C < 0$;

г) $\mu = \pm\frac{1}{\sqrt{A^2 + B^2}}$, причому $\mu C > 0$; д) інша відповідь.

1.2.100. Нормальне рівняння прямої має вид:

а) $x\cos\alpha - y\sin\alpha - p = 0$; б) $x\cos\alpha + y\sin\alpha - p = 0$;

в) $x\sin\alpha + y\cos\alpha - p = 0$;

г) $x\cos\alpha + y\sin\alpha + p = 0$; д) інша відповідь.

1.2.101. Пряма задана нормальним рівнянням $x\cos\alpha + y\sin\alpha - p = 0$. Тут p - це:

а) довжина відрізка, який відтинає пряма на осі абсцис;

б) довжина відрізка, який відтинає пряма на осі ординат;

в) довжина відрізка між точками перетину прямої з координатними осями;

г) відстань від початку координат до прямої;

д) інша відповідь.

1.2.102. Пряма задана нормальним рівнянням $x\cos\alpha + y\sin\alpha - p = 0$. Тут α - це:

а) кут, який утворює пряма з додатнім напрямом осі Ox;

б) кут, який утворює пряма з додатнім напрямом осі Oy;

в) кут, який утворює нормаль до прямої з додатнім напрямом осі Ox;

г) кут, який утворює нормаль до прямої з додатнім напрямом осі Oy;

д) інша відповідь.

1.2.103. Еліпсом називається множина точок площини, для кожної з яких:

а) відстань до заданої точки дорівнює відстані до заданої прямої;

б) сума відстаней до двох фіксованих точок є величина стала;

в) добуток відстаней до двох фіксованих точок є величина стала;

г) модуль різниці відстаней до двох фіксованих точок є величина стала; д) інша відповідь.

1.2.104. Параболою називається множина точок площини, для кожної з яких:

а) відстань до заданої точки дорівнює відстані до заданої прямої;

б) сума відстаней до двох фіксованих точок є величина стала;

в) добуток відстаней до двох фіксованих точок є величина стала;

г) модуль різниці відстаней до двох фіксованих точок є величина стала; д) інша відповідь.

1.2.105. Гіперболою називається множина точок площини, для кожної з яких:

а) відстань до заданої точки дорівнює відстані до заданої прямої;

б) сума відстаней до двох фіксованих точок є величина стала;

в) добуток відстаней до двох фіксованих точок є величина стала;

г) модуль різниці відстаней до двох фіксованих точок є величина стала;

д) інша відповідь.

1.2.106. Канонічне рівняння еліпса має наступний вигляд:

а) $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$; б) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$; в) $y^2=2px$; г) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=0$;

д) інша відповідь.

1.2.107. Канонічне рівняння параболи має наступний вигляд:

а) $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$; б) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$; в) $y^2=2px$;

г) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=0$; д) інша відповідь.

1.2.108. Канонічне рівняння гіперболи має наступний вигляд:

а) $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$; б) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$; в) $y^2=2px$;

г) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=0$; д) інша відповідь.

1.2.109. Яка з наступних ліній є обмеженою:

а) гіпербола; б) парабола; в) пряма;

г) еліпс; д) інша відповідь.

1.2.110. Яка з наступних ліній не має жодної осі симетрії:

а) гіпербола; б) парабола; в) коло; г) еліпс;

д) інша відповідь.

1.2.111. Яка з наступних ліній не має центра симетрії:

а) гіпербола; б) парабола; в) коло;

г) еліпс; д) інша відповідь.

1.2.112. Ексцентриситетом еліпса називається число:

а) $\frac{b}{a}$; б) $\frac{a}{c}$; в) $\frac{b}{c}$; г) $\frac{c}{a}$; д) інша відповідь.

1.2.113. Нехай ε - ексцентриситет лінії другого порядку. Які з наведених нижче тверджень є правильними:

1) для еліпса $\varepsilon > 1$; 2) для кола $\varepsilon = 1$;

3) для гіперболи $\varepsilon > 1$; 4) для кола $\varepsilon = 0$.

а) 2 і 3; б) 1 і 4; в) 3 і 4;

г) 1 і 2; д) інша відповідь.

1.2.114. Рівняння асимптот гіперболи $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ має вигляд (ε - ексцентриситет):

а) $x = \pm\frac{a}{\varepsilon}$; б) $y = \pm\varepsilon x$; в) $y = \pm\frac{a}{b}x$; г) $y = \pm\frac{b}{a}x$;

д) інша відповідь.

1.2.115. Рівняння директрис гіперболи $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ має вигляд (ε - ексцентриситет):

а) $x = \pm\frac{a}{\varepsilon}$; б) $y = \pm\frac{b}{\varepsilon}$; в) $y = \pm\frac{b}{a}x$;

г) $y = \pm\varepsilon x$; д) інша відповідь.

1.2.116. Для еліпса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ($a > b$) половина віддалі між фокусами c дорівнює:

а) $c = \sqrt{a^2 + b^2}$; б) $c = \sqrt{a^2 - b^2}$; в) $c = a - b$;

г) $c = a + b$; д) інша відповідь.

1.2.117. Для гіперболи $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ половина віддалі між фокусами c дорівнює:

а) $c = a + b$; б) $c = \sqrt{a^2 - b^2}$; в) $c = \sqrt{a^2 + b^2}$;

г) $c = \sqrt{b^2 - a^2}$; д) інша відповідь.

1.2.118. Для параболи $y^2 = 2px$ параметр p - це:

а) подвоєна віддаль від фокуса до директриси;

б) віддаль від вершини до фокуса;

в) віддаль від вершини до директриси;

г) віддаль від фокуса до директриси; д) інша відповідь.

1.2.119. Поверхня першого порядку - це:

а) довільна замкнена поверхня; б) круг; в) площина;

г) сфера; д) інша відповідь.

1.2.120. Загальне рівняння площини – це рівняння виду:

а) $Ax + By + Cz + D = 0$, де $A, B, C, D -$ довільні сталі, такі що $|A| + |B| + |C| \neq 0$;

б) $Ax + By + Cz + D = 0$, де $A, B, C, D -$ довільні сталі, такі що $|A| + |B| + |C| + |D| \neq 0$;

в) $Ax + By + Cz + D = 0$, де $A, B, C, D -$ довільні сталі;

г) $Ax + By + Cz + D = 0$, де $A, B, C, D -$ довільні сталі, такі що $D \neq 0$;

д) інша відповідь.

1.2.121. Рівняння площини, яка проходить через три точки $M_1(x_1, y_1, z_1)$, $M_2(x_2, y_2, z_2)$ та $M_3(x_3, y_3, z_3)$, які не лежать на одній прямій, має такий вигляд:

а) $\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 1$; б) $\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0$;

в) $\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x - x_2 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x - x_3 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0$; г) $\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x - x_2 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x - x_3 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 1$;

д) інша відповідь.

1.2.122. Рівняння площини у відрізках – це рівняння виду:

а) $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}+\frac{z}{c}=0$;

б) $Ax+By+Cz=D$, де $A,B,C,D-$ довільні сталі;

в) $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}+\frac{z}{c}=1$; г) $ax+by+cz=1$; д) інша відповідь.

1.2.123. Відстань d від точки $M_1(x_1,y_1,z_1)$ до площини $Ax+By+Cz+D=0$ дорівнює:

а) $d=\left|Ax_1+By_1+Cz_1+D\right|$; б) $d=\frac{\left|Ax_1+By_1+Cz_1+D\right|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$;

в) $d=\frac{\left|Ax_1+By_1+Cz_1+D\right|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2+D^2}}$; г) $d=\frac{\left|Ax_1+By_1+Cz_1+D\right|}{\sqrt{B^2+C^2+D^2}}$;

д) інша відповідь.

1.2.124. Рівняння площини $\mu Ax+\mu By+\mu Cz+\mu D=0$ матиме нормальний вигляд, якщо:

а) $\mu=\frac{1}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$; б) $\mu=-\frac{1}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$;

в) $\mu=\pm\frac{1}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$, причому $\mu D<0$;

г) $\mu=\pm\frac{1}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$, причому $\mu D>0$; д) інша відповідь.

1.2.125. Канонічні рівняння прямої в просторі мають наступний вигляд:

а) $m(x-x_0)=n(y-y_0)=p(z-z_0)$;

б) $\frac{x-x_0}{m}-\frac{y-y_0}{n}=\frac{z-z_0}{p}$; в) $\frac{x-x_0}{m}+\frac{y-y_0}{n}+\frac{z-z_0}{p}=0$;

г) $\frac{x-x_0}{m}=\frac{y-y_0}{n}=\frac{z-z_0}{p}$; д) інша відповідь.

1.2.126. Рівняння прямої в просторі, яка проходить через дві точки $M_1(x_1,y_1,z_1)$ та $M_2(x_2,y_2,z_2)$, мають наступний вигляд:

а) $(x-x_1)(x_2-x_1)=(y-y_1)(y_2-y_1)=(z-z_1)(z_2-z_1)$;

б) $\frac{x-x_1}{x_2-x_1}=\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{z-z_1}{z_2-z_1}$; в) $\frac{x-x_1}{x_2-x_1}-\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{z-z_1}{z_2-z_1}$;

г) $\frac{x-x_1}{x_2-x_1}+\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{z-z_1}{z_2-z_1}$; д) інша відповідь.

1.2.127. Кут між прямими в просторі, які мають напрямні вектори $\vec{S}_1=(m_1,n_1,p_1)$ та $\vec{S}_2=(m_2,n_2,p_2)$, дорівнює:

а) $\arccos\frac{|m_1m_2+n_1n_2+p_1p_1|}{\sqrt{m_1^2+n_1^2+p_1^2}\sqrt{m_2^2+n_2^2+p_2^2}}$;

б) $\frac{|m_1m_2+n_1n_2+p_1p_1|}{\sqrt{m_1^2+n_1^2+p_1^2}\sqrt{m_2^2+n_2^2+p_2^2}}$;

в) $\cos\frac{|m_1m_2+n_1n_2+p_1p_1|}{\sqrt{m_1^2+n_1^2+p_1^2}\sqrt{m_2^2+n_2^2+p_2^2}}$;

г) $\arcsin\frac{|m_1m_2+n_1n_2+p_1p_1|}{\sqrt{m_1^2+n_1^2+p_1^2}\sqrt{m_2^2+n_2^2+p_2^2}}$; д) інша відповідь.

1.2.128. Прямі в просторі, які мають напрямні вектори $\vec{S}_1=(m_1,n_1,p_1)$ та $\vec{S}_2=(m_2,n_2,p_2)$, паралельні, якщо:

а) $m_1m_2+n_1n_2+p_1p_2=0$; б) $m_1m_2+n_1n_2+p_1p_2\neq 0$;

в) $\frac{m_1}{m_2}=\frac{n_1}{n_2}=\frac{p_1}{p_2}$; г) $m_1m_2=n_1n_2=p_1p_2$; д) інша відповідь.

1.2.129. Прямі в просторі, які мають напрямні вектори $\vec{S}_1 = (m_1, n_1, p_1)$ та $\vec{S}_2 = (m_2, n_2, p_2)$, перпендикулярні, якщо:

а) $m_1 m_2 + n_1 n_2 + p_1 p_2 = 0$; б) $m_1 m_2 + n_1 n_2 + p_1 p_2 \neq 0$;

в) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2}$; г) $m_1 m_2 = n_1 n_2 = p_1 p_2$; д) інша відповідь.

1.2.130. Кут між площинами $A_1 x + B_1 y + C_1 z + D_1 = 0$ та $A_2 x + B_2 y + C_2 z + D_2 = 0$ дорівнює:

а) $\frac{|A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2}\sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$;

б) $\cos\frac{|A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2}\sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$;

в) $\arcsin\frac{|A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2}\sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$;

г) $\arccos\frac{|A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2}\sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$; д) інша відповідь.

1.2.131. Дві площини $A_1 x + B_1 y + C_1 z + D_1 = 0$ та $A_2 x + B_2 y + C_2 z + D_2 = 0$ перпендикулярні, якщо:

а) $A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2 \neq 0$; б) $A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2 = 0$;

в) $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$; г) $A_1 A_2 = B_1 B_2 = C_1 C_2$; д) інша відповідь.

1.2.132. Дві площини $A_1 x + B_1 y + C_1 z + D_1 = 0$ та $A_2 x + B_2 y + C_2 z + D_2 = 0$ паралельні, якщо:

а) $A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2 = 0$; б) $A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2 \neq 0$;

в) $\frac{A_1}{A_2}=\frac{B_1}{B_2}=\frac{C_1}{C_2}$; г) $A_1A_2=B_1B_2=C_1C_2$;

д) інша відповідь.

1.2.133. Кут між прямою $\frac{x-x_0}{m}-\frac{y-y_0}{n}=\frac{z-z_0}{p}$ та площиною $Ax+By+Cz+D=0$ дорівнює:

а) $\arccos\frac{|Am+Bn+Cp|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\sqrt{m^2+n^2+p^2}}$;

б) $\frac{|Am+Bn+Cp|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\sqrt{m^2+n^2+p^2}}$;

в) $\sin\frac{|Am+Bn+Cp|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\sqrt{m^2+n^2+p^2}}$;

г) $\arcsin\frac{|Am+Bn+Cp|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\sqrt{m^2+n^2+p^2}}$; д) інша відповідь.

1.2.134. Пряма $\frac{x-x_0}{m}-\frac{y-y_0}{n}=\frac{z-z_0}{p}$ та площина $Ax+By+Cz+D=0$ перпендикулярні, якщо:

а) $Am+Bn+Cp=0$; б) $\frac{A}{m}=\frac{B}{n}=\frac{C}{p}$;

в) $Am+Bn+Cp\neq 0$; г) $Am=Bn=Cp$; д) інша відповідь.

1.2.135. Пряма $\frac{x-x_0}{m}-\frac{y-y_0}{n}=\frac{z-z_0}{p}$ та площина $Ax+By+Cz+D=0$ паралельні, якщо:

а) $Am+Bn+Cp=0$; б) $\frac{A}{m}=\frac{B}{n}=\frac{C}{p}$;

в) $Am+Bn+Cp\neq 0$; г) $Am=Bn=Cp$; д) інша відповідь.

1.2136. Еліпсоїд – це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=0$; б) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=-1$;

в) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$; г) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=1$; д) інша відповідь.

1.2.137. Конус другого порядку – це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=0$; б) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=-1$; в) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$;

г) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=1$; д) інша відповідь.

1.2.138. Двопорожнинний гіперболоїд – це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=0$; б) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=-1$; в) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$;

г) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=1$; д) інша відповідь.

1.2.139. Однопорожнинний гіперболоїд – це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=0$; б) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=-1$; в) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$;

г) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=1$; д) інша відповідь.

1.2.140. Еліптичний параболоїд – це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а) $\frac{x^2}{p}-\frac{y^2}{q}=2z$, де $p>0, q>0$; б) $y^2=2px$;

в) $\frac{x^2}{p}+\frac{y^2}{q}=2z$, де $p>0, q>0$;

г) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$; д) інша відповідь.

1.2.141. Гіперболічний параболоїд – це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а) $\frac{x^2}{p}-\frac{y^2}{q}=2z$, де $p>0, q>0$; б) $y^2=2px$;

в) $\frac{x^2}{p}+\frac{y^2}{q}=2z$, де $p>0, q>0$;

г) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$; д) інша відповідь.

1.2.142. Гіперболічний циліндр – це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а) $\frac{x^2}{p}-\frac{y^2}{q}=2z$, де $p>0, q>0$; б) $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$;

в) $\frac{x^2}{p}+\frac{y^2}{q}=2z$, де $p>0, q>0$; г) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$;

д) інша відповідь.

1.2.143. Параболічний циліндр – це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а) $\frac{x^2}{p}-\frac{y^2}{q}=2z$, де $p>0, q>0$; б) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$;

в) $\frac{x^2}{p}+\frac{y^2}{q}=2z$, де $p>0, q>0$;

г) $y^2=2px$; д) інша відповідь.

1.2.144. Еліптичний циліндр – це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а) $\frac{x^2}{p}-\frac{y^2}{q}=2z$, де $p>0, q>0$; б) $y^2=2px$;

в) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$; г) $\frac{x^2}{p}+\frac{y^2}{q}=2z$, де $p>0, q>0$;

д) інша відповідь.

1.2.145. Циліндрична поверхня – це поверхня, утворена прямими, які:

а) проходять через задану точку і перетинають задану лінію;

б) проходять через задану точку;

в) паралельні заданій прямій і перетинають задану лінію;

г) паралельні заданій прямій; д) інша відповідь.

1.3 Тестові практичні завдання

1.3.1. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} -3 & 1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$.

а) 12; б) –7; в) 13; г) 15; д) інша відповідь.

1.3.2. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 4 & 2 & 0 \\ 7 & 3 & 1 \\ 0 & -2 & 3 \end{vmatrix}$.

а) -2; б) 86; в) 2; г) 4; д) інша відповідь.

1.3.3. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 4 & 0 & 3 \\ 5 & -7 & 6 \end{vmatrix}$.

а) 39; б) 41; в) 37; г) 21; д) інша відповідь.

1.3.4. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -1 & 6 & 3 \\ -5 & 0 & 4 \end{vmatrix}$.

а) 14; б) 15; в) 81; г) 12; д) інша відповідь.

1.3.5. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 5 & 0 & -2 \\ 0 & 3 & 8 \\ 1 & -3 & -4 \end{vmatrix}$.

а) 66; б) 54; в) -66; г) 70; д) інша відповідь.

1.3.6. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 1 & 0 & -3 \\ 4 & 5 & 0 \\ 2 & 3 & -1 \end{vmatrix}$.

а) -11; б) 11; в) 1; г) 10; д) інша відповідь.

1.3.7. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 4 \\ -1 & 3 & 1 \end{vmatrix}$.

а) 17; б) 11; в) 19; г) -19; д) інша відповідь.

1.3.8. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 4 & 5 & 0 \\ -1 & -3 & 1 \end{vmatrix}$.

а) 5; б) 11; в) 15; г) -13; д) інша відповідь.

1.3.9. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 0 & 3 & 4 \\ 1 & -2 & -3 \\ 6 & 0 & 5 \end{vmatrix}$.

а) -21; б) 9; в) -9; г) -24; д) інша відповідь.

1.3.10. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 0 & 7 & -1 \\ 4 & 2 & 3 \\ 1 & -3 & 0 \end{vmatrix}$.

а) 31; б) 35; в) 11; г) 39; д) інша відповідь.

1.3.11. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 7 & 0 & 9 & 0 \\ 13 & 5 & 11 & 1 \\ 14 & 0 & 8 & 2 \end{vmatrix}$.

а) 70; б) –35; в) 30; г) –70; д) інша відповідь.

1.3.12. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 0 \\ 11 & 1 & -3 & 2 \\ 5 & 0 & 7 & -1 \end{vmatrix}$.

а) -12; б) 12; в) 8; г) –9; д) інша відповідь.

1.3.13. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 3 & 0 \\ 7 & 2 & 11 & 0 \\ 1 & 8 & 6 & 3 \\ 0 & 12 & -9 & -5 \end{vmatrix}$.

а) 10; б) –10; в) -30; г) 30; д) інша відповідь.

1.3.14. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & -3 \\ -1 & 0 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 0 \\ 5 & 0 & 6 & -2 \end{vmatrix}$.

а) 8; б) 6; в) -6; г) –8; д) інша відповідь.

1.3.15. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 9 & 0 & 6 & -1 \\ -2 & 0 & -7 & 0 \\ 10 & 1 & 8 & 4 \\ 0 & 0 & -5 & 0 \end{vmatrix}$.

а) 10; б) –10; в) 5; г) –5; д) інша відповідь.

1.3.16. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 0 & 0 & -2 & 0 \\ 3 & 7 & 6 & 2 \\ 1 & 0 & -8 & 0 \\ 6 & 0 & 5 & 1 \end{vmatrix}$.

а) -14; б) 14 в) 16; г) –16; д) інша відповідь.

1.3.17. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 9 & 0 & -9 & 5 \\ 15 & -1 & 12 & 7 \\ 4 & 0 & 6 & 0 \end{vmatrix}$.

а) -20; б) 10; в) 20; г) –10; д) інша відповідь.

1.3.18. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 0 & 0 \\ 6 & 0 & -3 & 0 \\ 12 & 1 & 9 & 8 \\ 13 & 0 & 7 & -2 \end{vmatrix}$.

а) 16; б) –16; в) 18; г) –18; д) інша відповідь.

1.3.19. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -6 & 1 \\ 4 & -2 & 17 & 12 \\ 2 & 0 & 7 & 11 \end{vmatrix}$.

а) -4; б) 6; в) -6; г) 4; д) інша відповідь.

1.3.20. Обчислити визначник $\begin{vmatrix} 0 & 5 & 0 & 0 \\ 3 & 6 & 0 & 0 \\ -3 & -7 & -1 & 3 \\ 12 & 9 & 0 & 1 \end{vmatrix}$.

а) -12; б) 15; в) 12; г) 10; д) інша відповідь.

1.3.21. Знайти матрицю C, виконавши вказані операції над матрицями A і B $C = 2(A-B)A$; $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$;

$B = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$.

а) $C = \begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$; б) $C = \begin{pmatrix} 15 & -5 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}$; в) $C = \begin{pmatrix} -4 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$;

г) $C = \begin{pmatrix} 30 & -10 \\ 8 & -12 \end{pmatrix}$; д) інша відповідь.

1.3.22. Знайти матрицю C, виконавши вказані операції над матрицями A і B. $C = A(2A+B)$; $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$;

$B = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$.

а) $C = \begin{pmatrix} 4 & -14 \\ 24 & -7 \end{pmatrix}$; б) $C = \begin{pmatrix} 6 & -2 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}$; в) $C = \begin{pmatrix} -4 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$;

г) $C=\begin{pmatrix}1 & -2\\ 4 & 4\end{pmatrix}$; д) інша відповідь.

1.3.23. Знайти матрицю C, виконавши вказані операції над матрицями A і B $C=(2A-B)B$; $A=\begin{pmatrix}1 & 0\\ 3 & -2\end{pmatrix}$;

$B=\begin{pmatrix}-2 & 3\\ 1 & -1\end{pmatrix}$.

а) $C=\begin{pmatrix}2 & 0\\ 6 & -4\end{pmatrix}$; б) $C=\begin{pmatrix}-15 & 7\\ 18 & -12\end{pmatrix}$; в) $C=\begin{pmatrix}2 & -3\\ -1 & 1\end{pmatrix}$;

г) $C=\begin{pmatrix}-11 & 15\\ -13 & 18\end{pmatrix}$; д) інша відповідь.

1.3.24. Знайти матрицю C, виконавши вказані операції над матрицями A і B $C=(3A+B)A$; $A=\begin{pmatrix}3 & -1\\ 0 & -2\end{pmatrix}$;

$B=\begin{pmatrix}0 & -1\\ 2 & 3\end{pmatrix}$.

а) $C=\begin{pmatrix}9 & -4\\ 2 & -3\end{pmatrix}$; б) $C=\begin{pmatrix}27 & -1\\ 6 & 4\end{pmatrix}$; в) $C=\begin{pmatrix}25 & -1\\ -4 & 6\end{pmatrix}$;

г) $C=\begin{pmatrix}31 & 6\\ 9 & 6\end{pmatrix}$; д) інша відповідь.

1.3.25. Знайти матрицю, обернену до даної $A=\begin{pmatrix}3 & -1\\ 4 & 2\end{pmatrix}$.

а) $\begin{pmatrix}0,2 & 0,1\\ -0,4 & 0,3\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}2 & 4\\ -1 & 3\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}0,2 & 0,4\\ -0,1 & 0,3\end{pmatrix}$;

г) $\begin{pmatrix}0,2 & -0,4\\ 0,1 & 0,3\end{pmatrix}$; д) інша відповідь.

1.3.26. Знайти матрицю, обернену до даної $A=\begin{pmatrix}-2 & -3\\ 4 & 5\end{pmatrix}$.

а) $\begin{pmatrix}5 & -4\\ 3 & -2\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}2,5 & 1,5\\ -2 & -1\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}-1 & -1,5\\ 2 & 2,5\end{pmatrix}$;

г) $\begin{pmatrix}2,5 & -2\\ 1,5 & -1\end{pmatrix}$; д) інша відповідь.

1.3.27. Знайти матрицю, обернену до даної $A=\begin{pmatrix}3 & -2\\ 1 & -1\end{pmatrix}$.

а) $\begin{pmatrix}-1 & -1\\ 2 & 3\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}-3 & 2\\ -1 & 1\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}1 & -2\\ 1 & -3\end{pmatrix}$.

г) $\begin{pmatrix}1 & 1\\ -2 & -3\end{pmatrix}$; д) інша відповідь.

1.3.28. Знайти матрицю, обернену до даної $A=\begin{pmatrix}-1 & 3\\ -4 & 2\end{pmatrix}$.

а) $\begin{pmatrix}0,2 & 0,3\\ -0,4 & 0,1\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}0,2 & 0,4\\ -0,3 & -0,1\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}-0,1 & 0,3\\ -0,4 & 0,2\end{pmatrix}$;

г) $\begin{pmatrix}0,2 & -0,3\\ 0,4 & -0,1\end{pmatrix}$; д) інша відповідь.

1.3.29. Знайти α, при якому матриця $A=\begin{pmatrix}\alpha & 2\\ -3 & 6\end{pmatrix}$ є виродженою.

а) -1; б) 2; в) 1; г) -2; д) інша відповідь.

1.3.30 . Знайти α, при якому матриця $A=\begin{pmatrix}\alpha & 9\\ 2 & 6\end{pmatrix}$ є виродженою.

а) -3; б) -6; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

1.3.31. Знайти α, при якому матриця $A=\begin{pmatrix} 4 & 8 \\ -\alpha & 12 \end{pmatrix}$ є виродженою.

а) 48; б) -48; в) -6; г) 6; д) інша відповідь.

1.3.32. Знайти α, при якому матриця $A=\begin{pmatrix} -8 & \alpha \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$ є виродженою.

а) –2; б) –1; в) 2; г) 4; д) інша відповідь.

1.3.33. Знайти α, при якому матриця $A=\begin{pmatrix} 5 & 8 \\ \alpha & -16 \end{pmatrix}$ є виродженою.

а) 10; б) 8; в) 5; г) –5; д) інша відповідь.

1.3.34. Знайти α, при якому матриця $A=\begin{pmatrix} 11 & 4 \\ -22 & \alpha \end{pmatrix}$ є виродженою.

а) 4; б) –8; в) –4; г) 8; д) інша відповідь.

1.3.35. Знайти α, при якому матриця $A=\begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 6 & -\alpha \end{pmatrix}$ є виродженою.

а) 6; б) –21; в) 18; г) –14; д) інша відповідь.

1.3.36. Знайти α, при якому матриця $A=\begin{pmatrix} 2 & \alpha \\ 5 & 15 \end{pmatrix}$ є виродженою.

а) 6; б) 30; в) -5; г) 75; д) інша відповідь.

1.3.37. Знайти α, при якому матриця $A=\begin{pmatrix} -3 & -9 \\ -2 & \alpha \end{pmatrix}$ є виродженою.

а) 18; б) 27; в) 6; г) –18; д) інша відповідь.

1.3.38. Знайти α, при якому матриця $A=\begin{pmatrix}13 & -1\\ \alpha & 2\end{pmatrix}$ є виродженою.

а) 26; б) –26; в) –13; г) 13; д) інша відповідь.

1.3.39. Знайти визначник оберненої матриці, якщо $A=\begin{pmatrix}-1 & 3\\ 2 & 4\end{pmatrix}$.

а) 0,1; б) –0,1; в) 10; г) –10; д) інша відповідь.

1.3.40. Знайти визначник оберненої матриці, якщо $A=\begin{pmatrix}4 & 9\\ 3 & 8\end{pmatrix}$.

а) 0,2; б) 5; в) –0,2; г) –5; д) інша відповідь.

1.3.41. Знайти визначник оберненої матриці, якщо $A=\begin{pmatrix}7 & 5\\ 5 & 3\end{pmatrix}$.

а) 0,25; б) 4; в) -4; г) –0,25; д) інша відповідь.

1.3.42. Знайти визначник оберненої матриці, якщо $A=\begin{pmatrix}7 & 9\\ 5 & 7\end{pmatrix}$.

а) 0,25; б) 4; в) –0,25; г) –4; д) інша відповідь.

1.3.43. Знайти визначник оберненої матриці, якщо $A=\begin{pmatrix}8 & 6\\ 5 & 4\end{pmatrix}$.

а) -0,5; б) 0,5; в) -2; г) 2; д) інша відповідь.

1.3.44. Знайти визначник оберненої матриці, якщо $A=\begin{pmatrix}2 & -1\\ -8 & 3\end{pmatrix}$.

а) 0,5; б) –0,5; в) 2; г) –2; д) інша відповідь.

1.3.45. Знайти визначник оберненої матриці, якщо $A=\begin{pmatrix}7 & 8\\ 4 & 6\end{pmatrix}$.

а) - 0,1; б) 10; в) -10; г) 0,1; д) інша відповідь.

1.3.46. Знайти визначник оберненої матриці, якщо $A=\begin{pmatrix} -3 & 7 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$.

а) -0,2; б) 0,2; в) 5; г) –5; д) інша відповідь.

1.3.47. Знайти визначник оберненої матриці, якщо $A=\begin{pmatrix} -9 & -4 \\ 13 & 6 \end{pmatrix}$.

а) 2; б) –2; в) 0,5; г) –0,5; д) інша відповідь.

1.3.48. Знайти визначник оберненої матриці, якщо $A=\begin{pmatrix} 8 & 4 \\ 11 & 6 \end{pmatrix}$.

а) -0,25; б) 4; в) -4; г) 0,25; д) інша відповідь.

1.3.49. Знайти ранг матриці $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ -1 & -2 & -1 & -1 \\ 5 & 10 & 1 & -3 \end{pmatrix}$.

а) 3; б) 2; в) 4; г) 0; д) інша відповідь.

1.3.50. Знайти ранг матриці $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & -4 & 1 & 2 \\ 7 & -4 & 2 & 9 & 3 \end{pmatrix}$

а) 3; б) 2; в) 4; г) 5; д) інша відповідь.

1.3.51. Знайти ранг матриці $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 4 & 1 \\ 2 & 4 & 0 & 4 & 10 \\ -1 & 3 & 1 & -1 & 5 \\ 3 & 1 & -1 & 5 & 5 \end{pmatrix}$

а) 4; б) 1; в) 3; г) 5; д) інша відповідь.

1.3.52. Знайти суму власних значень лінійного оператора, заданого в деякому базисі матрицею $A=\begin{pmatrix}3 & 7\\ 6 & 5\end{pmatrix}$.

а) 8; б) 2; в) –13; г) 15; д) інша відповідь.

1.3.53. Знайти суму власних значень лінійного оператора, заданого в деякому базисі матрицею $A=\begin{pmatrix}-2 & 4\\ 3 & 7\end{pmatrix}$.

а) -5; б) 7; в) 5; г) 12; д) інша відповідь.

1.3.54. Знайти суму власних значень лінійного оператора, заданого в деякому базисі матрицею $A=\begin{pmatrix}4 & 1\\ 3 & 6\end{pmatrix}$.

а) -10; б) 7; в) 8; г) 24; д) інша відповідь.

1.3.55. Знайти суму власних значень лінійного оператора, заданого в деякому базисі матрицею $A=\begin{pmatrix}-2 & 1\\ 10 & -6\end{pmatrix}$.

а) 8; б) -8; в) 12; г) -10; д) інша відповідь.

1.3.56. Знайти суму власних значень лінійного оператора, заданого в деякому базисі матрицею $A=\begin{pmatrix}3 & 1\\ 5 & 4\end{pmatrix}$.

а) 12; б) -5; в) 6; г) 7; д) інша відповідь.

1.3.57. Знайти суму власних значень лінійного оператора, заданого в деякому базисі матрицею $A=\begin{pmatrix}5 & 1\\ 3 & 4\end{pmatrix}$.

а) 20; б) -3; в) 9; г) 4; д) інша відповідь.

1.3.58. Знайти суму власних значень лінійного оператора, заданого в деякому базисі матрицею $A=\begin{pmatrix}6 & -5\\ 4 & -3\end{pmatrix}$.

а) -3; б) -1; в) –20; г) -18; д) інша відповідь.

1.3.59. Знайти суму власних значень лінійного оператора, заданого в деякому базисі матрицею $A=\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$.

а) 5; б) 6; в) –7; г) -5; д) інша відповідь.

1.3.60. Знайти суму власних значень лінійного оператора, заданого в деякому базисі матрицею $A=\begin{pmatrix} 5 & 9 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$.

а) 16; б) 2; в) –15; г) -2; д) інша відповідь.

1.3.61. Знайти суму власних значень лінійного оператора, заданого в деякому базисі матрицею $A=\begin{pmatrix} 6 & -9 \\ -8 & 3 \end{pmatrix}$.

а) -17; б) 18; в) –9; г) 9; д) інша відповідь.

1.3.62. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} x_1 - x_2 + 5x_3 = 17; \\ -3x_1 + x_2 - x_3 = 1; \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$

а) 3; б) 7; в) –3; г) 5; д) інша відповідь.

1.3.63. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -16; \\ x_1 + x_2 - 5x_3 = 23; \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 6. \end{cases}$

а) 5; б) -7; в) 2; г) 1; д) інша відповідь.

1.3.64. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} -x_1 + 3x_2 + x_3 = 1; \\ -2x_1 - x_2 + 4x_3 = 19; \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = -3. \end{cases}$

а) 2; б) 10; в) 8; г) 5; д) інша відповідь.

1.3.65. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} -2x_1 - 3x_2 + 9x_3 = 17; \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 2; \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 13. \end{cases}$

а) 11; б) 4; в) –3; г) 8; д) інша відповідь.

1.3.66. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} -3x_1 + 3x_2 - x_3 = -4; \\ 4x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 5; \\ -x_1 + x_2 + 3x_3 = 2. \end{cases}$

а) 0; б) 4; в) 3; г) 8; д) інша відповідь.

1.3.67. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = -7; \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5; \\ x_1 - 4x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$

а) 6; б) 1; в) 12; г) -2; д) інша відповідь.

1.3.68. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 1; \\ 5x_1 + 2x_2 - x_3 = 2; \\ 11x_1 - x_2 - 2x_3 = -11. \end{cases}$

а) 0; б) -1; в) 3; г) 7; д) інша відповідь.

1.3.69. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 + x_3 = 2; \\ 3x_1 - 2x_2 + 6x_3 = -7; \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -5. \end{cases}$

а) 0; б) 1; в) 6; г) 5; д) інша відповідь.

1.3.70. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7; \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1; \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$

а) 5; б) 6; в) - 3; г) 2; д) інша відповідь.

1.3.71. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} 5x_1 + 9x_2 - x_3 = 24; \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = -12; \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 3. \end{cases}$

а) 3; б) 0; в) –3; г)4; д) інша відповідь.

1.3.72. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} 7x_1 - 8x_2 + 2x_3 = 15; \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 9; \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 13. \end{cases}$

а) 10; б) -9; в) –3; г) 7; д) інша відповідь.

1.3.73. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 4; \\ 3x_1 + 5x_2 - 7x_3 = -9; \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 6. \end{cases}$

а) 3; б) 1; в) –3; г) 7; д) інша відповідь.

1.3.74. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} 2x_1 - x_2 = -1; \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = -2; \\ x_2 + x_3 = -2. \end{cases}$

а) 5; б) -3; в) 0; г) -2; д) інша відповідь.

1.3.75. Знайти суму значень x_1, x_2 та x_3, які є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -7; \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -1; \\ x_1 - 4x_2 = -5. \end{cases}$

а) 3; б) -1; в) -3; г) -2; д) інша відповідь.

1.3.76. Відрізок обмежений точками $A(3;5;2)$, $B(-3;-1;2)$ поділили точкою C у відношенні 1:5. Знайти координати цієї точки.

а) $(2;2;4)$; б) $(4;-2;2)$; в) $(2;4;2)$;
г) $(2;1;2)$; д) інша відповідь.

1.3.77. Відрізок обмежений точками $A(10;3;5), B(-2;-9;-7)$ поділили точкою C у відношенні 2:1. Знайти координати цієї точки.

а) $(2;-5;3)$; б) $(2;-5;-3)$; в) $(1;3;2)$;
г) $(2;-5;1)$; д) інша відповідь.

1.3.78. Задано вершини трикутника ABC: $A(-1;-2;4)$, $B(-4;-2;0)$, $C(3;-2;1)$. Обчислити зовнішній кут при вершині B.

а) $\frac{3\pi}{4}$; б) $\frac{\pi}{4}$; в) $\frac{\pi}{3}$; г) $\frac{2\pi}{3}$; д) інша відповідь.

1.3.79. Знайти косинус кута між векторами $\overrightarrow{AB}$ і $\overrightarrow{AC}$, де $A(3;-6;9)$, $B(0;-3;6)$, $C(9,-12,15)$.

а) 0,5; б) 1; в) -1; г) 0; д) інша відповідь.

1.3.80. Знайти косинус кута між векторами $\overrightarrow{AB}$ і $\overrightarrow{AC}$, де $A(0;2;-4)$, $B(8;2;2)$, $C(6;2;4)$.

а) 0,5; б) $\frac{1}{25}$; в) -1; г) $\frac{24}{25}$; д) інша відповідь.

1.3.81. Знайти проекцію вектора $\bar{a} = (2;-1;2)$ на вектор $\bar{b}$, якщо кут між векторами $(\widehat{\bar{a},\bar{b}}) = \frac{\pi}{3}$.

а) $\frac{9}{2}$; б) $\frac{3}{2}$; в) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$; г) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$; д) інша відповідь.

1.3.82. Знайти проекцію вектора $\bar{a} = (-6;9;-2)$ на вектор $\bar{b}$, якщо кут між векторами $(\widehat{\bar{a},\bar{b}}) = \frac{3\pi}{4}$.

а) $-\frac{11}{\sqrt{2}}$; б) $\frac{11\sqrt{3}}{2}$; в) $\frac{11}{2}$; г) $\frac{11}{\sqrt{2}}$; д) інша відповідь.

1.3.83. Знайти проекцію вектора $\bar{a} = (0;3;-4)$ на вектор $\bar{b}$, якщо кут між векторами $(\widehat{\bar{a},\bar{b}}) = \frac{5\pi}{6}$.

а) $-\frac{5}{2}$; б) $\frac{5}{\sqrt{2}}$; в) $-\frac{5\sqrt{3}}{2}$; г) $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$; д) інша відповідь.

1.3.84. Знайти проекцію вектора $\bar{a} = (-2;3;4)$ на вектор $\bar{b}$, якщо кут між векторами $(\widehat{\bar{a},\bar{b}}) = \frac{\pi}{3}$.

а) $\sqrt{\frac{9}{2}}$; б) $-\frac{\sqrt{29}}{2}$; в) $\frac{5}{2}$; г) $\frac{\sqrt{29}}{2}$; д) інша відповідь.

1.3.85. Знайти проекцію вектора $\bar{a} = (5;-12;0)$ на вектор $\bar{b}$, якщо кут між векторами $(\widehat{\bar{a},\bar{b}}) = \frac{2\pi}{3}$.

а) $6{,}5$; б) -7; в) $\frac{13}{\sqrt{2}}$; г) $\frac{13\sqrt{3}}{2}$; д) інша відповідь.

1.3.86. Знайти проекцію вектора $\bar{a} = (-3;-4;12)$ на вектор $\bar{b}$, якщо кут між векторами $(\hat{\bar{a},\bar{b}}) = \pi$.

а) -13; б) $-6{,}5$; в) 0; г) 13; д) інша відповідь.

1.3.87. Знайти проекцію вектора $\bar{a} = (1;-4;8)$ на вектор $\bar{b}$, якщо кут між векторами $(\hat{\bar{a},\bar{b}}) = \frac{\pi}{4}$.

а) $\frac{9}{2}$; б) $\frac{9}{\sqrt{2}}$; в) 9; г) $\frac{9\sqrt{3}}{2}$; д) інша відповідь.

1.3.88. Знайти проекцію вектора $\bar{a} = (7;-3;5)$ на вектор $\bar{b}$, якщо кут між векторами $(\hat{\bar{a},\bar{b}}) = \frac{\pi}{2}$.

а) $\sqrt{83}$; б) 9; в) 0; г) $\frac{\sqrt{83}}{2}$; д) інша відповідь.

1.3.89. Знайти проекцію вектора $\bar{a} = (-6;-9;-2)$ на вектор $\bar{b}$, якщо кут між векторами $(\hat{\bar{a},\bar{b}}) = \frac{\pi}{6}$.

а) $\frac{11}{2}$; б) $-\frac{11\sqrt{3}}{2}$; в) $5\sqrt{3}$; г) $\frac{11\sqrt{3}}{2}$; д) інша відповідь.

1.3.90. Знайти проекцію вектора $\bar{a} = (2;4;6)$ на вектор $\bar{b}$, якщо кут між векторами $(\hat{\bar{a},\bar{b}}) = \frac{3\pi}{4}$

а) $4\sqrt{2}$; б) $-\sqrt{28}$; в) $\sqrt{42}$; г) $-\sqrt{29}$; д) інша відповідь.

1.3.91. При яких значеннях α і β вектори $\bar{a} = (2;-6;\alpha)$ та $\bar{b} = (-1;\beta;4)$ будуть колінеарними.

а) $(-8;3)$; б) $(3;-8)$; в) $(-3;-8)$; г) $(8;3)$; д) інша відповідь.

1.3.92. При яких значеннях α і β вектори $\bar{a}=(2;-1;\alpha)$ та $\bar{b}=(\beta;3;-2)$ будуть колінеарними.

а) $\left(-\frac{2}{3};6\right)$; б) $\left(\frac{2}{3};-6\right)$; в) $\left(\frac{2}{3};6\right)$; г) $\left(6;-\frac{2}{3}\right)$;

д) інша відповідь.

1.3.93. При яких значеннях α і β вектори $\bar{a}=(\alpha;1;-2)$ та $\bar{b}=\left(\frac{1}{2};\beta;2\right)$ будуть колінеарними.

а) $\left(\frac{1}{2};1\right)$; б) $\left(-1;\frac{1}{2}\right)$; в) $\left(-\frac{1}{2};-1\right)$; г) $(0.5;-1)$;

д) інша відповідь.

1.3.94. При яких значеннях α і β вектори $\bar{a}=\left(\frac{2}{3};\alpha;-6\right)$ та $\bar{b}=\left(\frac{1}{3};4;\beta\right)$ будуть колінеарними.

а) $(-8;3)$; б) $(-3;8)$; в) $(-8;-3)$;

г) $(8;-3)$; д) інша відповідь.

1.3.95. При яких значеннях α і β вектори $\bar{a}=\left(\frac{1}{5};-1;\alpha\right)$ та $\bar{b}=(\beta;5;-10)$ будуть колінеарними.

а) $(-2;-1)$; б) $(-2;1)$; в) $(2;1)$; г) $(1;-2)$; д) інша відповідь.

1.3.96. При яких значеннях α і β вектори $\bar{a}=(\alpha;-2;-6)$ та $\bar{b}=(-3;-4;\beta)$ будуть колінеарними.

а) $\left(-\frac{3}{2};-12\right)$; б) $\left(\frac{3}{2};12\right)$; в) $\left(\frac{3}{2};-12\right)$;

г) $(12;15)$; д) інша відповідь.

1.3.97. При яких значеннях α і β вектори $\bar{a}=(-2;3;\alpha)$ та $\bar{b}=(\beta;-6;2)$ будуть колінеарними.

а) $(4;1)$; б) $(-1;4)$; в) $(-1;-4)$; г) $(-4;1)$;

д) інша відповідь.

1.3.98. При яких значеннях α і β вектори $\bar{a}=(\alpha;8;-2)$ та $\bar{b}=(3;-4;\beta)$ будуть колінеарними.

а) $(6;2)$; б) $(-6;-1)$; в) $(-6;1)$; г) $(1;6)$; д) інша відповідь.

1.3.99. При яких значеннях α і β вектори $\bar{a}=(-2;\alpha;6)$ та $\bar{b}=(1;7;\beta)$ будуть колінеарними.

а) $(14;-3)$; б) $(3;-14)$; в) $(14;3)$;

г) $(-14;-3)$; д) інша відповідь.

1.3.100. При яких значеннях α і β вектори $\bar{a}=(\alpha;3;-1)$ та $\bar{b}=(4;\beta;2)$ будуть колінеарними.

а) $(-8;-6)$; б) $(-2;3)$; в) $(2;6)$;

г) $(6;-2)$; д) інша відповідь.

1.3.101. Встановити вид чотирикутника $ABCD$ з вершинами у точках $A(2;3)$, $B(3;5)$, $C(4;3)$, $D(3;1)$.

а) паралелограм; б) ромб; в) квадрат;

г) трапеція; д) інша відповідь.

1.3.102. Встановити вид чотирикутника $ABCD$ з вершинами у точках $A(0;0)$, $B(1;3)$, $C(4;4)$, $D(3;1)$.

а) ромб; б) паралелограм; в) прямокутник;

г) квадрат; д) інша відповідь.

1.3.103. Встановити вид чотирикутника $ABCD$ з вершинами у точках $A(2;2)$, $B(3;4)$, $C(1;5)$, $D(0;3)$.

а) трапеція; б) ромб; в) квадрат;

г) паралелограм д) інша відповідь.

1.3.104. Встановити вид чотирикутника $ABCD$ з вершинами у точках $A(-1;-2)$, $B(2;-5)$, $C(1;-2)$, $D(-2;1)$.

а) паралелограм; б) прямокутник; в) квадрат;
г) трапеція д) інша відповідь.

1.3.105. Встановити вид чотирикутника $ABCD$ з вершинами у точках $A(-2;-3)$, $B(-1;1)$, $C(2;3)$, $D(1;-1)$.

а) прямокутник; б) ромб; в) паралелограм;
г) квадрат; д) інша відповідь.

1.3.106. Встановити вид чотирикутника $ABCD$ з вершинами у точках $A(3;0)$, $B(-1;2)$, $C(-5;3)$, $D(3;-1)$.

а) прямокутник; б) трапеція; в) паралелограм;
г) ромб; д) інша відповідь.

1.3.107. Встановити вид чотирикутника $ABCD$ з вершинами у точках $A(1;-2)$, $B(1;4)$, $C(-4;1)$, $D(-5;-5)$.

а) ромб; б) квадрат; в) паралелограм;
г) трапеція; д) інша відповідь.

1.3.108. Встановити вид чотирикутника $ABCD$ з вершинами у точках $A(-1;-1)$, $B(5;-8)$, $C(7;1)$, $D(1;8)$.

а) прямокутник; б) трапеція; в) ромб;
г) квадрат; д) інша відповідь.

1.3.109. Встановити вид чотирикутника $ABCD$ з вершинами у точках $A(3;8)$, $B(4;1)$, $C(3;-8)$, $D(2;-1)$.

а) трапеція; б) ромб; в) квадрат;
г) паралелограм; д) інша відповідь.

1.3.110. Встановити вид чотирикутника $ABCD$ з вершинами у точках $A(-1;0)$, $B(2;3)$, $C(4;5)$, $D(1;2)$.

а) паралелограм; б) прямокутник; в) ромб;
г) квадрат; д) інша відповідь.

1.3.111. Точки $A(0;-1;4)$, $B(-3;-1;0)$, i $C(4;-1;1)$ – вершини паралелограма $ABCD$. Знайти координати вершини D.

а) $(-1;3;5)$; б) $(7;-1;5)$; в) $(11;3;4)$;

г) $(-1;-1;5)$; д) інша відповідь.

1.3.112. Точки $A(1;4;3)$, $B(-5;0;4)$, i $D(2;1;1)$ – вершини паралелограма $ABCD$. Знайти координати вершини C.

а) $(-4;-3;2)$; б) $(-5;0;2)$; в) $(-3;1;5)$;

г) $(2;-3;-4)$; д) інша відповідь.

1.3.113. Точки $A(1;-1;3)$, $C(5;1;0)$, i $D(2;1;1)$ – вершини паралелограма $ABCD$. Знайти координати вершини B.

а) $(3;0;3)$; б) $(1;-1;2)$; в) $(-1;2;4)$;

г) $(4;-1;2)$; д) інша відповідь.

1.3.114. Точки $B(-2;3;7)$, $C(-1;1;3)$, i $D(0;4;9)$ – вершини паралелограма $ABCD$. Знайти координати вершини A.

а) $(-1;3;5)$; б) $(-1;7;8)$; в) $(1;6;-13)$;

г) $(-1;6;13)$; д) інша відповідь.

1.3.115. Точки $A(1;2;3)$, $B(-1;0;1)$, i $C(2;3;4)$ – вершини паралелограма $ABCD$. Знайти координати вершини D.

а) $(3;5;7)$; б) $(4;10;-8)$; в) $(4;5;1)$;

г) $(-1;2;6)$; д) інша відповідь.

1.3.116. Точки $A(-1;-1;-1)$, $B(0;1;2)$, i $D(2;1;0)$ – вершини паралелограма $ABCD$. Знайти координати вершини C.

а) $(1;1;1)$; б) $(3;3;3)$; в) $(3;1;1)$;

г) $(-1;3;-3)$; д) інша відповідь.

1.3.117. Точки $A(0;-1;3)$, $C(-5;0;4)$, і $D(1;4;3)$ – вершини паралелограма $ABCD$. Знайти координати вершини B.

а) $(4;-5;6)$; б) $(-5;-1;7)$; в) $(-6;-5;4)$;

г) $(4;-3;4)$; д) інша відповідь.

1.3.118. Точки $B(3;-2;5)$, $C(1;3;1)$, і $D(-1;-1;3)$ – вершини паралелограма $ABCD$. Знайти координати вершини A.

а) $(1;-6;7)$; б) $(1;-3;4)$; в) $(1;-3;4)$;

г) $(-6;1;-7)$; д) інша відповідь.

1.3.119. Точки $A(2;1;-1)$, $B(3;0;1)$, і $C(2;-1;3)$ – вершини паралелограма $ABCD$. Знайти координати вершини D.

а) $(2;0;1)$; б) $(1;-1;-1)$; в) $(2;1;0)$;

г) $(0;1;1)$; д) інша відповідь.

1.3.120. Точки $A(2;1;3)$, $B(3;3;2)$, і $D(1;2;4)$ – вершини паралелограма $ABCD$. Знайти координати вершини C.

а) $(2;4;3)$; б) $(2;5;3)$; в) $(3;4;2)$;

г) $(-2;3;5)$; д) інша відповідь.

1.3.121. Знайти довжину медіани трикутника ABC проведену з вершини A, якщо $A(1;-3;2)$, $B(3;0;6)$, $C(3;2;6)$.

а) 5; б) 6; в) 7; г) 4; д) інша відповідь.

1.3.122. Знайти довжину медіани трикутника ABC проведену з вершини B, якщо $A(2;-1;-2)$, $B(5;7;-2)$, $C(6;-1;6)$

а) 11; б) 8; в) 9; г) 12; д) інша відповідь.

1.3.123. Знайти довжину медіани трикутника ABC проведену з вершини C, якщо $A(7;9;6)$, $B(-3;5;2)$, $C(2;-5;-1)$.

а) 9; б) 12; в) 10; г) 13; д) інша відповідь.

1.3.124. Знайти довжину медіани трикутника ABC проведену з вершини A, якщо $A(2;-3;0)$, $B(-2;-11;5)$, $C(6;-1;3)$.

а) 5; б) 6; в) 4; г) 7; д) інша відповідь.

1.3.125. Знайти довжину медіани трикутника ABC проведену з вершини B, якщо $A(4;2;-5)$, $B(3;-1;5)$, $C(-4;0;3)$.

а) 8; б) 7; в) 6; г) 9; д) інша відповідь.

1.3.126. Знайти довжину медіани трикутника ABC проведену з вершини C, якщо $A(-1;-7;-3)$, $B(3;5;-1)$, $C(3;3;2)$.

а) 5; б) 4; в) 7; г) 9; д) інша відповідь.

1.3.127. Знайти довжину медіани трикутника ABC проведену з вершини A, якщо $A(3;0;-1)$, $B(-1;1;6)$, $C(5;7;8)$.

а) 9; б) 10; в) 12; г) 6; д) інша відповідь.

1.3.128. Знайти довжину медіани трикутника ABC проведену з вершини B, якщо $A(8;4;1)$, $B(-6;2;5)$, $C(4;10;9)$.

а) 15; б) 13; в) 9; г) 11; д) інша відповідь.

1.3.129. Знайти довжину медіани трикутника ABC, проведену з вершини C, якщо $A(4;7;8)$, $B(0;3;2)$, $C(-1;3;-1)$.

а) 5; б) 6; в) 13; г) 7; д) інша відповідь.

1.3.130. Знайти довжину медіани трикутника ABC, проведену з вершини A, якщо $A(1;-3;-1)$, $B(-7;2;4)$, $C(3;-8;2)$.

а) 9; б) 11; в) 5; г) 4; д) інша відповідь.

1.3.131. Відрізок обмежений точками $A(2;-7;9)$, $B(8;11;-3)$ поділили точками C *і* D у відношенні 1:2:3. Знайти координати цих точок.

а) (3;3;2), (5;3;1); б) (3;–4;7), (5;2;3); в) (3;2;5), (3;–4;8);
г) (–3;1;0), (4;–1;7); д)інша відповідь.

1.3.132. Відрізок обмежений точками $A(7;-1;9)$, $B(-3;-6;-1)$ поділили точками C *і* D у відношенні 2:5:3. Знайти координати цих точок.

а) (5;–3;2), (0;1;4); б) (3;–5;–6), (1;2;3);

в) (2;1;–3), (–1,5;1;–1);

г) (5;-2;7), (0;-1,5; 2); д)інша відповідь.

1.3.133. Відрізок обмежений точками $A(9;6;7)$, $B(1;-2;-1)$ поділили точками C і D у відношенні 3:1:4. Знайти координати цих точок.

а) (6;3;4), (5;2;3); б) (1;3;4), (5;6;7); в) (–5;3;4), (2;3;5);

г) (2;3;2), (3;2;5); д)інша відповідь.

1.3.134. Відрізок обмежений точками $A(5;4;6)$, $B(-5;-1;1)$ поділили точками C і D у відношенні 2:1:2. Знайти координати цих точок.

а) (1;2;3), (–1;3;2); б) (3;–1;2), (–1;1;3); в) (1;2;4), (–1;1;3);

г) (–1;1;2), (1;2;4); д)інша відповідь.

1.3.135. Відрізок обмежений точками $A(6;7;12)$, $B(-14;-9;0)$ поділили точками C і D у відношенні 3:2:7. Знайти координати цих точок.

а) $(1;3;6), \left(-\frac{7}{3};1;7\right)$; б) (3;6;9), (7;1;–7); в) $(1;3;9), \left(-\frac{7}{3};1;3\right)$;

г) $(1;3;9), \left(-\frac{7}{3};\frac{1}{3};7\right)$; д)інша відповідь.

1.3.136. Відрізок обмежений точками $A(10;3;5)$, $B(-2;-9;-7)$ поділили точками C і D у відношенні 3:1:2. Знайти координати цих точок.

а) (2;–3;1), (2;–5;3); б) (4;–3;–1), (2;–5;–3); в) (3;1;–2), (1;3;2);

г) (1;5;–1), (2;–5;1); д)інша відповідь.

1.3.137. Відрізок обмежений точками $A(14;9;-3)$, $B(0;2;-3)$ поділили точками C і D у відношенні 3:2:2. Знайти координати цих точок.

а) $(4;3;-3), (2;2;-3)$; б) $(8;6;-3), (4;4;-3)$; в) $(-6;8;3), (3;4;4)$;

г) $(6;8;-3), (4;-3;4)$; д)інша відповідь.

1.3.138. Відрізок обмежений точками $A(2;4;0)$, $B(2;-7;11)$ поділили точками C і D у відношенні 2:3:6. Знайти координати цих точок.

а) $(2;2;2), (2;1;-5)$; б) $(2;1;2), (1;-5;2)$; в) $(2;2;-2), (2;-1;-5)$;

г) $(2;-1;2), (-5;1;-2)$; д)інша відповідь.

1.3.139. Відрізок обмежений точками $A(-6;8;-5)$, $B(1;-6;2)$ поділили точками C і D у відношенні 4:1:2. Знайти координати цих точок.

а) $(-2;0;-1), (-1;-2;0)$; б) $(0;2;1), (1;0;2)$; в) $(-1;0;2), (-1;0;2)$;

г) $(-1;-2;0), (-1;-2;0)$; д)інша відповідь.

1.3.140. Відрізок обмежений точками $A(3;5;2)$, $B(-3;-1;2)$ поділили точками C і D у відношенні 1:2:3. Знайти координати цих точок.

а) $(2;2;4), (2;2;0)$; б) $(4;-2;2), (2;0;2)$; в) $(2;4;2), (0;2;2)$;

г) $(2;1;2), (2;-2;0)$; д)інша відповідь.

1.3.141. Вектори $\bar{a} = (-2;4;7)$, $\bar{b} = (0;1;2)$, $\bar{c} = (1;0;1)$ утворюють базис. Знайти розклад вектора $\bar{d} = (-1;2;4)$ в цьому базисі.

а) $(1;3;5)$; б) $(-1;2;3)$; в) $(2;-1;3)$;

г) $(1;-2;1)$; д) інша відповідь.

1.3.142. Вектори $\bar{a}=(3;3;-1)$, $\bar{b}=(3;1;0)$, $\bar{c}=(-1;2;1)$ утворюють базис. Знайти розклад вектора $\bar{d}=(-1;0;2)$ в цьому базисі.

а) $(1;0;1)$; б) $(2;1;-1)$; в) $(-1;1;1)$;

г) $(-1;0;1)$; д) інша відповідь.

1.3.143. Вектори $\bar{a}=(2;7;5)$, $\bar{b}=(1;0;1)$, $\bar{c}=(1;-2;0)$ утворюють базис. Знайти розклад вектора $\bar{d}=(0;3;1)$ в цьому базисі.

а) $(1;3;2)$; б) $(-1;2;3)$; в) $(1;4;3)$;

г) $(-2;1;3)$; д) інша відповідь.

1.3.144. Вектори $\bar{a}=(2;-1;11)$, $\bar{b}=(1;1;0)$, $\bar{c}=(0;1;-2)$ утворюють базис. Знайти розклад вектора $\bar{d}=(-1;1;1)$ в цьому базисі.

а) $(1;2;3)$; б) $(1;-3;5)$; в) $(1;-5;3)$;

г) $(-1;3;-5)$; д) інша відповідь.

1.3.145. Вектори $\bar{a}=(2;1;4)$, $\bar{b}=(-1;1;1)$, $\bar{c}=(2;2;4)$ утворюють базис. Знайти розклад вектора $\bar{d}=(3;-4;-3)$ в цьому базисі.

а) $(1;3;1)$; б) $(-1;3;1)$; в) $(-1;3;-1)$;

г) $(1;-3;-1)$; д) інша відповідь.

1.3.146. Вектори $\bar{a}=(3;1;2)$, $\bar{b}=(2;-3;1)$, $\bar{c}=(-1;2;-3)$ утворюють базис. Знайти розклад вектора $\bar{d}=(4;5;3)$ в цьому базисі.

а) $(0;1;2)$; б) $(2;1;0)$; в) $(2;-1;0)$;

г) $(-1;-2;0)$; д) інша відповідь.

1.3.147. Вектори $\bar{a}=(2;1;3),\ \bar{b}=(-4;-2;-1),\ \bar{c}=(3;4;5)$ утворюють базис. Знайти розклад вектора $\bar{d}=(1;3;2)$ в цьому базисі.

а) $(-1;0;1)$; б) $(0;1;1)$; в) $(-1;-1;0)$;

г) $(-1;0;-1)$; д) інша відповідь.

1.3.148. Вектори $\bar{a}=(1;1;2),\ \bar{b}=(-5;-4;3),\ \bar{c}=(-1;1;-5)$ утворюють базис. Знайти розклад вектора $\bar{d}=(2;1;-9)$ в цьому базисі.

а) $(0;-1;3)$; б) $(-3;-1;0)$; в) $(2;-1;2)$;

г) $(1;-2;0)$; д) інша відповідь.

1.3.149. Вектори $\bar{a}=(2;1;1),\ \bar{b}=(-3;4;-4),\ \bar{c}=(1;2;0)$ утворюють базис. Знайти розклад вектора $\bar{d}=(-7;-1;-5)$ в цьому базисі.

а) $(-1;1;2)$; б) $(-1;2;-1)$; в) $(-1;1;-2)$;

г) $(-2;-1;1)$; д) інша відповідь.

1.3.150. Вектори $\bar{a}=(3;1;2),\ \bar{b}=(-5;2;7),\ \bar{c}=(3;1;-1)$ утворюють базис. Знайти розклад вектора $\bar{d}=(1;4;8)$ в цьому базисі.

а) $(1;0;-1)$; б) $(-1;-1;-1)$; в) $(1;2;1)$;

г) $(1;1;1)$; д) інша відповідь.

1.3.151. Обчислити скалярний добуток $\bar{a}\cdot\bar{b}$, якщо $\bar{a}=\bar{p}+2\bar{q},\ \ \bar{b}=3\bar{p}-\bar{q},\ \ |\bar{p}|=1,|\bar{q}|=2,\ (\widehat{\bar{p},\bar{q}})=\frac{\pi}{3}$.

а) 3; б) -8; в) 0; г) 6; д) інша відповідь.

1.3.152. Обчислити скалярний добуток $\bar{a}\cdot\bar{b}$, якщо

$$\bar{a}=\bar{p}-3\bar{q},\quad \bar{b}=\bar{p}+2\bar{q},\quad |\bar{p}|=3,\ |\bar{q}|=1,\ (\widehat{\bar{p},\bar{q}})=\frac{\pi}{2}.$$

а) 2; б) -1; в) 0; г) 3; д) інша відповідь.

1.3.153. Обчислити скалярний добуток $\bar{a}\cdot\bar{b}$, якщо

$$\bar{a}=\bar{p}+4\bar{q},\ \bar{b}=2\bar{p}-\bar{q},\ |\bar{p}|=7,\ |\bar{q}|=2,\ (\widehat{\bar{p},\bar{q}})=\frac{2\pi}{3}.$$

а) 30; б) 33; в) 20; г) -24; д) інша відповідь.

1.3.154. Обчислити скалярний добуток $\bar{a}\cdot\bar{b}$, якщо

$$\bar{a}=4\bar{p}-\bar{q},\quad \bar{b}=\bar{p}+2\bar{q},\ |\bar{p}|=\sqrt{2},\ |\bar{q}|=4,\ (\widehat{\bar{p},\bar{q}})=\frac{\pi}{4}.$$

а) 4; б) $-2\sqrt{2}$; в) 6; г) -2; д) інша відповідь.

1.3.155. Обчислити скалярний добуток $\bar{a}\cdot\bar{b}$, якщо

$$\bar{a}=3\bar{p}+2\bar{q},\quad \bar{b}=\bar{p}-\bar{q},\quad |\bar{p}|=2,\ |\bar{q}|=2\sqrt{3},\ (\widehat{\bar{p},\bar{q}})=\frac{\pi}{6}.$$

а) -18; б) -16; в) 17; г) -15; д) інша відповідь.

1.3.156. Обчислити скалярний добуток $\bar{a}\cdot\bar{b}$, якщо

$$\bar{a}=6\bar{p}-\bar{q},\quad \bar{b}=\bar{p}+2\bar{q},\quad |\bar{p}|=2,\ |\bar{q}|=3,\ (\widehat{\bar{p},\bar{q}})=\frac{\pi}{3}.$$

а) 29; б) -33; в) 35; г) 36; д) інша відповідь.

1.3.157. Обчислити скалярний добуток $\bar{a}\cdot\bar{b}$, якщо

$$\bar{a}=\bar{p}+3\bar{q},\quad \bar{b}=3\bar{p}-\bar{q},\quad |\bar{p}|=3,\ |\bar{q}|=5,\ (\widehat{\bar{p},\bar{q}})=\frac{2\pi}{3}.$$

а) 40; б) 42; в) -39; г) -37; д) інша відповідь.

1.3.158. Обчислити скалярний добуток $\bar{a}\cdot\bar{b}$, якщо

$$\bar{a}=3\bar{p}-\bar{q},\quad \bar{b}=\bar{p}+2\bar{q},\quad |\bar{p}|=3,\ |\bar{q}|=4,\ (\widehat{\bar{p},\bar{q}})=\frac{\pi}{2}.$$

а) 7; б) -8; в) -5; г) 6; д) інша відповідь.

1.3.159. Обчислити скалярний добуток $\bar{a}\cdot\bar{b}$, якщо $\bar{a}=3\bar{p}+2\bar{q}$, $\bar{b}=2\bar{p}-\bar{q}$, $|\bar{p}|=1, |\bar{q}|=2\sqrt{2}$, $(\hat{\bar{p},\bar{q}})=\frac{3\pi}{4}$.

а) -12; б) 9; в) -9; г) 10; д) інша відповідь.

1.3.160. Обчислити скалярний добуток $\bar{a}\cdot\bar{b}$, якщо $\bar{a}=3\bar{p}+\bar{q}$, $\bar{b}=\bar{p}-2\bar{q}$, $|\bar{p}|=2, |\bar{q}|=2\sqrt{3}$, $(\hat{\bar{p},\bar{q}})=\frac{\pi}{6}$.

а) 38; б) 43; в) -44; г) 45; д) інша відповідь.

1.3.161. Дано вектори $\bar{a}=(1;-2;3)$, $\bar{b}=(3;0;-1)$. Обчислити $(\bar{a}+2\bar{b})(\bar{b}-3\bar{a})$.

а) -22; б) -24; в) 26; г) -25; д) інша відповідь.

1.3.162. Дано вектори $\bar{a}=(2;-1;4)$, $\bar{b}=(3;-1;6)$. Обчислити $(2\bar{a}-3\bar{b})(3\bar{a}-2\bar{b})$.

а) 2; б) 1; в) -1; г) -2; д) інша відповідь.

1.3.163. Дано вектори $\bar{a}=(-2;3;-1)$, $\bar{b}=(1;-2;-1)$. Обчислити $(\bar{a}+2\bar{b})(3\bar{b}-2\bar{a})$.

а) 20; б) 15; в) -19; г) 18; д) інша відповідь.

1.3.164. Дано вектори $\bar{a}=(0;-3;2)$, $\bar{b}=(1;-2;1)$. Обчислити $(2\bar{a}-\bar{b})(\bar{b}-3\bar{a})$.

а) -29; б) 45; в) -49; г) 47; д) інша відповідь.

1.3.165. Дано вектори $\bar{a}=(3;-4;-1)$, $\bar{b}=(2;-1;1)$. Обчислити $(\bar{a}-3\bar{b})(\bar{b}+2\bar{a})$.

а) -11; б) 9; в) -10; г) 5; д) інша відповідь.

1.3.166. Дано вектори $\bar{a} = (1;-4;4)$, $\bar{b} = (2;1;-1)$. Обчислити $(2\bar{a} - \bar{b})(\bar{a} + 3\bar{b})$.

а) 15; б) -16; в) 21; г) 18; д) інша відповідь.

1.3.167. Дано вектори $\bar{a} = (-1;3;4)$, $\bar{b} = (2;-1;0)$. Обчислити $(\bar{a} + 2\bar{b})(2\bar{b} - \bar{a})$.

а) -6; б) 7; в) -9; г) 8; д) інша відповідь.

1.3.168. Дано вектори $\bar{a} = (-2;1;3)$, $\bar{b} = (1;-2;-4)$. Обчислити $(3\bar{a} + 2\bar{b})(2\bar{a} - \bar{b})$.

а) 16; б) -16; в) 26; г) 25; д) інша відповідь.

1.3.169. Дано вектори $\bar{a} = (5;-3;2)$, $\bar{b} = (-4;1;-3)$. Обчислити $(\bar{a} + 2\bar{b})(-\bar{b} - \bar{a})$.

а) -4; б) 4; в) 3; г) -3; д) інша відповідь.

1.3.170. Дано вектори $\bar{a} = (3;-1;3)$, $\bar{b} = (2;1;0)$. Обчислити $(\bar{b} - 2\bar{a})(\bar{a} - 2\bar{b})$.

а) -23; б) 22; в) 20; г) -18; д) інша відповідь.

1.3.171. При якому значенні t вектори $\bar{c} = (t;3;4)$, i $\bar{d} = (5;6;3)$ будуть перпендикулярними ?

а) 2; б) 6; в) -6; г) -2; д) інша відповідь.

1.3.171. При яких значеннях t вектори $\bar{c} = (t-5;2;4)$, і $\bar{d} = (t;4t-1;-2)$ будуть перпендикулярними ?

а) $-5; 2$; б) 2; в) $3; 5$; г) $-3; 4$; д) інша відповідь.

1.3.173. Дано $\bar{a} = (2;x;-3)$, i $\bar{b} = (x;-3;-5)$ При яких x $\bar{a} \cdot \bar{b} = -10$?

а) 5; б) 3; в) -5; г) -3; д) інша відповідь.

1.3.174. Дано $\bar{a}=(3;-2)$, і $\bar{b}=(5;2)$. Знайти вектор $\bar{c}$ якщо $\bar{a}\perp\bar{c}$, $\bar{b}\cdot\bar{c}=16$.

а) $(2;3)$; б) $(3;4)$; в) $(-1;2)$; г) $(4;5)$; д) інша відповідь.

1.3.175. Обчислити натуральне значення x, при якому вектори $\bar{a}=(x;1;3)$, і $\bar{b}=(x;-x;-2)$ будуть перпендикулярними.

а) $-2;3$; б) 3; в) -2; г) $3;2$; д) інша відповідь.

1.3.176. При якому значенні t вектори $\bar{c}=(8;t;6)$, і $\bar{d}=(4;2;3)$ будуть перпендикулярними ?

а) 5; б) -5; в) 25; г) -25; д) інша відповідь.

1.3.177. Знайти вектор $\bar{a}$ колінеарний вектору $\bar{b}=(2;-5;3)$, якщо $\bar{a}\cdot\bar{b}=76$.

а) $(4;-10;6)$; б) $(-4;10;-6)$; в) $(1;-2,5;1,5)$;
г) $(-4;-10;-6)$; д) інша відповідь.

1.3.178. Знайти другу координату вектора $\bar{c}$, колінеарного до вектора $\bar{a}=(2;1;3)$ і такого, що $\bar{a}\cdot\bar{c}=14$.

а) 2; б) 1; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

1.3.179. Знайти першу координату вектора $\bar{c}$, колінеарного до вектора $\bar{a}=(2;1;-1)$ і такого, що $\bar{a}\cdot\bar{c}=3$.

а) -1; б) 2; в) 1; г) -2; д) інша відповідь.

1.3.180. Знайти другу координату вектора $\bar{c}$, колінеарного до вектора $\bar{a}=(2;-2;3)$ і такого, що $\bar{a}\cdot\bar{c}=17$.

а) 2; б) -2; в) 1; г) -1; д) інша відповідь.

1.3.181. Обчислити квадрат довжини вектора $\bar{a}$, коли відомо, що він колінеарний вектору $\bar{c}=(4;-2;2)$ і скалярний добуток $\bar{a}\cdot\bar{c}=12$.

а) 8; б) 10; в) 12; г) 6; д) інша відповідь.

1.3.182. Обчислити квадрат довжини вектора $\bar{a}$, коли відомо, що його третя координата дорівнює 2 і він перпендикулярний до векторів $\bar{c} = (4;-1;-5)$, і $\bar{d} = (2;-1;-4)$.

а) 12; б) 14; в) 4; г) 17; д) інша відповідь.

1.3.183. Обчислити квадрат довжини вектора $\bar{a}$, коли відомо, що він колінеарний вектору $\bar{c} = (2;-2;3)$ і скалярний добуток $\bar{a} \cdot \bar{c} = 34$.

а) 58; б) 50; в) 60; г) 68; д) інша відповідь.

1.3.184. Обчислити квадрат довжини вектора $\bar{a}$, коли відомо, що його третя координата дорівнює 2, він перпендикулярний до векторів $\bar{c} = (1;3;1)$ та $\bar{d} = (1;-1;3)$.

а) 25; б) 30; в) 5; г) 6; д) інша відповідь.

1.3.185. Обчислити другу координату вектора $\bar{a}$, якщо відомо, що його перша координата дорівнює –2, він перпендикулярний до вектора $\bar{c} = (2;-1;3)$ і скалярний добуток $\bar{a} \cdot \bar{d} = 8$, де $\bar{d} = (3;1;-2)$.

а) -10; б) 10; в) 26; г) -26; д) інша відповідь.

1.3.186. Визначити першу координату вектора $\bar{c}$ колінеарного вектору $\bar{a} = (2;2;1)$, якщо він утворює тупий кут з віссю OY і $|\bar{c}| = 9$.

а) 6; б) -4; в) -6; г) -8; д) інша відповідь.

1.3.187. Визначити другу координату вектора $\bar{c}$ колінеарного вектору $\bar{a} = (6;-2;-3)$, якщо він утворює гострий кут з віссю OZ і $|\bar{c}| = 7$.

а) 3; б) -6; в) 4; г) 2; д) інша відповідь.

1.3.188. Визначити третю координату вектора $\bar{c}$ колінеарного вектору $\bar{a} = (-2;3;6)$, якщо він утворює тупий кут з віссю OY і $|\bar{c}| = 14$.

а) 14; б) -6; в) -12; г) 4; д) інша відповідь.

1.3.189. Визначити першу координату вектора $\bar{c}$ колінеарного вектору $\bar{a} = (1;2;2)$, якщо він утворює гострий кут з віссю OZ і $|\bar{c}| = 6$.

а) 4; б) 2; в) -4; г) -2; д) інша відповідь.

1.3.190. Визначити третю координату вектора $\bar{c}$ колінеарного вектору $\bar{a} = (2;1;2)$, якщо він утворює гострий кут з віссю OX і $|\bar{c}| = 12$.

а) 8; б) 4; в) -8; г) -4; д) інша відповідь.

1.3.191. Обчислити роботу сили $\bar{F} = \bar{i} + 2\bar{j} + \bar{k}$ при переміщенні матеріальної точки з положення $A(-1;2;0)$ у положення $B(2;1;3)$.

а) 5; б) 6; в) 4; г) 1; д) інша відповідь.

1.3.192. Обчислити роботу сили $\bar{F} = 5\bar{i} - 4\bar{j} - 4\bar{k}$ при переміщенні матеріальної точки з положення $A(3;7;-5)$ у положення $B(2;-4;1)$.

а) 19; б)15; в)10; г)12; д) інша відповідь.

13.193. Обчислити роботу сили $\overline{F} = 2\bar{i} + 3\bar{j} - 5\bar{k}$ при переміщенні матеріальної точки з положення $A(5;-3;2)$ у положення $B(-2;-1;-3)$.

а) 17; б)14; в)10; г) 20; д) інша відповідь.

1.3.194. Обчислити роботу сили $\overline{F} = 6\bar{i} - 4\bar{j} - 10\bar{k}$ при переміщенні матеріальної точки з положення $A(3;-2;6)$ у положення $B(4;-1;0)$.

а) 50; б)58; в)62; г)60; д) інша відповідь.

1.3.195. Обчислити роботу сили $\overline{F} = 5\bar{i} + 4\bar{j} + 3\bar{k}$ при переміщенні матеріальної точки з положення $A(1;-3;2)$ у положення $B(3;-2;0)$.

а) 6; б)12; в)10; г)15; д) інша відповідь.

1.3.196. Обчислити роботу, яку виконує рівнодійна трьох сил $\overline{F}_1 = (3;-4;5)$, $\overline{F}_2 = (2;1;-4)$, $\overline{F}_3 = (-3;5;2)$ прикладена до точки, яка прямолінійно переміщується з положення $A(4;2;-3)$ у положення $B(6;4;1)$.

а) 15; б)20; в)7; г)16; д) інша відповідь.

1.3.197. Обчислити роботу, яку виконує рівнодійна трьох сил $\overline{F}_1 = (5;-3;1)$, $\overline{F}_2 = (4;2;-6)$, $\overline{F}_3 = (-5;-3;7)$ прикладена до точки, яка прямолінійно переміщується з положення $A(-5;3;7)$ у положення $B(-3;2;4)$.

а) 8; б)2; в)18; г)6; д) інша відповідь.

1.3.198. Обчислити роботу, яку виконує рівнодійна трьох сил $\overline{F}_1 = (2;-1;-3)$, $\overline{F}_2 = (3;2;-1)$, $\overline{F}_3 = (-4;1;3)$ прикладена

до точки, яка прямолінійно переміщується з положення $A(-1;4;-2)$ у положення $B(2;3;-1)$.

а) 2; б) 0; в) 4; г) 3; д) інша відповідь.

1.3.199. Обчислити роботу, яку виконує рівнодійна трьох сил $\overline{F}_1 = (3;-2;4)$, $\overline{F}_2 = (-4;4;-3)$, $\overline{F}_3 = (3;4;2)$ прикладена до точки, яка прямолінійно переміщується з положення $A(1;-4;3)$ у положення $B(4;0;-2)$.

а) 15; б) 20; в) 18; г) 12; д) інша відповідь.

1.3.200. Обчислити роботу, яку виконує рівнодійна трьох сил $\overline{F}_1 = (3;-4;2)$, $\overline{F}_2 = (2;3;-5)$, $\overline{F}_3 = (-3;-2;4)$ прикладена до точки, яка прямолінійно переміщується з положення $A(5;3;-7)$ у положення $B(4;-1;-4)$.

а) 15; б) 10; в) 13; г) 9; д) інша відповідь.

1.3.201. Обчислити площу паралелограма побудованого на векторах $\vec{p}$ і $\vec{q}$, де $|\vec{p}|=4$, $|\vec{q}|=1$, $(\hat{\vec{p}},\vec{q}) = \frac{\pi}{6}$.

а) 4; б) $2\sqrt{3}$; в) 2; г) $\sqrt{3}$; д) інша відповідь.

1.3.202. Обчислити площу паралелограма побудованого на векторах $\vec{p}$ і $\vec{q}$, де $|\vec{p}|=4$, $|\vec{q}|=1$, $(\hat{\vec{p}},\vec{q}) = \frac{\pi}{3}$.

а) 2; б) $\sqrt{3}$; в) 4; г) $2\sqrt{3}$; д) інша відповідь.

1.3.203. Обчислити площу трикутника побудованого на векторах $\vec{a}$ і $\vec{b}$ якщо $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 2\sqrt{3}$, $(\hat{\vec{a}},\vec{b}) = \frac{\pi}{3}$.

а) 3; б) $\sqrt{3}$; в) $2\sqrt{3}$; г) 6; д) інша відповідь.

1.3.204. Обчислити площу трикутника побудованого на векторах $\vec{a}$ і $\vec{b}$, якщо $|\vec{a}|=1,\ |\vec{b}|=2\sqrt{2},\ (\hat{\vec{a},\vec{b}})=\frac{\pi}{4}$.

а) $\frac{\sqrt{6}}{2}$; б) 1; в) $\sqrt{2}$; г) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; д) інша відповідь.

1.3.205. Знайти площу трикутника ABC з вершинами у точках $A(-7;3;2),\ B(-3;-2;2),\ C(-7;7;-1)$.

а) 25; б) 15; в) 12,5; г) 15,5; д) інша відповідь.

1.3.206. Обчислити площу трикутника побудованого на векторах $\vec{a}$ і $\vec{b}$, якщо $|\vec{a}|=3\sqrt{2},\ |\vec{b}|=\frac{1}{3},\ (\hat{\vec{a},\vec{b}})=\frac{\pi}{4}$.

а) 1; б) 2,5; в) 0,5; г) $\frac{\sqrt{6}}{4}$; д) інша відповідь.

1.3.207. Обчислити площу паралелограма побудованого на векторах $\bar{a}=4\bar{i}-5\bar{j},\quad \bar{b}=4\bar{j}-3\bar{k}$.

а) 20; б)10; в)15; г) 25; д) інша відповідь.

1.3.208. Обчислити площу паралелограма побудованого на векторах $\bar{a}=5\bar{i}+\bar{j}+7\bar{k},\quad \bar{b}=4\bar{i}+\bar{j}+5\bar{k}$.

а) $\sqrt{10}$; б) 4; в) $\sqrt{14}$; г) 12; д) інша відповідь.

1.3.209. Обчислити площу паралелограма побудованого на векторах $\bar{a}=\bar{i}+2\bar{j},\quad \bar{b}=-\bar{i}-4\bar{j}+\bar{k}$.

а) 3; б) 4; в) 9; г) 5; д) інша відповідь.

1.3.210. Обчислити площу паралелограма побудованого на векторах $\bar{a}=2\bar{i}+3\bar{j}+2\bar{k},\quad \bar{b}=\bar{i}-\bar{j}-\bar{k}$.

а) 7; б) $\sqrt{42}$; в) $\sqrt{38}$; г) 6; д) інша відповідь.

1.3.211. Обчислити площу паралелограма побудованого на векторах $\bar{a}=-2\bar{i}+\bar{j}-3\bar{k},\quad \bar{b}=3\bar{i}+2\bar{k}$.

а) $\sqrt{35}$; б) $\sqrt{20}$; в) $\sqrt{40}$; г) $\sqrt{38}$; д) інша відповідь.

1.3.212. Обчислити площу паралелограма побудованого на векторах $\bar{a} = 3\bar{i} - \bar{j} - 2\bar{k}, \quad \bar{b} = \bar{i} + 2\bar{j} - \bar{k}.$

а) $\sqrt{50}$; б) $\sqrt{80}$; в) $\sqrt{90}$; г) $\sqrt{75}$; д) інша відповідь.

1.3.213. Обчислити площу паралелограма побудованого на векторах $\bar{a} = 3\bar{i} + 4\bar{j} + \bar{k}, \quad \bar{b} = 5\bar{i} + 7\bar{j} + 2\bar{k}.$

а) 3; б)1; в) 4; г) 6; д) інша відповідь.

1.3.214. Обчислити площу паралелограма побудованого на векторах $\bar{a} = 2\bar{i} - 6\bar{j} + 4\bar{k}, \quad \bar{b} = \bar{i} - 4\bar{j} + 3\bar{k}.$

а) $2\sqrt{3}$; б) 2; в) $\sqrt{14}$; г) $4\sqrt{3}$; д) інша відповідь.

1.3.215. Обчислити площу паралелограма побудованого на векторах $\bar{a} = 3\bar{i} + 5\bar{j} - 2\bar{k}, \ \bar{b} = -3\bar{i} - 4\bar{j} + 2\bar{k}.$

а) $\sqrt{10}$; б) $\sqrt{6}$; в) $\sqrt{13}$; г) $\sqrt{5}$; д) інша відповідь.

1.3.216. Обчислити площу паралелограма побудованого на векторах $\bar{a} = 3\bar{i} - 2\bar{j} + \bar{k}, \quad \bar{b} = -3\bar{i} + 5\bar{j} - 2\bar{k}.$

а) 10; б) $\sqrt{91}$; в) $\sqrt{88}$; г) $\sqrt{80}$; д) інша відповідь.

1.3.217. Обчислити площу трикутника побудованого на векторах $\bar{c} = \bar{a} + 2\bar{b}, \quad \bar{d} = 3\bar{a} - \bar{b}, \quad$ якщо $\left|\bar{a}\right| = 1, \ \left|\bar{b}\right| = 2,$ $(\hat{\bar{a}, \bar{b}}) = \frac{\pi}{6}.$

а) 3; б) 2,5; в) 3,5; г) 7; д) інша відповідь.

1.3.218. Обчислити площу трикутника побудованого на векторах $\bar{c} = \bar{a} - 3\bar{b}, \quad \bar{d} = \bar{a} + 2\bar{b},$ якщо $\left|\bar{a}\right| = 2, \left|\bar{b}\right| = 3, (\hat{\bar{a}, \bar{b}}) = \frac{\pi}{2}.$

а) 30; б)15; в)10; г) 20; д) інша відповідь.

1.3.219. Обчислити площу трикутника побудованого на векторах

$$\bar{c} = 3\bar{a} + \bar{b}, \quad \bar{d} = \bar{a} - 3\bar{b}, \text{ якщо } |\bar{a}| = \sqrt{2}, |\bar{b}| = 2, (\hat{\bar{a}, \bar{b}}) = \frac{\pi}{4}.$$

а) 4; б) 6; в) 8; г) 10; д) інша відповідь.

1.3.220. Обчислити площу трикутника побудованого на векторах

$$\bar{c} = \bar{a} + 3\bar{b}, \quad \bar{d} = \bar{a} - 2\bar{b}, \text{ якщо } |\bar{a}| = 2, |\bar{b}| = \sqrt{3}, (\hat{\bar{a}, \bar{b}}) = \frac{\pi}{3}.$$

а) 8; б) 7,5; в) 10; г) 4; д) інша відповідь.

1.3.221. Обчислити площу трикутника побудованого на векторах

$$\bar{c} = \bar{a} + 4\bar{b}, \quad \bar{d} = 2\bar{a} - \bar{b}, \quad \text{якщо} \quad |\bar{a}| = 1, \ |\bar{b}| = 2\sqrt{2}, \quad (\hat{\bar{a}, \bar{b}}) = \frac{\pi}{4}.$$

а) 4; б) 6; в) 8; г) 9; д) інша відповідь.

1.3.222. Обчислити площу трикутника побудованого на векторах

$$\bar{c} = 2\bar{a} - \bar{b}, \quad \bar{d} = \bar{a} + 3\bar{b}, \text{ якщо } |\bar{a}| = 4, \quad |\bar{b}| = 3, \ (\hat{\bar{a}, \bar{b}}) = \frac{\pi}{6}.$$

а) 14; б) 10; в) 21; г) 24; д) інша відповідь.

1.3.223. Обчислити площу трикутника побудованого на векторах

$$\bar{c} = 3\bar{a} + 2\bar{b}, \quad \bar{d} = 2\bar{a} - \bar{b}, \quad \text{якщо} \quad |\bar{a}| = 2, \quad |\bar{b}| = 2\sqrt{3}, \quad (\hat{\bar{a}, \bar{b}}) = \frac{\pi}{3}.$$

а) 21; б) 24; в) 15; г) 10; д) інша відповідь.

1.3.224. Обчислити площу трикутника побудованого на векторах

$$\bar{c} = 2\bar{a} - 3\bar{b}, \quad \bar{d} = 5\bar{a} + \bar{b}, \text{ якщо } |\bar{a}| = 2, \quad |\bar{b}| = 3, \ (\hat{\bar{a}, \bar{b}}) = \frac{\pi}{2}.$$

а) 75; б) 34; в) 51; г) 61; д) інша відповідь.

1.3.225. Обчислити площу трикутника побудованого на векторах $\bar{c} = 3\bar{a} + 4\bar{b}$, $\bar{d} = \bar{a} - \bar{b}$, якщо $|\bar{a}| = 3\sqrt{2}$, $|\bar{b}| = \frac{1}{3}$, $(\hat{\bar{a}, \bar{b}}) = \frac{\pi}{4}$.

а) 3; б) 2,5; в) 3,5; г) 1; д) інша відповідь.

1.3.226. Обчислити площу трикутника побудованого на векторах $\bar{c} = 3\bar{a} - \bar{b}$, $\bar{d} = \bar{a} + 2\bar{b}$, якщо $|\bar{a}| = 3$, $|\bar{b}| = 4$, $(\hat{\bar{a}, \bar{b}}) = \frac{\pi}{3}$.

а) 7; б) 21; в) 16; г) 12; д) інша відповідь.

1.3.227. Знайти довжину висоти трикутника ABC з вершинами у точках $A(1;2;0)$, $B(3;0;3)$, $C(5;2;6)$ проведеної з вершини B.

а) 2; б) 8; в) 6; г) 3; д) інша відповідь.

1.3.228. Знайти довжину висоти трикутника ABC з вершинами у точках $A(3;1;4)$, $B(3;5;1)$, $C(7;-4;4)$ проведеної з вершини C.

а) 3; б) 5; в) 2; г) 7; д) інша відповідь.

1.3.229. Знайти довжину висоти трикутника ABC з вершинами у точках $A(-1;2;4)$, $B(-3;4;1)$, $C(1;4;7)$ проведеної з вершини A.

а) 4; б) 6; в) 1; г) 2; д) інша відповідь.

1.3.230. Знайти довжину висоти трикутника ABC з вершинами у точках $A(1;-1;2)$, $B(1;3;-1)$, $C(5;-6;2)$ проведеної з вершини C.

а) 3; б) 2; в) 5; г) 7; д) інша відповідь.

1.3.231. Знайти довжину висоти трикутника ABC з вершинами у точках $A(-4;-1;2)$, $B(-5;6;4)$, $C(-1;-2;4)$ проведеної з вершини A.

а) 6; б) 3; в) 1; г) 9; д) інша відповідь.

1.3.232. Знайти довжину висоти трикутника ABC з вершинами у точках $A(3;-2;1)$, $B(-4;-2;0)$, $C(-1;-2;4)$ проведеної з вершини B.

а) 2; б) 1; в) 3; г) 5; д) інша відповідь.

1.3.233. Знайти довжину висоти трикутника ABC з вершинами у точках $A(-2;3;7)$, $B(0;4;9)$, $C(-1;1;3)$ проведеної з вершини C.

а) $\frac{3}{\sqrt{5}}$; б) $\frac{5\sqrt{5}}{3}$; в) $2\sqrt{5}$; г) $\frac{3\sqrt{5}}{5}$; д) інша відповідь.

1.3.234. Знайти довжину висоти трикутника ABC з вершинами у точках $A(1;3;1)$, $B(3;2;-2)$, $C(6;2;0)$ проведеної з вершини A.

а) $\sqrt{14}$; б) $\sqrt{12}$; в) $\sqrt{8}$; г) $\sqrt{20}$; д) інша відповідь.

1.3.235. Знайти довжину висоти трикутника ABC з вершинами у точках $A(-7;3;2)$, $B(-3;-2;2)$, $C(-7;7;-1)$ проведеної з вершини B.

а) 3; б) 2; в) 5; г) 8; д) інша відповідь.

1.3.236. Знайти довжину висоти трикутника ABC з вершинами у точках $A(-1;4;3)$, $B(1;2;6)$, $C(3;4;9)$ проведеної з вершини B.

а) 1; б) 5; в) 2; г) 7; д) інша відповідь.

1.3.237. Знайти момент сили $\overline{F} = \bar{i} - 2\bar{j} + 4\bar{k}$, прикладеної до точки $A(-2;-1;2)$, відносно точки $O(-3;0;-1)$.

а) $(2;-1;-1)$; б) $(1;1;-2)$; в) $(1;-2;3)$;

г) $(1;2;-1)$; д) інша відповідь.

1.3.238. Знайти момент сили $\overline{F} = 5\bar{i} + \bar{j} + 7\bar{k}$, прикладеної до точки $A(3;-2;1)$, відносно точки $O(-1;-3;-4)$.

а) $(2;1;3)$; б) $(-1;2;-4)$; в) $(-1;3;2)$;

г) $(2;-3;-1)$; д) інша відповідь.

1.3.239. Знайти момент сили $\overline{F} = -2\bar{i} + \bar{j} - 3\bar{k}$, прикладеної до точки $A(1;-2;-1)$, відносно точки $O(-2;-2;-3)$.

а) $(-2;5;3)$; б) $(2;3;-1)$; в) $(-3;2;4)$;

г) $(2;4;6)$; д) інша відповідь.

1.3.240. Знайти момент сили $\overline{F} = 2\bar{i} - 4\bar{j} + 5\bar{k}$, прикладеної до точки $A(4;-2;3)$, відносно точки $O(3;2;-1)$.

а) $(-2;3;2)$; б) $(-4;3;4)$; в) $(3;4;-4)$;

г) $(2;-3;-2)$; д) інша відповідь.

1.3.241. Знайти момент сили $\overline{F} = 2\bar{i} - 2\bar{j} - 3\bar{k}$, прикладеної до точки $A(3;5;-1)$, відносно точки $O(4;3;-3)$.

а) $(1;-1;0)$; б) $(-2;1;-2)$; в) $(1;-2;-1)$;

г) $(-1;-2;-3)$; д) інша відповідь.

1.3.242. Знайти величину моменту сили $\overline{F} = -\bar{i} - 4\bar{j} + \bar{k}$, прикладеної до точки $A(3;5;-1)$, відносно точки $O(2;3;-1)$.

а) 3; б) 5; в) 2; г) 1; д) інша відповідь.

1.3.243. Знайти величину моменту сили $\overline{F} = 3\bar{i} + 4\bar{j} - 2\bar{k}$, прикладеної до точки $A(2;-1;2)$, відносно початку координат.

а) 8; б) $\sqrt{60}$; в) $\sqrt{62}$; г) $\sqrt{65}$; д) інша відповідь.

1.3.244. Знайти величину моменту сили $\overline{F} = -\bar{i} + 2\bar{j} + 2\bar{k}$, прикладеної до точки $A(4;2;-3)$, відносно точки $O(2;4;0)$.

а) 5; б) 9; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

1.3.245. Знайти величину моменту сили $\overline{F} = \bar{i} - \bar{j} + 3\overline{k}$, прикладеної до точки $A(3;-1;3)$, відносно точки $O(2;1;-1)$.

а) 3; б) $\sqrt{3}$; в) $\sqrt{6}$; г) $\sqrt{5}$; д) інша відповідь.

1.3.246. Знайти величину моменту сили $\overline{F} = \bar{i} + 2\bar{j}$, прикладеної до точки $A(2;-3;5)$, відносно точки $O(3;1;4)$.

а) 5; б) 1; в) 8; г) 3; д) інша відповідь.

1.3.247. Обчислити мішаний добуток векторів $\bar{a} = (3;7;2)$, $\bar{b} = (-2;0;-1)$, $\bar{c} = (2;2;1)$.

а) -2; б) 6; в) 3; г) -5; д) інша відповідь.

1.3.248. Обчислити мішаний добуток векторів $\bar{a} = (2;-4;-3)$, $\bar{b} = (2;1;0)$, $\bar{c} = (1;-1;0)$.

а) 6; б) 3; в) 9; г) -4; д) інша відповідь.

1.3.249. Обчислити мішаний добуток векторів $\bar{a} = (2;-1;4)$, $\bar{b} = (1;-2;0)$, $\bar{c} = (-1;1;2)$.

а) -5; б) 5; в) -10; г) 10; д) інша відповідь.

1.3.250. Обчислити мішаний добуток векторів $\bar{a} = (1;-1;-3)$, $\bar{b} = (2;3;1)$, $\bar{c} = (2;3;4)$.

а) 3; б) -5; в) 10; г) 15; д) інша відповідь.

1.3.251. Обчислити мішаний добуток векторів $\bar{a} = (1;1;-2)$, $\bar{b} = (-2;-5;3)$, $\bar{c} = (-1;0;2)$.

а) 1; б) -2; в) 3; г) -4; д) інша відповідь.

1.3.252. Обчислити мішаний добуток векторів $\bar{a} = (5;3;4)$, $\bar{b} = (-1;0;-1)$, $\bar{c} = (4;-3;2)$.

а) 8; б) -10; в) -9; г) 7; д) інша відповідь.

1.3.253. Обчислити мішаний добуток векторів $\bar{a} = (2;3;1)$, $\bar{b} = (-1;0;-1)$, $\bar{c} = (2;2;2)$.

а) 6; б) 2; в) -5; г) 9; д) інша відповідь.

1.3.254. Обчислити мішаний добуток векторів $\bar{a} = (3;3;-1)$, $\bar{b} = (3;1;0)$, $\bar{c} = (-1;2;1)$.

а) 10; б) -7; в) 15; г) -13; д) інша відповідь.

1.3.255. Обчислити мішаний добуток векторів $\bar{a} = (2;3;1)$, $\bar{b} = (2;-3;-2)$, $\bar{c} = (3;1;-1)$.

а) 9; б) -12; в) 3; г) 8; д) інша відповідь.

1.3.256. Обчислити мішаний добуток векторів $\bar{a} = (4;3;1)$, $\bar{b} = (1;-2;1)$, $\bar{c} = (1;-3;2)$.

а) 9; б) -8; в) -9; г) 8; д) інша відповідь.

1.3.257. Обчислити об'єм паралелепіпеда побудованого на векторах $\bar{a} = \bar{i} - 2\bar{j} + 6\bar{k}$, $\bar{b} = \bar{i} + \bar{k}$, $\bar{c} = 2\bar{i} - 6\bar{j} + 7\bar{k}$.

а) 10; б) 15; в) 20; г) 12; д) інша відповідь.

1.3.258. Обчислити об'єм паралелепіпеда побудованого на векторах $\bar{a} = 2\bar{i} + 2\bar{j} + \bar{k}$, $\bar{b} = 3\bar{i} + 7\bar{j} + 2\bar{k}$, $\bar{c} = -2\bar{i} - \bar{k}$.

а) 10; б) 6; в) 2; г) 14; д) інша відповідь.

1.3.259. Обчислити об'єм паралелепіпеда побудованого на векторах $\bar{a} = -\bar{i} + 2\bar{j} + 3\bar{k}$, $\bar{b} = \bar{i} - 2\bar{k}$, $\bar{c} = 2\bar{i} - \bar{j} + 2\bar{k}$.

а) 15; б) 13; в) 10; г) 5; д) інша відповідь.

1.3.260. Обчислити об'єм паралелепіпеда побудованого на векторах $\bar{a} = 2\bar{i} - \bar{j} + 3\bar{k}$, $\bar{b} = \bar{i} + 5\bar{j} + \bar{k}$, $\bar{c} = 3\bar{i} + \bar{j} + 2\bar{k}$.

а) 25; б) 23; в) 29; г) 20; д) інша відповідь.

1.3.261. Обчислити об'єм паралелепіпеда побудованого на векторах $\bar{a} = -3\bar{i} + 5\bar{j} + 2\bar{k}$, $\bar{b} = 3\bar{i} + \bar{j} + \bar{k}$, $\bar{c} = \bar{i} - 4\bar{j} - 2\bar{k}$.

а) 5; б) 9; в) 3; г) 2; д) інша відповідь.

1.3.262. Обчислити об'єм паралелепіпеда побудованого на векторах $\bar{a} = 4\bar{i} - \bar{j}$, $\bar{b} = 3\bar{i} + 2\bar{j} + 5\bar{k}$, $\bar{c} = \bar{i} - 3\bar{j} - 4\bar{k}$.

а) 15; б) 20; в) 11; г) 9; д) інша відповідь.

1.3.263. Обчислити об'єм паралелепіпеда побудованого на векторах $\bar{a} = \bar{i} - 2\bar{j} + 3\bar{k}$, $\bar{b} = 2\bar{i} + 3\bar{j} - 4\bar{k}$, $\bar{c} = 3\bar{i} - 2\bar{j} + 5\bar{k}$.

а) 15; б) 12; в) 17; г) 10; д) інша відповідь.

1.3.264. Обчислити об'єм паралелепіпеда побудованого на векторах $\bar{a} = 7\bar{i} + 4\bar{j} - \bar{k}$, $\bar{b} = 3\bar{i} + 2\bar{j}$, $\bar{c} = 2\bar{i} - 3\bar{j} + \bar{k}$.

а) 10; б) 12; в) 7; г) 15 д) інша відповідь.

1.3.265. Обчислити об'єм паралелепіпеда побудованого на векторах $\bar{a} = \bar{i} + 4\bar{j} - \bar{k}$, $\bar{b} = -5\bar{j} + 4\bar{k}$, $\bar{c} = 3\bar{i} - 2\bar{j} + 5\bar{k}$.

а) 15; б) 16; в) 12; г) 10; д) інша відповідь.

1.3.266. Обчислити об'єм паралелепіпеда побудованого на векторах $\bar{a} = \bar{i} + \bar{j} - 2\bar{k}$, $\bar{b} = -2\bar{i} - 5\bar{j} + 3\bar{k}$, $\bar{c} = -\bar{i} + 2\bar{k}$.

а) 5; б) 9; в) 3; г) 2; д) інша відповідь.

1.3.267. Обчислити об'єм піраміди з вершинами у точках $A(3;2;-2)$, $B(1;3;1)$, $C(6;2;0)$, $D(0;2;2)$.

а) 6; б) 3; в) 9; г) 18; д) інша відповідь.

1.3.268. Обчислити об'єм піраміди з вершинами у точках $A(1;-1;6)$, $B(-5;-1;0)$, $C(4;0;0)$, $D(2;2;5)$.

а) 150; б) 50; в) 25; г) 75; д) інша відповідь.

1.3.269. Обчислити об'єм піраміди з вершинами у точках $A(1;-1;3)$, $B(5;1;0)$, $C(4;1;1)$, $D(2;3;5)$.

а) 6; б) 3; в) 9; г) 18; д) інша відповідь.

1.3.270. Обчислити об'єм піраміди з вершинами у точках $A(2;-5;2)$, $B(-7;2;4)$, $C(6;-1;3)$, $D(0;1;5)$.

а) 6; б) 42; в) 32; г) 16; д) інша відповідь.

1.3.271. Обчислити об'єм піраміди з вершинами у точках $A(1;8;2)$, $B(5;2;6)$, $C(5;7;4)$, $D(4;10;9)$.

а) 22; б) 44; в) 64; г) 56; д) інша відповідь.

1.3.272. Обчислити об'єм піраміди з вершинами у точках $A(3;5;4)$, $B(8;7;4)$, $C(5;10;4)$, $D(4;7;8)$.

а) 16; б) 24; в) 14; г) 26; д) інша відповідь.

1.3.273. Обчислити об'єм піраміди з вершинами у точках $A(0;1;1)$, $B(3;4;4)$, $C(-3;9;3)$, $D(0;5;4)$.

а) 7,5; б) 9,5; в) 13,5; г) 6,5; д) інша відповідь.

1.3.274. Обчислити об'єм піраміди з вершинами у точках $A(-2;1;0)$, $B(-6;2;-7)$, $C(2;2;-5)$, $D(6;1;5)$.

а) 8; б) 6; в) 4; г) 2; д) інша відповідь.

1.3.275. Обчислити об'єм піраміди з вершинами у точках $A(-2;0;-1)$, $B(0;0;-3)$, $C(1;-3;2)$, $D(1;1;1)$.

а) 7; б) 9; в) 6; г) 3; д) інша відповідь.

1.3.276. Обчислити об'єм піраміди з вершинами у точках $A(7;2;2)$, $B(5;7;7)$, $C(5;3;1)$, $D(2;3;7)$.

а) 10; б) 26; в) 13; г) 18; д) інша відповідь.

1.3.277. Написати рівняння прямої, що проходить через точку $M(2,1)$ перпендикулярно до заданої прямої $3x-2y+4=0$.

а) $2x+3y-4=0$; б) $2x+3y-7=0$; в) $-3x+2y-1=0$;

г) $2x+3y+4=0$; д) інша відповідь.

1.3.278. Написати рівняння прямої, яка проходить через точку $M(1,3)$, паралельно до заданої прямої $x-2y+1=0$.

а) $x-2y+4=0$; б) $x-2y+5=0$; в) $2x+y-5=0$;

г) $x+2y-7=0$; д) інша відповідь.

1.3.279. Написати рівняння прямої, що проходить через точки $A(-1;3)$ і $B(4;5)$.

а) $x+y-2=0$; б) $x+y-9=0$; в) $2x-5y+17=0$;

г) $2x-3y+7=0$; д) інша відповідь.

1.3.280. Середини сторін трикутника лежать у точках $M_1(-1;5)$, $M_2(3;4)$, $M_3(8;-4)$. Скласти рівняння сторони трикутника, яка проходить через точку M_1.

а) $5x+8y+35=0$; б) $8x+5y-17=0$; в) $8x+5y+25=0$;

г) $5x+8y-19=0$; д) інша відповідь .

1.3.281. Середини сторін трикутника лежать у точках $M_1(7;11)$, $M_2(-3;-5)$, $M_3(1;0)$. Скласти рівняння сторони трикутника, яка проходить через точку M_2.

а) $6x-11y-21=0$; б) $2x+3y-5=0$; в) $11x-6y+3=0$;

г) $4x+5y-6=0$; д) інша відповідь .

1.3.282. Середини сторін трикутника лежать у точках $M_1(2;-4)$, $M_2(3;8)$, $M_3(-7;1)$. Скласти рівняння сторони трикутника, яка проходить через точку M_3.

а) $x-y+8=0$; б) $2x-5y+6=0$; в) $7x-12y+15=0$;

г) $12x-y+85=0$; д) інша відповідь .

1.3.283. Середини сторін трикутника лежать у точках $M_1(-3;5)$, $M_2(2;2)$, $M_3(1;-4)$. Скласти рівняння сторони трикутника, яка проходить через точку M_1.

а) $3x-2y=0$; б) $x+y+8=0$; в) $6x+y+2=0$;

г) $6x-y+23=0$; д) інша відповідь .

1.3.284. Середини сторін трикутника лежать у точках $M_1(13;0)$, $M_2(1;5)$, $M_3(19;8)$. Скласти рівняння сторони трикутника, яка проходить через точку M_2.

а) $4x-3y+11=0$; б) $5x+6y+13=0$; в) $6x+8y+13=0$;

г) $2x+3y+7=0$; д) інша відповідь .

1.3.285. Середини сторін трикутника лежать у точках $M_1(5;3)$, $M_2(3;-4)$, $M_3(2;1)$. Скласти рівняння сторони трикутника, яка проходить через точку M_3.

а) $7x+2y+9=0$; б) $7x-2y-12=0$; в) $2x-+7y-13=0$;

г) $2x-7y+12=0$; д) інша відповідь.

1.3.286. Вершини трикутника ABC мають координати $A(10;-1)$, $B(-2;-6)$, $C(-6;-3)$. Скласти рівняння висоти проведеної з вершини A.

а) $3x+4y-50=0$; б) $4x+7y+19=0$; в) $4x-3y-43=0$;

г) $3x+4y+5=0$; д) інша відповідь.

1.3.287. Вершини трикутника ABC мають координати $A(3;5)$, $B(9;-1)$, $C(-4;0)$. Скласти рівняння висоти проведеної з вершини B.

а) $7x+5y-58=0$; б) $5x-7y+20=0$; в) $7x-5y+60=0$;

г) $2x+3y+5=0$; д) інша відповідь.

1.3.288. Вершини трикутника ABC мають координати $A(-5;-4)$, $B(-9;-1)$, $C(7;1)$. Скласти рівняння висоти проведеної з вершини C.

а) $4x+3y+8=0$; б) $4x-5y-10=0$; в) $3x+4y+31=0$;

г) $4x-3y-25=0$; д) інша відповідь.

1.3.289. Вершини трикутника ABC мають координати $A(6;1)$, $B(-6;-4)$, $C(-10;-1)$. Скласти рівняння висоти проведеної з вершини A.

а) $3x+4y+34=0$; б) $4x-3y-21=0$; в) $-4x+y+2=0$;

г) $3x+2y+17=0$; д) інша відповідь.

1.3.290. Вершини трикутника ABC мають координати $A(11;0)$, $B(-1;5)$, $C(17;8)$. Скласти рівняння висоти проведеної з вершини B.

а) $3x+4y-17=0$; б) $4x-3y-44=0$; в) $3x-3y-19=0$;

г) $4x-3y-20=0$; д) інша відповідь.

1.3.291. Вершини трикутника ABC мають координати $A(2;-5)$, $B(5;0)$, $C(-4;2)$. Скласти рівняння висоти проведеної з вершини C.

а) $5x-3y-25=0$; б) $2x+3y+4=0$; в) $3x+5y+2=0$;

г) $2x+3y+4=0$; д) інша відповідь.

1.3.292. Задано координати вершин трикутника ABC $A(12;0)$, $B(0;5)$, $C(18;8)$. Записати рівняння прямої, яка проходить через вершину A паралельно стороні BC.

а) $3x+y-12=0$; б) $x+3y+9=0$; в) $y-3x+6=0$;

г) $x-6y-12=0$; д) інша відповідь.

1.3.293. Задано координати вершин трикутника ABC $A(-4;-5)$, $B(8;0)$, $C(-8;-2)$. Записати рівняння прямої, яка проходить через вершину B паралельно стороні AC.

а) $3x+4y-24=0$; б) $2x+3y-12=0$; в) $4x-3y-8=0$;

г) $3x-4y-5=0$; д) інша відповідь.

1.3.294. Задано координати вершин трикутника ABC $A(-6;0)$, $B(-10;3)$, $C(6;5)$. Записати рівняння прямої, яка проходить через вершину C паралельно стороні AB.

а) $4x-3y+1=0$; б) $4x+3y-5=0$; в) $3x+4y-38=0$;

г) $3x-4y+40=0$; д) інша відповідь.

1.3.295. Задано координати вершин трикутника ABC $A(2;4)$, $B(1;1)$, $C(3;2)$. Записати рівняння прямої, яка проходить через вершину A паралельно стороні BC.

а) $2x-y=0$; б) $x-2y+6=0$; в) $2x-y-8=0$;

г) $x+y-2=0$; д) інша відповідь.

1.3.296. Задано координати вершин трикутника ABC $A(3;2)$, $B(0;2)$, $C(-7;-4)$. Записати рівняння прямої, яка проходить через вершину B паралельно стороні AC.

а) $7x+6y+2=0$; б) $2x-3y+5=0$; в) $x+5y+1=0$;

г) $6x-7y-4=0$; д) інша відповідь.

1.3.297. Задано координати вершин трикутника ABC $A(1;-3)$, $B(2;-1)$, $C(-2;4)$. Записати рівняння прямої, яка проходить через вершину C паралельно стороні AB.

а) $x+2y-6=0$; б) $2x+3y+1=0$; в) $2x-y+8=0$;

г) $2x-4y+7=0$; д) інша відповідь.

1.3.298. Вершини трикутника лежать у точках $A(4;1)$, $B(-3;-1)$, $C(7;-3)$. Скласти рівняння медіани проведеної з вершини A.

а) $3x-2y-10=0$; б) $x-y+3=0$; в) $2x-y+7=0$;

г) $y - x = 0$; д) інша відповідь.

1.3.299. Вершини трикутника лежать у точках $A(-4;-5)$, $B(-3;-1)$, $C(8;1)$. Скласти рівняння медіани проведеної з вершини B.

а) $x + 2y + 3 = 0$; б) $x - 2y + 7 = 0$; в) $x + 5y + 8 = 0$;

г) $2x + 3y + 5 = 0$; д) інша відповідь.

1.3.300. Вершини трикутника лежать у точках $A(-3;1)$, $B(-1;5)$, $C(2;5)$. Скласти рівняння медіани проведеної з вершини C.

а) $x + 2y + 5 = 0$; б) $x - y + 3 = 0$; в) $x + y - 4 = 0$;

г) $2x + y - 1 = 0$; д) інша відповідь.

1.3.301. Вершини трикутника лежать у точках $A(-1;-2)$, $B(7;1)$, $C(3;7)$. Скласти рівняння медіани проведеної з вершини A.

а) $2x + y + 3 = 0$; б) $x + y = 0$; в) $x - 2y - 1 = 0$;

г) $x - y - 1 = 0$; д) інша відповідь.

1.3.302. Вершини трикутника лежать у точках $A(-4;2)$, $B(2;-1)$, $C(2;-4)$. Скласти рівняння медіани проведеної з вершини B.

а) $y + 1 = 0$; б) $x - y + 1 = 0$; в) $x + 1 = 0$;

г) $y = 1$; д) інша відповідь.

1.3.303. Вершини трикутника лежать у точках $A(3;-1)$, $B(1;-5)$, $C(-1;2)$. Скласти рівняння медіани проведеної з вершини C.

а) $3x + 5y + 4 = 0$; б) $x + y + 3 = 0$; в) $5x + 3y + 11 = 0$;

г) $3x - 5y - 10y = 0$; д) інша відповідь.

1.3.304. Записати рівняння сторони AD прямокутника $ABCD$, якщо відомо координати вершин $A(1;-2)$, $B(3;0)$.

а) $x+1=0$; б) $2y+1=0$; в) $x+y+1=0$;

г) $x-y-1=0$; д) інша відповідь.

1.3.305. Записати рівняння сторони BC прямокутника $ABCD$, якщо відомо координати вершин $A(-2;4)$, $B(1;-2)$.

а) $x-2y-5=0$; б) $x+2y+5=0$; в) $-x-2y+5=0$;

г) $2y-x-5=0$; д) інша відповідь.

1.3.306. Записати рівняння сторони AB прямокутника $ABCD$, якщо відомо координати вершин $A(4;-5)$, $D(-5;-2)$.

а) $x-3y+5=0$; б) $3x-y-17=0$; в) $9x+3y+15=0$;

г) $x+3y+19=0$; д) інша відповідь.

1.3.307. Записати рівняння сторони DC прямокутника $ABCD$, якщо відомо координати вершин $A(-2;3)$, $D(-1;1)$.

а) $x+2y+3=0$; б) $2x+y+1=0$; в) $x-2y+3=0$;

г) $x+y+1=0$; д) інша відповідь.

1.3.308. Записати рівняння сторони AD прямокутника $ABCD$, якщо відомо координати вершин $A(3;-1)$, $B(-1;3)$.

а) $x-y-4=0$; б) $x+y+1=0$; в) $y-x+3=0$;

г) $x+y+4=0$; д) інша відповідь.

1.3.309. Записати рівняння сторони BC прямокутника $ABCD$, якщо відомо координати вершин $A(1;2)$, $B(4;-1)$.

а) $x+y+4=0$; б) $x+y-3=0$; в) $x-y-5=0$;

г) $x-2y-5=0$; д) інша відповідь.

1.3.310. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $5x+3y+8=0,\ \ x-4y+20=0$ паралельно прямій $4x+3y-5=0$.

а) $3x+4y-2=0$; б) $4x+3y+4=0$; в) $3x-4y+2=0$;

г) $4x+3y-3=0$; д) інша відповідь.

1.3.311. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $x-5y+9=0,\ \ 3x+2y+10=0$ паралельно прямій $2x-5y+11=0$.

а) $2x+5y+7=0$; б) $5x+2y+10=0$; в) $2x-5y+13=0$;

г) $5x-2y+3=0$; д) інша відповідь.

1.3.312. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $5x+2y+13=0,\ \ 2x-5y+11=0$ паралельно прямій $2x-3y+3=0$.

а) $2x-3y+9=0$; б) $3x-2y+7=0$; в) $2x+3y-6=0$;

г) $3x-2y+5=0$; д) інша відповідь.

1.3.313. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $3x-y+10=0,\ \ 5x+2y+2=0$ паралельно прямій $x+2y-12=0$.

а) $2x+y=0$; б) $x+2y-6=0$; в) $2x-y+3=0$;

г) $x-2y-2=0$; д) інша відповідь.

1.3.314. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $2x-3y+17=0,\ \ 4x-y+9=0$ паралельно прямій $x+3y-2=0$.

а) $x-3y+4=0$; б) $3x-y-2=0$; в) $x+3y-14=0$;

г) $x-3y+2=0$; д) інша відповідь.

1.3.315. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $3x-2y-16=0,\ x+7y+10=0$ паралельно прямій $5x+2y+2=0$.

а) $5x+2y-16=0$; б) $2x+5y+11=0$; в) $5x-2y-20=0$;
г) $2x+5y+13=0$; д) інша відповідь.

1.3.316. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $x+2y-3=0,\ 3x-4y+11=0$ паралельно прямій $3x-2y-5=0$.

а) $2x+3y+5=0$; б) $3x-2y+7=0$; в) $3x+2y-3=0$;
г) $2x-3y+4=0$; д) інша відповідь.

1.3.317. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $5x+y+7=0,\ 7x-2y+20=0$ паралельно прямій $3x-4y+11=0$.

а) $2x-3y+12=0$; б) $3x+4y-15=0$; в) $3x-4y=0$;
г) $3x-4y+18=0$; д) інша відповідь.

1.3.318. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $2x-3y+12=0,\ 2x+7y-7=0$ паралельно прямій $4x+y-17=0$.

а) $x-4y+6=0$; б) $4x+y+9=0$; в) $y-4x+9=0$;
г) $2x+y+1=0$; д) інша відповідь.

1.3.319. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $2x-3y-5=0,\ 4x+y-17=0$ паралельно прямій $3x-4y+11=0$.

а) $3x-4y-8=0$; б) $3x-y-3=0$; в) $4x-3y+5=0$;
г) $3y-4x+4=0$; д) інша відповідь.

1.3.320. Записати рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $5x+y-7=0,\ \ 3x-2y-12=0$ перпендикулярно прямій $3x+y-4=0$.

а) $x+3y+9=0$; б) $3y-2x+2=0$; в) $x-3y-11=0$;

г) $3x+y+5=0$; д) інша відповідь.

1.3.321. Записати рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $4x+y+5=0,\ \ 5x-2y+16=0$ перпендикулярно прямій $2x+7y-8=0$.

а) $7x+2y+10=0$; б) $7y-2x+5=0$; в) $7x-2y+20=0$;

г) $2x-7y+12=0$; д) інша відповідь.

1.3.322. Записати рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $2x-3y+3=0,\ \ 3x+y-12=0$ перпендикулярно прямій $2x+5y-18=0$.

а) $5x-2y-9=0$; б) $5y+2x-18=0$; в) $2x+5y-9=0$;

г) $2y-5x-6=0$; д) інша відповідь.

1.3.323. Записати рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $4x+y-11=0,\ \ x-5y-8=0$ перпендикулярно прямій $3x-2y-5=0$.

а) $2x+3y-3=0$; б) $2x-3y-7=0$; в) $3x-2y+6=0$;

г) $3x+2y-5=0$; д) інша відповідь.

1.3.324. Записати рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $5x-2y+12=0,\ \ 4x+3y+5=0$ перпендикулярно прямій $2x+5y-12=0$.

а) $2x-5y-7=0$; б) $2x+5y-1=0$; в) $5x-2y+12=0$;

г) $5y-2x+3=0$; д) інша відповідь.

1.3.325. Записати рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $2x+5y-14=0,\ \ x-3y+4=0$ перпендикулярно прямій $5x-2y+16=0.$

а) $5x+2y+7=0$; б) $2y-5x-14=0$; в) $5x-2y+9=0$;

г) $2x+5y-14=0$; д) інша відповідь.

1.3.326. Записати рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $3x+y-7=0,\ \ 2x-3y-1=0$ перпендикулярно прямій $2x+7y+5=0.$

а) $2x+7y-11=0$; б) $7x-2y-12=0$; в) $2x-7y+14=0$;

г) $2y-7x+9=0$; д) інша відповідь.

1.3.327. Записати рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $4x-3y+5=0,\ \ x+4y-13=0$ перпендикулярно прямій $x+4y-15=0.$

а) $4x-y-1=0$; б) $x+4y-13=0$; в) $4y-x+5=0$;

г) $4x+y+7=0$; д) інша відповідь.

1.3.328. Записати рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $2x+3y-5=0,\ \ 3x+y-4=0$ перпендикулярно прямій $3x-8y+6=0.$

а) $3x-8y-5=0$; б) $8y-3x+3=0$; в) $8x+3y-11=0$;

г) $3x+8y-6=0$; д) інша відповідь.

1.3.329. Записати рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $2x-3y+4=0,\ \ 2x+5y-12=0$ перпендикулярно прямій $3x-4y+11=0.$

а) $3x-4y+5=0$; б) $4x+3y+6=0$; в) $3x+4y-11=0$;

г) $4x+3y-10=0$; д) інша відповідь.

1.3.330. Знайти відстань між прямими $2x-3y+7=0,$ $4x-6y-12=0.$

а) 12; б) $\sqrt{13}$; в) $\sqrt{15}$; г) $\sqrt{10}$; д) інша відповідь.

1.3.331. Знайти відстань між прямими $4x-3y-10=0$, $8x-6y+15=0$.

а) 3; б) 2; в) 6; г)3,5; д) інша відповідь.

1.3.332. Знайти відстань між прямими $3x+4y-11=0$, $3x+4y+14=0$.

а) 2; б) $\sqrt{15}$; в) 5; г) 3; д) інша відповідь.

1.3.333. Знайти відстань між прямими $5x-12y-17=0$, $5x-12y+9=0$.

а) 8; б) 2; в) 5; г) 13; д) інша відповідь.

1.3.334. Знайти відстань між прямими $2x-3y+4=0$, $4x-3y=0$.

а) 2; б) 0,2; в) 0,5; г) 0,4; д) інша відповідь.

1.3.335. Знайти відстань від точки $A(-4;3)$ до прямої, що проходить через точки $M_1(-1;2)$, $M_2(3;-1)$.

а) 5; б) 1; в) 4; г) 3; д) інша відповідь.

1.3.336. Знайти відстань від точки $A(5;1)$ до прямої, що проходить через точки $M_1(-2;-3)$, $M_2(1;3)$.

а) $\sqrt{5}$; б) $\sqrt{3}$; в) $2\sqrt{5}$; г) 0; д) інша відповідь.

1.3.337. Знайти відстань від точки $A(1;4)$ до прямої, що проходить через точки $M_1(4;-5)$, $M_2(3;-2)$.

а) 2; б) 1; в) 5; г) 0; д) інша відповідь.

1.3.338. Знайти відстань від точки $A(-3;4)$ до прямої, що проходить через точки $M_1(-2;7)$, $M_2(3;-3)$.

а) $\sqrt{5}$; б) $2\sqrt{5}$; в) 5; г) $3\sqrt{3}$; д) інша відповідь.

1.3.339. Знайти відстань від точки $A(-4;-2)$ до прямої, що проходить через точки $M_1(-2;4)$, $M_2(6;-2)$.

а) 6; б) 2; в) 5; г) 9; д) інша відповідь.

1.3.340. Дано рівняння сторони AB $x-3y+10=0$, рівняння діагоналі AC $x+4y+4=0$, точку перетину діагоналей $P(0;1)$ ромба $ABCD$. Скласти рівняння сторони CD.

а) $x-2y+10=0$; б) $2x+y-5=0$; в) $x-3y+20=0$;

г) $2x+3y+20=0$; д)інша відповідь.

1.3.341. Скласти рівняння катетів рівнобедреного прямокутного трикутника знаючи рівняння гіпотенузи $3x-y+5=0$ і вершину прямого кута (-4;1).

а) $2x+y+5=0$, $x-2y-7=0$; б) $2x+y+7=0$, $x-2y+6=0$;

в) $x-2y-3=0$, $2x+y+2=0$; г) $x+2y+1=0$, $2x-y-2=0$;

д)інша відповідь.

1.3.342. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку $P(5;2)$ і відтинає на осях координат рівні відрізки.

а) $x+y-7=0$; б) $x+y+5=0$; в) $x-y+3=0$;

г) $x+y=0$; д)інша відповідь.

1.3.343. Точка $A(2;-5)$ є вершиною квадрата, одна із сторін якого лежить на прямій $x-2y-7=0$. Знайти площу квадрата.

а) 6; б) 16; в) 5; г) 4; д)інша відповідь.

1.3.344. Знайти точку перетину медіан трикутника з вершинами $A(-4;2)$, $B(2;-5)$, $C(5;0)$.

а) (1;2); б) (1;–1); в) (1;–2); г) (–2;1); д)інша відповідь.

1.3.345. Знайти точку, симетричну точці $Q(2;1)$ відносно прямої $2x+3y-38=0$.

а) (2;3); б) (4;6); в) (7;5); г) (6;11); д)інша відповідь.

1.3.346. Дано трикутник з вершинами $A(-1;2)$, $B(3;4)$, $C(1;-6)$. Обчислити відстань від вершини B до медіани, яка проведена із вершини A.

а) $\sqrt{2}$; б) $3\sqrt{2}$; в) 2; г) $3\sqrt{3}$; д)інша відповідь.

1.3.347. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку $(-2;5)$ під кутом $\frac{\pi}{4}$ до прямої $4x+3y-1=0$.

а) $x-7y+2=0$; б) $2x+7y-5=0$; в) $3x+4y+1=0$;

г) $7x-y-2=0$; д)інша відповідь.

1.3.348. Дано дві точки $A(5;0)$ і $B(1;4)$. Знайти відношення, в якому пряма $x-2y+3=0$ ділить відрізок AB.

а) $\frac{1}{2}$; б) 3; в) 2 г) $\frac{3}{2}$; д)інша відповідь.

1.3.349. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $3x-2y-7=0$ і $x+3y-6=0$ та відтинає на осі абсцис відрізок довжиною 4.

а) $4x+3y-12=0$; б) $3x+4y+1=0$; в) $2x+3y-13=0$;

г) $7x+y-7=0$; д)інша відповідь.

1.3.350. Знайти проекцію точки $A(-8;12)$ на пряму $4x+7y+13=0$.

а) (4;6); б) (5;–7); в) (–12;5); г) (6;11); д)інша відповідь.

1.3.351. Дано дві вершини трикутника ABC $A(-4;4)$, $B(4;-12)$ і точку $M(4;2)$ перетину його висот. Знайти координати вершини C.

а) (2;4); б) (8;–4); в) (4;–8); г) (8;4); д)інша відповідь.

1.3.352. Скласти рівняння прямої, яка відтинає на осі ординат відрізок довжиною 2 і проходить паралельно прямій $x-2y+3=0$.

а) $x-2y+4=0$; б) $2x-y+1=0$; в) $x+y-4=0$;

г) $x+2y+1=0$; д)інша відповідь.

1.3.353. Відомо рівняння двох сторін ромба $2x-5y-1=0$, $2x-5y-34=0$ і рівняння однієї з його діагоналей $x+3y-6=0$. Скласти рівняння іншої діагоналі ромба.

а) $2x+3y+19=0$; б) $x+3y+5=0$; в) $3x-y-23=0$;

г) $3x+2y+25=0$; д)інша відповідь.

1.3.354. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $2x-5y-1=0$, $x+4y-7=0$ та ділить відрізок між точками $A(4;-3)$ і $B(-1;2)$ у відношенні $\lambda=\frac{2}{3}$.

а) $3x+y-5=0$; б) $2x+y+5=0$; в) $2x-y-5=0$;

г) $x+2y+5=0$; д)інша відповідь.

1.3.355. Знайти ординату точки C, яка лежить на прямій, що проходить через точки $A(-6;-6)$ і $B(-3;-1)$, і має абсцису рівною 3.

а) 9; б) 3; в) –9; г) –3; д) інша відповідь.

1.3.356. Дано рівняння сторін чотирикутника $x-y=0$, $x+3y=0$, $x-y-4=0$, $3x+y-12=0$. Скласти рівняння його діагоналей.

а) $y-3=0$, $x=0$; б) $x+3=0$, $y+3=0$; в) $x-3=0$, $y=0$;

г) $x=3$, $y=3$; д) інша відповідь.

1.3.357. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку $A(2;-3)$ і точку перетину прямих $2x-y-5=0$ і $x+y-1=0$.

а) $x-2=0$; б) $y-x+2=0$; в) $y=2$;

г) $x+y+2=0$; д)інша відповідь.

1.3.358. Знайти точку перетину діагоналей чотирикутника $ABCD$, якщо $A(-1;-3)$, $B(3;5)$, $C(5;2)$, $D(3;-5)$.

а) $(1;3)$; б) $\left(\frac{1}{3};1\right)$; в) $(3;3)$; г) $\left(3;\frac{1}{3}\right)$; д) інша відповідь.

1.3.359. Знайти точку перетину висот трикутника з вершинами $A(-4;2)$, $B(2;-5)$, $C(5;0)$.

а) $(3;2)$; б) $\left(\frac{8}{3};-2\right)$; в) $\left(2;\frac{8}{3}\right)$; г) $\left(-3;\frac{3}{8}\right)$;

д) інша відповідь.

1.3.360. Записати рівняння прямої, яка проходить через точку перетину прямих $6x-4y+5=0$, $2x+5y+8=0$ паралельно осі абсцис.

а) $x+1=0$; б) $x-y+1=0$; в) $y-x=0$;

г) $y+1=0$; д)інша відповідь.

1.3.361. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку $A(3;-1)$ паралельно бісектрисі координатного кута першої чверті.

а) $x+y+1=0$; б) $x-y-4=0$; в) $x-2y-3=0$;

г) $y-2x-1=0$; д)інша відповідь.

1.3.362. Скласти рівняння висоти, опущеної з вершини A трикутника ABC, якщо відомо рівняння сторін

трикутника: $AB:\ 2x-y-3=0,\ \ AC:\ x+5y-7=0,$ $BC:\ 3x-2y+13=0$.

а) $3x+2y+5=0;$ б) $2x+3y-7=0;$ в) $2x-3y-2=0;$ г) $3x-2y+6=0;$ д)інша відповідь.

1.3.363. Знайти точку перетину медіан трикутника з вершинами у точках $A(-3;1),\ B(7;5),\ C(5;-3)$.

а) $(1;-3)$; б) $(3;-1)$; в) $(-1;3)$; г) $(3;1)$; д)інша відповідь.

1.3.364. Дві сторони квадрата лежать на прямих $3x+4y-12=0,$ $3x+4y+13=0$. Знайти сторону квадрата.

а) 5; б) 25; в) 14,5; г) 16; д)інша відповідь.

1.3.365. Точка A належить прямій $2x-3y+4=0$ і розміщена на відстані дві одиниці від прямої $4x-3y=0$. Знайти координати точки A.

а) $(7;6)$; б) $\left(3;\frac{2}{3}\right)$; в) $(7;6),\ \left(-3;-\frac{2}{3}\right)$; г) $(3;7),\ \left(\frac{2}{3};-6\right)$; д)інша відповідь.

1.3.366. Знайти точку перетину прямої $3x+2y-10=0$ та прямої, яка проходить через точки $A(1;1)$ та $B(2;2)$.

а) $(1;1)$; б) $(1;2)$; в) $(2;1)$; г) $(2;2)$; д)інша відповідь.

1.3.367. Скласти рівняння перпендикуляра до прямої $3x+5y-15=0$, який проходить через точку перетину даної прямої з віссю OY.

а) $3x+5y+25=0;$ б) $5x-3y+9=0;$ в) $5x+3y=0;$ г) $3x+5y-9=0;$ д)інша відповідь.

1.3.368. Скласти рівняння прямої, яка проходить через початок координат і утворює кут $\frac{\pi}{4}$ з прямою $y = 2x + 5$.

а) $2x + y = 0$; б) $x + 2y = 0$; в) $2x + 3y = 0$;

г) $3x + y = 0$; д)інша відповідь.

1.3.369. Скласти канонічне рівняння еліпса з ексцентриситетом $\frac{3}{5}$, що проходить через точку $(0;8)$.

а) $\frac{x^2}{10} + \frac{y^2}{16} = 1$; б) $\frac{x^2}{6} + \frac{y^2}{8} = 1$; в) $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{64} = 1$;

г) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{64} = 1$ д) інша відповідь.

1.3.370. Скласти канонічне рівняння еліпса, мала піввісь якого дорівнює 15, а лівий фокус міститься в точці $F_1(-10;0)$.

а) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{225} = 1$; б) $\frac{x^2}{625} + \frac{y^2}{225} = 1$; в) $\frac{x^2}{400} + \frac{y^2}{225} = 1$;

г) $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{225} = 1$; д) інша відповідь.

1.3.371. Скласти канонічне рівняння еліпса, який проходить через точки $A(3;0)$, $B\left(2;\frac{\sqrt{5}}{3}\right)$.

а) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{1} = 1$; б) $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{1} = 1$; в) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$;

г) $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1$; д) інша відповідь.

1.3.372. Скласти канонічне рівняння еліпса, велика вісь якого дорівнює 50, а ексцентриситет $\frac{3}{5}$.

а) $\frac{x^2}{50}+\frac{y^2}{16}=1$; б) $\frac{x^2}{225}+\frac{y^2}{100}=1$; в) $\frac{x^2}{625}+\frac{y^2}{400}=1$;

г) $\frac{x^2}{900}+\frac{y^2}{225}=1$; д) інша відповідь.

1.3.373. Скласти канонічне рівняння еліпса, який проходить через точку $(-5;0)$, ексцентриситет якого дорівнює $\frac{\sqrt{21}}{5}$.

а) $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=1$; б) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}=1$; в) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{4}=1$;

г) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{16}=1$; д) інша відповідь.

1.3.374. Скласти канонічне рівняння еліпса, велика піввісь якого дорівнює 4, а правий фокус міститься в точці $F_2(3;0)$.

а) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{7}=1$; б) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}=1$; в) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{4}=1$;

г) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{5}=1$; д) інша відповідь.

1.3.375. Скласти канонічне рівняння еліпса, який проходить через точки $A(0;-2)$, $B\left(\frac{\sqrt{15}}{2};1\right)$.

а) $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=1$; б) $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{2}=1$; в) $\frac{x^2}{5}+\frac{y^2}{4}=1$;

г) $\frac{x^2}{15}+\frac{y^2}{4}=1$; д) інша відповідь.

1.3.376. Скласти канонічне рівняння еліпса з ексцентриситетом $\frac{7}{8}$, який проходить через точку $A(8;0)$.

а) $\frac{x^2}{64}+\frac{y^2}{16}=1$; б) $\frac{x^2}{64}+\frac{y^2}{25}=1$; в) $\frac{x^2}{64}+\frac{y^2}{15}=1$;

г) $\frac{x^2}{64}+\frac{y^2}{36}=1$; д) інша відповідь.

1.3.377. Скласти канонічне рівняння еліпса, велика вісь якого дорівнює 12, а лівий фокус міститься в точці $F_1(-4;0)$.

а) $\frac{x^2}{144}+\frac{y^2}{128}=1$; б) $\frac{x^2}{36}+\frac{y^2}{20}=1$; в) $\frac{x^2}{144}+\frac{y^2}{100}=1$;

г) $\frac{x^2}{36}+\frac{y^2}{16}=1$; д) інша відповідь.

1.3.378. Скласти канонічне рівняння еліпса, який проходить через точки $A(-3;0)$, $B\left(1;\frac{\sqrt{40}}{3}\right)$.

а) $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=1$; б) $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{2}=1$; в) $\frac{x^2}{81}+\frac{y^2}{25}=1$;

г) $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{5}=1$; д) інша відповідь.

1.3.379. Скласти канонічне рівняння гіперболи, дійсна піввісь якої дорівнює 13, а ексцентриситет складає $\frac{14}{13}$.

а) $\frac{x^2}{169}-\frac{y^2}{27}=1$; б) $\frac{x^2}{169}-\frac{y^2}{25}=1$; в) $\frac{x^2}{169}-\frac{y^2}{49}=1$;

г) $\frac{x^2}{169}-\frac{y^2}{100}=1$; д) інша відповідь.

1.3.380. Скласти канонічне рівняння гіперболи, якщо відомо рівняння асимптот $y = \pm\frac{3}{4}x$ та ексцентриситет $\frac{5}{4}$.

а) $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{3} = 1$; б) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$; в) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$;

г) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{4} = 1$; д) інша відповідь.

1.3.381. Скласти канонічне рівняння гіперболи, яка проходить через точки $A(\sqrt{6};0)$, $B(-2\sqrt{2};1)$.

а) $\frac{x^2}{6} - \frac{y^2}{4} = 1$; б) $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{25} = 1$; в) $\frac{x^2}{6} - \frac{y^2}{3} = 1$;

г) $\frac{x^2}{6} - \frac{y^2}{5} = 1$; д) інша відповідь.

1.3.382. Скласти канонічне рівняння гіперболи, мала піввісь якої дорівнює 4, а лівий фокус міститься в точці $F_1(-11;0)$.

а) $\frac{x^2}{105} - \frac{y^2}{16} = 1$; б) $\frac{x^2}{100} - \frac{y^2}{16} = 1$; в) $\frac{x^2}{100} - \frac{y^2}{4} = 1$;

г) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{4} = 1$; д) інша відповідь.

1.3.383. Скласти канонічне рівняння гіперболи, дійсна піввісь якої дорівнює 9, а ексцентриситет якої дорівнює $\frac{4}{3}$.

а) $\frac{x^2}{81} - \frac{y^2}{64} = 1$; б) $\frac{x^2}{81} - \frac{y^2}{49} = 1$; в) $\frac{x^2}{81} - \frac{y^2}{63} = 1$;

г) $\frac{x^2}{81} - \frac{y^2}{36} = 1$; д) інша відповідь.

1.3.384. Скласти канонічне рівняння гіперболи, якщо рівняння асимптот $y = \pm\frac{x}{3}$, а велика вісь дорівнює 6.

а) $\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{1} = 1$; б) $\frac{x^2}{9} - y^2 = 1$; в) $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$;

г) $\frac{x^2}{81} - \frac{y^2}{36} = 1$; д) інша відповідь.

1.3.385. Скласти канонічне рівняння гіперболи, яка проходить через точки $A\left(\sqrt{\frac{32}{3}};1\right)$, $B(\sqrt{8};0)$.

а) $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{4} = 1$; б) $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{25} = 1$; в) $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{3} = 1$;

г) $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{9} = 1$; д) інша відповідь.

1.3.386. Скласти канонічне рівняння гіперболи, мала піввісь якої дорівнює 3, а правий фокус міститься в точці $F_1(7;0)$.

а) $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{9} = 1$; б) $\frac{x^2}{40} - \frac{y^2}{9} = 1$; в) $\frac{x^2}{58} - \frac{y^2}{9} = 1$;

г) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = 1$; д) інша відповідь.

1.3.387. Скласти канонічне рівняння гіперболи, велика піввісь якої дорівнює 5, а ексцентриситет складає $\frac{7}{5}$.

а) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{24} = 1$; б) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{4} = 1$; в) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$;

г) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = 1$; д) інша відповідь.

1.3.388. Скласти канонічне рівняння гіперболи, якщо рівняння асимптот $y = \pm\frac{x}{2}$, а ексцентриситет дорівнює $\frac{\sqrt{5}}{2}$.

а) $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$; б) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = 1$; в) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{4} = 1$;

г) $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{1} = 1$; д) інша відповідь.

1.3.389. Скласти канонічне рівняння параболи симетричної щодо осі OY, якщо рівняння директриси $y = 9$.

а) $x^2 = -18y$; б) $x^2 = 9y$; в) $x^2 = -36y$;

г) $x^2 = 18y$; д) інша відповідь.

1.3.390. Скласти канонічне рівняння параболи яка проходить через точку (4;1) і симетрична відносно осі OY.

а) $x^2 = 16y$; б) $x^2 = -8y$; в) $x^2 = 8y$;

г) $x^2 = -16y$; д) інша відповідь.

1.3.391. Скласти канонічне рівняння параболи симетричної щодо осі OX, якщо рівняння директриси $x = -4$.

а) $y^2 = 8x$; б) $y^2 = -8x$; в) $y^2 = 16x$;

г) $y^2 = -16x$; д) інша відповідь.

1.3.392. Скласти канонічне рівняння параболи яка проходить через точку (4;–8) і симетрична відносно осі OX і.

а) $y^2 = 16x$; б) $y^2 = 8x$; в) $y^2 = -32x$;

г) $y^2 = 24x$; д) інша відповідь.

1.3.393. Скласти канонічне рівняння параболи симетричної щодо осі OY, якщо рівняння директриси $y = -1$.

а) $x^2 = 2y$; б) $x^2 = -y$; в) $x^2 = 4y$;

г) $y^2 = 2x$; д) інша відповідь.

1.3.394. Скласти канонічне рівняння параболи, яка проходить через точку (4;–10) і симетрична відносно осі OY.

а) $x^2 = \frac{4}{3}y$; б) $x^2 = -\frac{8}{5}y$; в) $x^2 = -\frac{8}{3}y$;

г) $x^2 = -\frac{4}{3}y$; д) інша відповідь.

1.3.395. Скласти канонічне рівняння параболи симетричної щодо осі OX, якщо рівняння директриси $x = 6$.

а) $y^2 = 6x$; б) $y^2 = -12x$; в) $y^2 = -24x$;

г) $x^2 = 18x$; д) інша відповідь.

1.3.396. Скласти канонічне рівняння параболи, яка проходить через точку (–5;10) і симетрична відносно осі OX.

а) $y^2 = 10x$; б) $y^2 = -20x$; в) $y^2 = 20x$;

г) $y^2 = -10x$; д) інша відповідь.

1.3.397. Скласти канонічне рівняння параболи симетричної щодо осі OY, якщо рівняння директриси $y = -2$.

а) $x^2 = 4y$; б) $x^2 = -4y$; в) $x^2 = -8y$;

г) $x^2 = 8y$; д) інша відповідь.

1.3.398. Скласти канонічне рівняння параболи, яка проходить через точку (–6;3) і симетрична відносно осі OY.

а) $x^2 = \frac{y}{3}$; б) $y^2 = \frac{x}{2}$; в) $x^2 = \frac{y}{6}$; г) $x^2 = -\frac{y}{6}$;

д) інша відповідь.

1.3.399. Скласти рівняння кола, яке проходить через фокуси еліпса $4x^2+9y^2=36$ і має центр в точці $C(0;4)$.

а) $x^2+y^2=25$; б) $x^2+(y-4)^2=21$; в) $x^2+(y+4)^2=21$;

г) $x^2+(y+4)^2=25$; д) інша відповідь.

1.3.400. Скласти рівняння кола, яке проходить через вершини гіперболи $x^2-16y^2=64$ і має центр в точці $C(0;-2)$.

а) $x^2+(y+2)^2=68$; б) $x^2+(y+2)^2=81$; в) $x^2+(y-2)^2=64$;

г) $x^2+(y-2)^2=49$; д)інша відповідь.

1.3.401. Скласти рівняння кола, яке проходить через точку $O(0;0)$ і має центр, що співпадає з вершиною гіперболи $y^2=-\dfrac{x+5}{2}$.

а) $(x+5)^2+y^2=15$; б) $(x-5)^2+y^2=49$; в) $(x+5)^2+y^2=25$;

г) $(x-5)^2+y^2=25$; д) інша відповідь.

1.3.402. Скласти рівняння кола, яке проходить через фокуси гіперболи $4x^2-5y^2=20$ і має центр в точці $C(0;-6)$.

а) $x^2+(y+6)^2=49$; б) $x^2+(y-6)^2=20$; в) $x^2+(y+6)^2=45$;

г) $x^2+(y-6)^2=25$; д) інша відповідь

1.3.403. Скласти рівняння кола, яке проходить через лівий фокус еліпса $3x^2+7y^2=21$ і має центр в точці $C(-1;-3)$.

а) $(x+1)^2+(y+3)^2=10$; б) $(x+1)^2+(y+3)^2=21$;

в) $(x-1)^2+(y+3)^2=9$; г) $(x-1)^2+(y-3)^2=15$;

д) інша відповідь.

1.3.404. Скласти рівняння кола, яке проходить через праву вершину гіперболи $3x^2-25y^2=75$ і має центр, що міститься в точці (–5;–2).

а) $(x-5)^2+(y-2)^2=29$; б) $(x+5)^2+(y+2)^2=29$;

в) $(x+5)^2+(y+2)^2=104$; г) $(x-5)^2+(y-2)^2=25$;

д) інша відповідь.

1.3.405. Скласти рівняння кола, яке проходить через вершини гіперболи $12x^2-13y^2=156$ і має центр, що міститься в точці (0;–2).

а) $x^2+(y+2)^2=12$; б) $x^2+(y+2)^2=17$;

в) $x^2+(y+2)^2=16$; г) $x^2+(y+2)^2=25$;

д)інша відповідь.

1.3.406. Скласти рівняння кола, яке проходить через фокуси еліпса $5x^2+9y^2=45$ і має центр, що міститься в точці (0;–6).

а) $x^2+(y+6)^2=36$; б) $x^2+(y-6)^2=36$; в) $x^2+(y+6)^2=45$;

г) $x^2+(y+6)^2=40$; д)інша відповідь.

1.3.407. Скласти рівняння кола, яке проходить через точку (2;–5) і має центр, що співпадає з вершиною параболи $x^2=-2(y+1)$.

а) $x^2+(y-1)^2=40$; б) $x^2+(y+1)^2=20$; в) $x^2+(y-1)^2=36$;

г) $x^2+(y+1)^2=25$; д) інша відповідь.

1.3.408. Скласти рівняння кола, яке проходить через фокуси гіперболи $4x^2-5y^2=80$ і має центр, що міститься в точці (0;–4).

а) $x^2+(y+4)^2=52$; б) $x^2+(y+4)^2=49$; в) $x^2+(y+4)^2=64$;

г) $x^2+(y+4)^2=50$; д)інша відповідь.

1.3.409. Знайти центр кола $x^2+y^2+4x-6y-23=0$.

а) (2;–3); б) (2;3); в) (4;–6); г) (–2;3); д) інша відповідь.

1.3.410. Знайти центр кола $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$.

а) (2;–3); б) (–2;3); в) (–2;–3); г) (2;3); д) інша відповідь.

1.3.411. Скласти рівняння дотичної до кола $x^2 + y^2 = 5$ в точці $M(1;-2)$.

а) $x + 2y + 3 = 0$; б) $x - 2y = 0$; в) $x - 2y - 5 = 0$;

г) $x + 2y + 3 = 0$; д) інша відповідь.

1.3.412. Скласти рівняння дотичної до кола $x^2 + y^2 + 4x - 12 = 0$ в точці $M(2;0)$.

а) $y = 2$; б) $x + 2 = 0$; в) $x = 2$;

г) $x + y - 2 = 0$; д) інша відповідь.

1.3.413. Скласти рівняння дотичної до кола $x^2 + y^2 - 6x + 2y + 5 = 0$ в точці $M(2;1)$.

а) $x + 2y - 3 = 0$; б) $x - 2y = 0$; в) $2y - x + 1 = 0$;

г) $x + y - 3 = 0$; д) інша відповідь.

1.3.414. Скласти рівняння дотичної до кола $x^2 + y^2 + 6x - 8y + 15 = 0$ в точці $M(0;5)$.

а) $3x + y - 5 = 0$; б) $y - 5 = 0$; в) $x + y - 5 = 0$;

г) $2x + y - 5 = 0$; д) інша відповідь.

1.3.415. Знайти ексцентриситет еліпса $4x^2 + 3y^2 - 8x + 12y - 32 = 0$.

а) 0,25; б) 0,4; в) 0,5; г) 0,6; д) інша відповідь.

1.3.416. Знайти ексцентриситет еліпса $2x^2 + 5y^2 + 8x - 10y - 17 = 0$.

а) 0,2; б) $\frac{3}{\sqrt{15}}$; в) $\frac{2}{\sqrt{10}}$; г) $\frac{3}{\sqrt{8}}$; д) інша відповідь.

1.3.417. Знайти ексцентриситет еліпса $5x^2+9y^2-30x+18y+9=0$.

а) 0,5; б) 0,4; в) 0,75; г) $\frac{2}{3}$; д) інша відповідь.

1.3.418. Знайти ексцентриситет еліпса $4x^2+9y^2+32x-54y+109=0$.

а) $\frac{2}{3}$; б) $\frac{\sqrt{5}}{3}$; в) $\frac{\sqrt{3}}{3}$; г) $\frac{\sqrt{2}}{3}$; д) інша відповідь.

1.3.419. Скласти рівняння асимптот гіперболи $9x^2-16y^2=144$.

а) $y=\pm\frac{4}{3}x$; б) $y=\pm\frac{2}{3}x$; в) $y=\pm\frac{3}{4}x$;

г) $y=\pm\frac{x}{2}$; д) інша відповідь.

1.3.420. Скласти рівняння асимптот гіперболи $9x^2-5y^2=-45$

а) $y=\pm\frac{3}{\sqrt{5}}x$; б) $y=\pm\frac{2}{\sqrt{3}}x$; в) $y=\pm\frac{3}{\sqrt{2}}x$;

г) $y=\pm\frac{3}{4}x$; д) інша відповідь.

1.3.421. Знайти координати центра гіперболи $x^2-6y^2-12x+36y-48=0$.

а) (–6;–3); б) (12;6); в) (6;3);
г) (–12;6); д) інша відповідь.

1.3.422. Знайти координати центра гіперболи $2x^2-3y^2-6x+9y-2=0$.

а) (–1,5;–1,5); б) (3;3); в) (0,5;0,5);
г) (1,5;1,5); д) інша відповідь.

1.3.423. Знайти ексцентриситет гіперболи $x^2-4y^2+8y-5=0$.

а) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\frac{\sqrt{5}}{2}$; в) 1,5; г) $\frac{\sqrt{17}}{4}$; д) інша відповідь.

1.3.424. Знайти ексцентриситет гіперболи $-4x^2 + y^2 + 8x - 6y - 11 = 0$.

а) $\frac{\sqrt{5}}{2}$; б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; в) $\sqrt{5}$; г) $\sqrt{3}$; д) інша відповідь.

1.3.425. Знайти ексцентриситет гіперболи $16x^2 - 9y^2 - 64x - 18y + 199 = 0$.

а) $\frac{5}{3}$; б) $\frac{5}{2}$; в) $\frac{5}{4}$; г) $\frac{4}{3}$; д) інша відповідь.

1.3.426. Записати рівняння директрис гіперболи $4x^2 - 9y^2 = 36$.

а) $x = \pm\frac{4}{\sqrt{13}}$; б) $x = \pm\frac{9}{4}$; в) $x = \pm\frac{3}{2}$;

г) $x = \pm\frac{9}{\sqrt{13}}$; д) інша відповідь.

1.3.427. Записати рівняння директрис гіперболи $9x^2 - 16y^2 = 144$.

а) $x = \pm\frac{9}{5}$; б) $x = \pm\frac{16}{5}$; в) $x = \pm 3$;

г) $x = \pm\frac{12}{5}$; д) інша відповідь.

1.3.428. Записати рівняння директрис еліпса $4x^2 + 16y^2 = 64$.

а) $x = \pm\frac{8}{\sqrt{3}}$; б) $x = \pm\frac{4}{\sqrt{3}}$; в) $x = \pm\frac{14}{\sqrt{12}}$;

г) $x = \pm\frac{3}{2}$; д) інша відповідь.

1.3.429. Записати рівняння директрис еліпса $4x^2 + 9y^2 = 36$.

а) $x = \pm 3$; б) $x = \pm \frac{6}{\sqrt{5}}$; в) $x = \pm \frac{9}{\sqrt{5}}$;

г) $x = \pm \sqrt{\frac{3}{2}}$; д) інша відповідь.

1.3.430. Записати рівняння директрис еліпса $25x^2 + 9y^2 = 225$.

а) $x = \pm \frac{5}{4}$; б) $x = \pm \frac{5}{2}$; в) $y = \pm \frac{5}{2}$;

г) $y = \pm \frac{25}{4}$; д) інша відповідь.

1.3.431. Записати рівняння директрис еліпса $16x^2 + 9y^2 = 144$.

а) $x = \pm \frac{9}{\sqrt{7}}$; б) $y = \pm \frac{16}{\sqrt{7}}$; в) $y = \pm \frac{15}{4}$;

г) $x = \pm \frac{12}{\sqrt{7}}$; д) інша відповідь.

1.3.432. Знайти ексцентриситет гіперболи $16x^2 - 9y^2 = -144$.

а) $\frac{3}{4}$; б) $\frac{4}{3}$; в) $\frac{5}{4}$; г) $\frac{5}{2}$; д) інша відповідь.

1.3.433. Знайти ексцентриситет гіперболи $9x^2 - 4y^2 = -36$.

а) $\frac{\sqrt{13}}{3}$; б) $\frac{\sqrt{13}}{2}$; в) $\sqrt{6}$; г) $\frac{\sqrt{12}}{5}$; д) інша відповідь.

1.3.434. Скласти рівняння асимптот гіперболи $4x^2 - 9y^2 = 36$.

а) $x = \pm \frac{2}{3}$; б) $y = \pm \frac{2}{5}x$; в) $y = \pm \frac{2}{3}x$;

г) $y = \pm \frac{3}{2}x$; д) інша відповідь.

1.3.435. Скласти рівняння асимптот гіперболи $x^2 - 16y^2 = 64$.

а) $y = \pm 4x$; б) $y = \pm 2x$; в) $y = \pm \frac{1}{2}x$;

г) $y = \pm\frac{1}{4}x$; д) інша відповідь.

1.3.436. Скласти рівняння директрис гіперболи $9x^2 - 4y^2 = -36$.

а) $x = \pm\frac{9}{\sqrt{13}}$; б) $y = \pm\frac{9}{\sqrt{13}}$; в) $y = \pm\frac{6}{\sqrt{13}}$;

г) $x = \pm\frac{6}{\sqrt{13}}$; д) інша відповідь.

1.3.437. Скласти рівняння директрис гіперболи $4x^2 - 16y^2 = 64$.

а) $y = \pm\frac{8}{\sqrt{5}}$; б) $x = \pm\frac{8}{\sqrt{5}}$; в) $y = \pm\frac{4}{\sqrt{5}}$;

г) $x = \pm\frac{4}{\sqrt{5}}$; д) інша відповідь.

1.3.438. Скласти рівняння директрис гіперболи $9x^2 - 25y^2 = 225$.

а) $y = \pm\frac{5}{\sqrt{34}}$; б) $x = \pm\frac{5}{6}$; в) $x = \pm\frac{24}{\sqrt{34}}$

г) $x = \pm\frac{5}{4}$; д) інша відповідь.

1.3.439. Скласти рівняння площини, що проходить через точку $A(-7;0;3)$ перпендикулярно вектору $\overline{BC}$, якщо $B(1;-5;-4)$, $C(2;-3;0)$.

а) $x + 2y - 4z - 10 = 0$; б) $x + 2y + 4z - 5 = 0$; в) $x - 2y - 4z + 3 = 0$;

г) $2y - x - 4z - 4 = 0$; д) інша відповідь.

1.3.440. Скласти рівняння площини, що проходить через точку $B(1;0;-6)$ перпендикулярно вектору $\overline{AC}$, якщо $A(-7;2;1)$, $C(-9;6;1)$.

а) $2y - x + 1 = 0$; б) $x + 2y + z + 1 = 0$;

в) $x - 2y + 2 = 0$; г) $2x + 4y + 3 = 0$; д) інша відповідь.

1.3.441. Скласти рівняння площини, що проходить через точку $C(0;-3;5)$ перпендикулярно вектору $\overline{AB}$, якщо $A(-7;2;6)$, $B(-3;2;4)$.

а) $2x+y-z-5=0$; б) $4x+2z+10=0$;

в) $2x-z+5=0$; г) $4x+2z+7=0$; д) інша відповідь.

1.3.442. Скласти рівняння площини, що проходить через точку $A(-3;1;0)$ перпендикулярно вектору $\overline{BC}$, якщо $B(6;3;3)$, $C(9;4;-2)$.

а) $3x+2y+4z+6=0$; б) $3x+y-5z+8=0$;

в) $x+2y-3z+4=0$; г) $3x-2y+7=0$; д) інша відповідь.

1.3.443. Скласти рівняння площини, що проходить через точку $B(5;-1;2)$ перпендикулярно вектору $\overline{AC}$, якщо $A(2;-4;3)$, $C(4;-1;3)$.

а) $5x-y+2z=0$; б) $3x+2y+z=0$;

в) $2x+3y+2z+3=0$; г) $2x+3y-7=0$; д) інша відповідь.

1.3.444. Скласти рівняння площини, що проходить через точку $C(-4;-2;5)$ перпендикулярно вектору $\overline{AB}$, якщо $A(3;-3;-7)$, $C(9;3;-7)$.

а) $6x+6y+7z+9=0$; б) $x+y+6=0$;

в) $y-x-8=0$; г) $y+z+7=0$; д) інша відповідь.

1.3.445. Скласти рівняння площини, що проходить через точку $A(-3;7;2)$ перпендикулярно вектору $\overline{BC}$, якщо $B(3;5;1)$, $C(4;5;3)$.

а) $x+2z-1=0$; б) $2y+z+7=0$;

в) $x+2y-1=0$; г) $x+2y+3z+4=0$; д) інша відповідь.

1.3.446. Скласти рівняння площини, що проходить через точку $B(0;-8;10)$ перпендикулярно вектору $\overline{AC}$, якщо $A(-5;5;7)$, $C(-8;0;4)$.

а) $x+5y-3z+10=0$; б) $5x+3y+z=0$;

в) $3x+5y+3z+10=0$; г) $3z-5y-2=0$; д) інша відповідь.

1.3.447. Скласти рівняння площини, що проходить через точку $C(0;-2;8)$ перпендикулярно вектору $\overline{AB}$, якщо $A(4;3;2)$, $B(1;4;3)$.

а) $3x-y-z+6=0$; б) $-3x+y+z-6=0$;

в) $y-z-10=0$; г) $x+y-z=0$; д) інша відповідь.

1.3.448. Скласти рівняння площини, що проходить через точку $A(1;-5;-2)$ перпендикулярно вектору $\overline{BC}$, якщо $B(6;-2;1)$, $C(2;-2;-2)$.

а) $x-5y-2z=0$; б) $4x+3y+2z+1=0$;

в) $4x-y+3z+5=0$; г) $4x+3z+2=0$; д) інша відповідь.

1.3.449. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(-2;2;-3)$, $M_2(3;4;-1)$ паралельно осі OX.

а) $x-z-3=0$; б) $y-z-5=0$; в) $y+z-3=0$;

г) $x+y+2=0$; д) інша відповідь.

1.3.450. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(-3;5;1)$, $M_2(3;8;-2)$ паралельно осі OX.

а) $y+z-6=0$; б) $x+y+z=0$; в) $y-z-6=0$;

г) $y-z+6=0$; д) інша відповідь.

1.3.451. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(-5;2;5)$, $M_2(1;3;-3)$ паралельно осі OY.

а) $2x+3z+4=0$; б) $2x-z-5=0$; в) $4x+3z+5=0$;

г) $3x+4z-5=0$; д) інша відповідь.

1.3.452. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(3;7;-1)$, $M_2(5;-4;2)$ паралельно осі OY.

а) $3x-2z-11=0$; б) $2x+3z+13=0$; в) $2x-3z-7=0$;

г) $3x-2z-17=0$; д) інша відповідь.

1.3.453. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(1;2;-5)$, $M_2(4;-1;3)$ паралельно осі OZ.

а) $2x+y+2=0$; б) $x+y-3=0$; в) $x-2y+5=0$;

г) $x-y+3=0$; д) інша відповідь.

1.3.454. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(3;-8;5)$, $M_2(1;2;-7)$ паралельно осі OZ.

а) $x+5y-7=0$; б) $5x-y+2=0$; в) $x-5y+3=0$;

г) $5x+y-7=0$; д) інша відповідь.

1.3.455. Скласти рівняння площини, яка проходить через вісь OX і точку $A(-1;1;-3)$.

а) $y+3z=0$; б) $3y+z=0$; в) $3y+3z=0$;

г) $z-3y=0$; д) інша відповідь.

1.3.456. Скласти рівняння площини, яка проходить через вісь OX і точку $A(-7;2;-4)$.

а) $x+2=0$; б) $2z-y=0$; в) $y+2z=0$;

г) $2y+z=0$; д) інша відповідь.

1.3.457. Скласти рівняння площини, яка проходить через вісь OY і точку $A(-1;3;5)$.

а) $3x+y=0$; б) $y+5z=0$; в) $5x+z=0$;

г) $3y+4=0$; д) інша відповідь.

1.3.458. Скласти рівняння площини, яка проходить через вісь OY і точку $A(5;-2;-3)$.

а) $3x+5z=0$; б) $5x-3z=0$; в) $5x-2y=0$;

г) $5x+3z=0$; д) інша відповідь.

1.3.459. Скласти рівняння площини, яка проходить через вісь OZ і точку $A(-7;6;2)$.

а) $7x+2y=0$; б) $6x+7z=0$; в) $6x+7y=0$;

г) $7x-6y=0$; д) інша відповідь.

1.3.460. Скласти рівняння площини, яка проходить через вісь OZ і точку $A(3;-4;2)$.

а) $4x+3y=0$; б) $3x-4y=0$; в) $2z+1=0$;

г) $4x-3y=0$; д) інша відповідь.

1.3.461. Записати рівняння площини, що проходить через точку $B(-5;3;-2)$ паралельно площині XOY.

а) $x+5=0$; б) $y-3=0$; в) $z=2$;

г) $z+2=0$; д) інша відповідь.

1.3.462. Записати рівняння площини, що проходить через точку $B(7;-4;-6)$ паралельно площині XOY.

а) $x-7=0$; б) $y+4=0$; в) $z+6=0$;

г) $7x-4y=0$; д) інша відповідь.

1.3.463. Записати рівняння площини, що проходить через точку $B(2;-3;5)$ паралельно площині XOZ.

а) $x-2=0$; б) $y+3=0$; в) $z-5=0$;

г) $2x+2=0$; д) інша відповідь.

1.3.464. Записати рівняння площини, що проходить через точку $B(4;-7;8)$ паралельно площині XOZ.

а) $x-4=0;$ б) $x+2z=0;$ в) $y+7=0;$

г) $z-8=0;$ д) інша відповідь.

1.3.465. Записати рівняння площини, що проходить через точку $B(-3;-2;2)$ паралельно площині YOZ.

а) $x+3=0;$ б) $y+2=0;$ в) $z-2=0;$

г) $y-z=0;$ д) інша відповідь.

1.3.466. Записати рівняння площини, що проходить через точку $B(1;-5;-4)$ паралельно площині YOZ.

а) $x+1=0;$ б) $y+5=0;$ в) $x-1=0;$

г) $5y+4z=0;$ д) інша відповідь.

1.3.467. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(1;1;1),\ M_2(0;2;1)$ паралельно вектору $\bar{a}=(2;0;1)$.

а) $x-y+2z+4=0;$ б) $x+y-2z=0;$ в) $x-y-2z=0;$

г) $x+y-2z-4=0;$ д) інша відповідь.

1.3.468. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(1;2;0),\ M_2(2;1;1)$ паралельно вектору $\bar{a}=(3;0;1)$.

а) $x-2y-3z+3=0;$ б) $x+2y+3z+3=0;$

в) $x+y-3z+5=0;$ г) $x+2y-3z-5=0;$ д)інша відповідь.

1.3.469. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(1;3;6),\ M_2(2;2;1)$ паралельно вектору $\bar{a}=(-2;-3;-5)$.

а) $2x+y+5z+3=0;$ б) $x+2y+3z+1=0;$

в) $2x-3y+z+1=0;$ г) $2x+3y-z+2=0;$ д)інша відповідь.

1.3.470. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(2;-1;-2),\ M_2(1;2;1)$ паралельно вектору $\bar{a}=(2;1;4)$.

а) $9x+10y-7z-22=0$; б) $7x+8y+3z-17=0$;

в) $3x+4y-5z+12=0$; г) $2x+3y-2z-5=0$; д) інша відповідь.

1.3.471. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(1;1;2)$, $M_2(-1;1;3)$ паралельно вектору $\bar{a}=(-1;-3;2)$.

а) $2x+y+z-3=0$; б) $x+3y+2z+7=0$; в) $x+y+2z-6=0$;

г) $x-3y-4z+2=0$; д) інша відповідь.

1.3.472. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(2;-1;2)$, $M_2(1;2;-1)$ паралельно вектору $\bar{a}=(1;3;-1)$.

а) $2x-3y-z+4=0$; б) $x+2y+3z+5=0$; в) $3x+2y-z-1=0$;

г) $3x-2y-3z-2=0$; д)інша відповідь.

1.3.473. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(1;1;-1)$, $M_2(2;3;1)$ паралельно вектору $\bar{a}=(2;1;2)$.

а) $2x+2y-3z-7=0$; б) $2x-2y-2z+5=0$; в) $x+y-2z-3=0$;

г) $2x+y+3z-9=0$; д)інша відповідь.

1.3.474. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(-2;-1;-1)$, $M_2(0;3;2)$ паралельно вектору $\bar{a}=(5;-2;-3)$.

а) $2x+5y+7z=0$; б) $2x+3y+z-4=0$;

в) $2x-7y+8z+7=0$; г) $2x+7y-8z+2=0$;

д) інша відповідь.

1.3.475. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(1;-1;2)$, $M_2(2;1;2)$ паралельно вектору $\bar{a}=(0;2;2)$.

а) $x+2y+3z+4=0$; б) $2x-y+z-5=0$; в) $2x+3y+z+3=0$;

г) $2x+y-z-7=0$; д) інша відповідь.

1.3.476. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(1;-1;1)$, $M_2(-2;0;3)$ паралельно вектору $\bar{a}=(1;2;-2)$.

а) $3x+2y+z+3=0$; б) $6x+2y-3z-5=0$;

в) $3x-y+4z+1=0$; г) $6x+4y+7z-9=0$; д)інша відповідь.

1.3.477. Записати рівняння площини, яка проходить через точки $M_1(4;-1;3)$, $M_2(-2;1;0)$ паралельно вектору $\bar{a}=(-4;-4;-2)$.

а) $x+2y+3=0$; б) $x-2z+2=0$; в) $x-y-1=0$;

г) $2y-z+4=0$; д) інша відповідь.

1.3.478. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $C(1;2;0)$ паралельно векторам $\bar{a}=(1;-1;1)$ і $\bar{b}=(2;-2;1)$.

а) $2x+y+z=0$; б) $x+y+7=0$; в) $x-y-3=0$;

г) $y-z+4=0$; д) інша відповідь.

1.3.479. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $C(1;1;1)$ паралельно векторам $\bar{a}=(-1;-2;1)$ і $\bar{b}=(1;2;-2)$.

а) $2x-y-1=0$; б) $x+2y+z+4=0$; в) $y+2z-3=0$;

г) $x-z+1=0$; д) інша відповідь.

1.3.480. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $C(1;-1;2)$ паралельно векторам $\bar{a}=(1;2;0)$ і $\bar{b}=(0;2;2)$.

а) $x+2y-3z+2=0$; б) $2x-y-z-1=0$; в) $2x-y+z-5=0$;

г) $x-2y+3z-11=0$; д)інша відповідь.

1.3.481. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $C(1;1;-1)$ паралельно векторам $\bar{a}=(1;2;2)$ і $\bar{b}=(2;1;2)$.

а) $x+y-2z-3=0$; б) $2x+2y-3z-7=0$;

в) $2x-2y-z+4=0$; г) $x-2y-3z=0$; д) інша відповідь.

1.3.482. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $C(1;2;0)$ паралельно векторам $\bar{a}=(1;-1;1)$ і $\bar{b}=(3;0;1)$.

а) $x+3y+4z+1=0$; б) $x-2y-z-9=0$;

в) $x+y-2z+1=0$; г) $x-2y-3z+3=0$; д)інша відповідь.

1.3.483. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $C(-1;2;4)$ паралельно векторам $\bar{a}=(0;-4;-8)$ і $\bar{b}=(4;-2;-5)$.

а) $x-8y+4z+1=0$; б) $x+2y+z+4=0$;

в) $2x-y-z-1=0$; г) $x-6y+3z-3=0$; д) інша відповідь.

1.3.484. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $C(2;-1;2)$ паралельно векторам $\bar{a}=(-1;3;-3)$ і $\bar{b}=(1;3;-1)$.

а) $x+3y-z-3=0$; б) $3x+2y+z+5=0$;

в) $3x-2y-3z-2=0$; г) $x-2y+z+3=0$; д) інша відповідь.

1.3.485. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $C(1;2;0)$ паралельно векторам $\bar{a}=(0;2;-3)$ і $\bar{b}=(1;-2;-1)$.

а) $6x+y+3z=0$; б) $8x+3y+2z-12=0$;

в) $4x+3y-z+15=0$; г) $2x-y+z+10=0$; д) інша відповідь.

1.3.486. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $C(0;-3;1)$ паралельно векторам $\bar{a}=(-4;4;1)$ і $\bar{b}=(2;2;4)$.

а) $7x+9y-8z+35=0$; б) $5x+7y-3z+13=0$;

в) $7x+8y-9z+33=0$; г) $9x-7y+8z+20=0$;

д)інша відповідь.

1.3.487. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $C(-1;2;-3)$ паралельно векторам $\bar{a} = (5;-3;3)$ і $\bar{b} = (3;-1;1)$.

а) $x + y + z + 1 = 0$; б) $x - y - 1 = 0$; в) $y + z + 1 = 0$;

г) $x + z - 1 = 0$; д)інша відповідь.

1.3.488. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $C(2;-3;1)$ паралельно векторам $\bar{a} = (2;-2;-3)$ і $\bar{b} = (4;0;6)$.

а) $3x - 2y + 6z + 7 = 0$; б) $2x + 6y - 3z + 2 = 0$;

в) $3x + 6y + 2z + 10 = 0$; г) $6x + 3y + 2z - 12 = 0$;

д)інша відповідь.

1.3.489. Обчислити об'єм піраміди, яку відтинає площина $4x - 3y + 8z - 24 = 0$ від координатного кута.

а) 48; б) 72; в) 12; г)24; д)інша відповідь.

1.3.490. Обчислити об'єм піраміди, яку відтинає площина $2x - 3y - 9z + 18 = 0$ від координатного кута.

а) 2; б) 6; в) 4; г)8; д)інша відповідь.

1.3.491. Обчислити об'єм піраміди, яку відтинає площина $7x + 4y - 14z - 28 = 0$ від координатного кута.

а) 14; б) $\frac{28}{3}$; в) 28; г)56; д)інша відповідь.

1.3.492. Обчислити об'єм піраміди, яку відтинає площина $3x - 2y - 4z + 12 = 0$ від координатного кута.

а) 8; б) 4; в) 10; г)12; д)інша відповідь.

1.3.493. Обчислити об'єм піраміди, яку відтинає площина $3x-7y+3z-21=0$ від координатного кута.

а) 21,5; б) 24,5; в) 14,5; г)49; д)інша відповідь.

1.3.494. Знайти відстань від точки $M_0(1;-1;2)$ до площини, яка проходить через три точки $M_1(1;5;-7)$, $M_2(-3;6;3)$, $M_3(-2;7;3)$.

а) 9; б) 4; в) 7; г)3; д)інша відповідь.

1.3.495. Знайти відстань від точки $M_0(-3;-7;6)$ до площини, яка проходить через три точки $M_1(1;1;1)$, $M_2(2;3;1)$, $M_3(3;2;1)$.

а) 9; б) 5; в) 3; г)4; д)інша відповідь.

1.3.496. Знайти відстань від точки $M_0(1;-6;-5)$ до площини, яка проходить через три точки $M_1(-1;2;-3)$, $M_2(4;-1;0)$, $M_3(2;1;-2)$.

а) $3\sqrt{3}$; б) $5\sqrt{3}$; в) $2\sqrt{5}$; г) $5\sqrt{2}$; д)інша відповідь.

1.3.497. Знайти відстань від точки $M_0(-7;0;-2)$ до площини, яка проходить через три точки $M_1(-3;-1;1)$, $M_2(-9;1;-2)$, $M_3(3;-5;4)$.

а) $\sqrt{3}$; б) $2\sqrt{5}$; в) $3\sqrt{3}$; г) $3\sqrt{2}$; д)інша відповідь.

1.3.498. Знайти відстань від точки $M_0(4;3;0)$ до площини, яка проходить через три точки $M_1(1;3;0)$, $M_2(4;-1;2)$, $M_3(3;1;0)$.

а) 3; б) 2; в) 5; г) 7; д)інша відповідь.

1.3.499. Знайти відстань від точки $M_0(-3;2;7)$ до площини, яка проходить через три точки $M_1(1;-1;2)$, $M_2(2;1;2)$, $M_3(1;1;4)$.

а) 5; б) $\sqrt{3}$; в) $\sqrt{8}$; г) $\sqrt{6}$; д)інша відповідь.

1.3.500. Знайти відстань від точки $M_0(0;-3;5)$ до площини, яка проходить через три точки $M_1(-1;2;4)$, $M_2(-1;-2;-4)$, $M_3(3;0;-1)$.

а) 9; б) 5; в) 6; г) 2; д)інша відповідь.

1.3.501. Знайти відстань від точки $M_0(14;-3;7)$ до площини, яка проходить через три точки $M_1(2;-1;-2)$, $M_2(1;2;1)$, $M_3(5;0;-6)$.

а) $4\sqrt{14}$; б) $2\sqrt{14}$; в) $4\sqrt{12}$; г) $2\sqrt{12}$; д)інша відповідь.

1.3.502. Знайти відстань від точки $M_0(-5;-4;8)$ до площини, яка проходить через три точки $M_1(2;3;1)$, $M_2(4;1;-2)$, $M_3(6;3;7)$.

а) 5; б) 7; в) 11; г) 4; д)інша відповідь.

1.3.503. Знайти відстань від точки $M_0(-4;2;-8)$ до площини, яка проходить через три точки $M_1(1;1;2)$, $M_2(-1;1;3)$, $M_3(2;-2;4)$.

а) $\sqrt{50}$; б) $\sqrt{70}$; в) $\sqrt{68}$; г) $\sqrt{84}$; д)інша відповідь.

1.3.504. Знайти кут між площинами $x+y-z+3=0$, $x-3y-2z-8=0$.

а) $\frac{\pi}{4}$; б) π; в) $\frac{\pi}{2}$; г) $\frac{\pi}{3}$; д)інша відповідь.

1.3.505. Знайти кут між площинами $x+y+\sqrt{2}z-3=0$, $x-y+\sqrt{2}z-1=0$.

а) $\frac{\pi}{3}$; б) $\frac{\pi}{4}$; в) $\frac{\pi}{2}$; г) $\frac{\pi}{6}$; д)інша відповідь.

1.3.506. Знайти кут між площинами $3y-z+5=0$, $2y+z-8=0$.

а) $\frac{\pi}{2}$; б) $\frac{\pi}{4}$; в) $\frac{\pi}{3}$; г) $\frac{\pi}{6}$; д)інша відповідь.

1.3.507. Охарактеризуйте взаємне розміщення площин $2x-y+z-4=0$, $4x-2y+2z+1=0$.

а) паралельні; б) перпендикулярні; в) співпадають; г) перетинаються; д)інша відповідь.

1.3.508. Охарактеризуйте взаємне розміщення площин $5x+9y-3z-1=0$, $3x-y+2z+15=0$.

а) паралельні; б) співпадають; в) перпендикулярні; г) перетинаються; д)інша відповідь.

1.3.509. Знайти координати напрямного вектора прямої, заданої загальними рівняннями $\begin{cases} 2x-3y-2z+6=0, \\ x-3y+z+3=0. \end{cases}$

а) (9;2;6); б) (9;–3;4); в) (9;4;3); г) (9;–2;–3); д) інша відповідь.

1.3.510. Знайти координати напрямного вектора прямої, заданої загальними рівняннями $\begin{cases} 2x+y+z-2=0, \\ 2x-y-3z+6=0. \end{cases}$

а) (2;7;–3); б) (–2;8;–4); в) (1;4;–2); г) (2;–6;1); д) інша відповідь.

1.3.511. Знайти координати напрямного вектора прямої, заданої загальними рівняннями $\begin{cases} x-2y+z-4=0, \\ 2x+2y-z-8=0. \end{cases}$

а) (0;3;6); б) (3;2;0); в) (2;0;6);
г) (3;6;0); д) інша відповідь.

1.3.512. Знайти координати напрямного вектора прямої, заданої загальними рівняннями $\begin{cases} x-5y-2z+11=0, \\ x-y-z-1=0. \end{cases}$

а) (1;3;4); б) (3;–4;1); в) (3;–1;4);
г) (4;3;1); д) інша відповідь.

1.3.513. Знайти координати напрямного вектора прямої, заданої загальними рівняннями $\begin{cases} 3x+4y+3z+1=0, \\ 2x-4y-2z+4=0. \end{cases}$

а) (1;3;–5); б) (3;–1;–5); в) (5;3;1);
г) (3;–5;1); д) інша відповідь.

1.3.514. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точки $A(-4;2;6)$, $B(2;-3;0)$.

а) $\frac{x+4}{6}=\frac{y-2}{5}=\frac{z-6}{6}$; б) $\frac{x-4}{2}=\frac{y+2}{5}=\frac{z+6}{-6}$;

в) $\frac{x+4}{6}=\frac{y-2}{-5}=\frac{z-6}{-6}$; г) $\frac{x-4}{-6}=\frac{y-2}{5}=\frac{z-6}{6}$;

д) інша відповідь.

1.3.515. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точки $A(0;-1;-1)$, $B(-2;3;5)$.

а) $\frac{x}{1}=\frac{y+1}{2}=\frac{z+1}{-3}$; б) $\frac{x}{2}=\frac{y-1}{-4}=\frac{z-1}{6}$; в) $\frac{x}{1}=\frac{y-1}{-2}=\frac{z-1}{-3}$;

г) $\frac{x}{-1}=\frac{y+1}{2}=\frac{z+1}{3}$; д) інша відповідь.

1.3.516. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точки $A(2;3;1),\ B(4;1;-2)$.

а) $\frac{x-2}{2}=\frac{y-3}{-2}=\frac{z-1}{-3}$; б) $\frac{x-2}{-2}=\frac{y-3}{-2}=\frac{z-1}{-3}$;

в) $\frac{x-2}{3}=\frac{y-3}{2}=\frac{z-1}{2}$; г) $\frac{x-2}{2}=\frac{y-3}{3}=\frac{z-1}{1}$;

д) інша відповідь.

1.3.517. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точки $A(4;-1;3),\ B(-2;1;0)$.

а) $\frac{x-4}{6}=\frac{y+1}{-2}=\frac{z-3}{3}$; б) $\frac{x+4}{6}=\frac{y-1}{-2}=\frac{z+3}{3}$;

в) $\frac{x-4}{6}=\frac{y+1}{2}=\frac{z-3}{3}$; г) $\frac{x+4}{6}=\frac{y-2}{2}=\frac{z+3}{3}$;

д) інша відповідь.

1.3.518. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точки $A(-3;-5;6),\ B(2;1;-4)$.

а) $\frac{x+3}{5}=\frac{y+5}{-4}=\frac{z-6}{2}$; б) $\frac{x+3}{5}=\frac{y+5}{-6}=\frac{z-6}{-4}$;

в) $\frac{x+3}{5}=\frac{y+5}{6}=\frac{z-6}{-10}$; г) $\frac{x+3}{-6}=\frac{y+5}{5}=\frac{z-6}{6}$;

д) інша відповідь.

1.3.519. Знайти кут між прямими $\frac{x-2}{1}=\frac{y-1}{2}=\frac{z+3}{-2}$, $\frac{x+3}{1}=\frac{y-2}{1}=\frac{z-1}{0}$;

а) π; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\frac{\pi}{4}$; г) $\frac{\pi}{6}$; д)інша відповідь.

1.3.520. Знайти кут між прямими $\frac{x}{1}=\frac{y-3}{1}=\frac{z+2}{\sqrt{2}}$,

$\frac{x+5}{1}=\frac{y-3}{-1}=\frac{z+2}{\sqrt{2}}$;

а) $\frac{\pi}{6}$; б) $\frac{\pi}{3}$; в) $\frac{\pi}{4}$; г) $\frac{\pi}{2}$; д)інша відповідь.

1.3.521. Знайти кут між прямими $\frac{x+2}{1}=\frac{y-3}{-2}=\frac{z}{3}$,

$\begin{cases} 3x+y-5z+2=0, \\ 2x+3y-8z-3=0. \end{cases}$

а) π; б) $\frac{\pi}{6}$; в) $\frac{\pi}{4}$; г) $\frac{\pi}{2}$; д)інша відповідь.

1.3.522. Знайти кут між прямими $\frac{x}{2}=\frac{y-2}{-1}=\frac{z+2}{3}$,

$\begin{cases} 2x+y-z-1=0, \\ 2x-y+3z+5=0. \end{cases}$

а) $\frac{\pi}{2}$; б) $\frac{\pi}{4}$; в) $\frac{\pi}{6}$; г) π; д)інша відповідь.

1.3.523. При яких значеннях m_1 і n_2 прямі $\frac{x+3}{m_1}=\frac{y}{2}=\frac{z-1}{4}$,

$\frac{x-5}{-1}=\frac{y+3}{n_2}=\frac{z-6}{-2}$ паралельні.

а) (1;–2); б) (–2;1); в) (2;–1); г) (2;1); д) інша відповідь.

1.3.524. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $M(1;0;-3)$ перпендикулярно до прямої $\frac{x}{0}=\frac{y-1}{2}=\frac{z+2}{-3}$.

а) $2y+3z+4=0$; б) $2y-3z-9=0$; в) $2y+3z+7=0$;

г) $-2y+3z+5=0$; д)інша відповідь.

1.3.525. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $M(1;-2;1)$ перпендикулярно до прямої $\frac{x+2}{2}=\frac{y}{-1}=\frac{z}{1}$.

а) $x+2y+z-1=0$; б) $2x-y+2z=0$; в) $x+y-2z+4=0$;

г) $2x-y+z-5=0$; д)інша відповідь.

1.3.526. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $M(1;2;3)$ перпендикулярно до прямої $\frac{x-1}{0}=\frac{y+3}{-1}=\frac{z}{4}$.

а) $y-4z+10=0$; б) $y+4z-9=0$; в) $4z-y+7=0$;

г) $y+2z+5=0$; д)інша відповідь.

1.3.527. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $M(2;-5;1)$ перпендикулярно до прямої $\frac{x}{3}=\frac{y-4}{1}=\frac{z-1}{2}$.

а) $3x+y+2z=0$; б) $3x+y+2z-5=0$; в) $3x+y+2z-3=0$;

г) $3x-y-2z-2=0$; д)інша відповідь.

1.3.528. Скласти рівняння площини, яка проходить через точку $M(-1;2;-1)$ перпендикулярно до прямої $\frac{x-3}{2}=\frac{y}{5}=\frac{z+2}{4}$.

а) $2x+5y+4z-4=0$; б) $2x+5y+4z+3=0$;

в) $2x+5y+4z=0$; г) $5x+2y+3z=0$; д)інша відповідь.

1.3.529. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку $M(0;2;3)$ перпендикулярно до площини $5x-3z+2=0$.

а) $\frac{x}{-5}=\frac{y-2}{0}=\frac{z-3}{-3}$; б) $\frac{x}{-5}=\frac{y+2}{0}=\frac{z+3}{-3}$;

в) $\frac{x}{5}=\frac{y-2}{0}=\frac{z-3}{-3}$; г) $\frac{x}{5}=\frac{y+2}{0}=\frac{z+3}{-3}$; д)інша відповідь.

1.3.530. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку $M(1;0;-3)$ перпендикулярно до площини $x-3y+2z+4=0$.

а) $\frac{x-1}{1}=\frac{y}{-3}=\frac{z-3}{2}$; б) $\frac{x+1}{1}=\frac{y}{3}=\frac{z-3}{2}$;

в) $\frac{x+1}{1}=\frac{y}{-3}=\frac{z-3}{-2}$; г) $\frac{x-1}{1}=\frac{y}{3}=\frac{z+3}{-2}$; д)інша відповідь.

1.3.531. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку $M(-2;1;1)$ перпендикулярно до площини $3x-4y-4z=0$.

а) $\frac{x-2}{3}=\frac{y+1}{-4}=\frac{z+1}{-4}$; б) $\frac{x-2}{3}=\frac{y+1}{4}=\frac{z+1}{4}$;

в) $\frac{x+2}{3}=\frac{y-1}{-4}=\frac{z-1}{-4}$; г) $\frac{x+2}{-3}=\frac{y-1}{4}=\frac{z-1}{-4}$;

д)інша відповідь.

1.3.532. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку $M(1;3;2)$ перпендикулярно до площини $x-3y+2z-1=0$.

а) $\frac{x-1}{1}=\frac{y-3}{3}=\frac{z-2}{2}$; б) $\frac{x-1}{1}=\frac{y-3}{-3}=\frac{z-2}{2}$;

в) $\frac{x+1}{-1}=\frac{y+3}{3}=\frac{z+2}{2}$; г) $\frac{x+1}{-1}=\frac{y+3}{3}=\frac{z+2}{-2}$;

д)інша відповідь.

1.3.533. Скласти рівняння прямої, яка проходить через точку $M(2;-3;0)$ перпендикулярно до площини $2x-3y+z+1=0$.

а) $\frac{x+2}{2}=\frac{y-3}{3}=\frac{z}{1}$; б) $\frac{x+2}{2}=\frac{y+3}{-3}=\frac{z}{-1}$;

в) $\frac{x-2}{2}=\frac{y-3}{-3}=\frac{z}{-1}$; г) $\frac{x-2}{2}=\frac{y+3}{-3}=\frac{z}{1}$;

д)інша відповідь.

1.3.534. Знайти точку перетину прямої $\frac{x-7}{3}=\frac{y-3}{1}=\frac{z+1}{-2}$ і площини $2x+y+7z-3=0$.

а) (10;4;–3); б) (7;4;3); в) (13;3;4);
г) (9;–3;–4); д) інша відповідь.

1.3.535. Знайти точку перетину прямої $\frac{x-1}{1}=\frac{y+1}{0}=\frac{z-1}{-1}$ і площини $3x-2y-4z-8=0$.

а) (1;2;0); б) (–1;2;–3); в) (2;–1;0); г) (0;–1;2)
д) інша відповідь.

1.3.536. Знайти точку перетину прямої $\frac{x+2}{-1}=\frac{y-1}{1}=\frac{z-4}{-1}$ і площини $2x-y+3z+23=0$.

а) (1;6;7); б) (–7;6;–1); в) (–1;–7;6);
г) (7;–1;6); д) інша відповідь.

1.3.537. Знайти точку перетину прямої $\frac{x-2}{4}=\frac{y-1}{-3}=\frac{z+3}{-2}$ і площини $3x-y+4z=0$.

а) (3;2;–5); б) (6;–2;–5); в) (6;–5;2);
г) (–2;5;6); д) інша відповідь.

1.3.538. Знайти точку перетину прямої $\frac{x-1}{2}=\frac{y-1}{0}=\frac{z-4}{1}$ і площини $x-2y+4z-21=0$.

а) (1;3;5); б) (5;3;–1); в) (–3;1;–5);
г) (3;1;5); д) інша відповідь.

1.3.539. Знайти проекцію точки $M(0;-3;-2)$ на площину $x-3y-2z+1=0$.

а) (1;2;0); б) (–1;0;0); в) (0;1;3);

г) (1;–1;0); д) інша відповідь.

1.3.540. Знайти проекцію точки $M(2;-2;3)$ на площину $2x-3y+z+9=0$.

а) (1;2;4); б) (6;8;5); в) (–2;4;1);
г) (2;3;5); д) інша відповідь.

1.3.541. Знайти проекцію точки $M(-2;1;1)$ на площину $5x-3y-21=0$.

а) (1;2;–3); б) (3;–2;1); в) (–7;4;1);
г) (7;2;1); д) інша відповідь.

1.3.542. Знайти проекцію точки $M(1;-1;2)$ на площину $4x-y+z+11=0$.

а) (0;1;3); б) (5;–2;3); в) (5;0;1);
г) (–3;0;1); д) інша відповідь.

1.3.543. Знайти проекцію точки $M(2;5;1)$ на площину $2x-3y+z-4=0$.

а) (4;2;2); б) (0;8;0); в) (0;2;2);
г) (4;–2;0); д) інша відповідь.

1.3.544. Обчислити відстань від точки $A(0;1;2)$ до прямої $\frac{x-1}{2}=\frac{y}{1}=\frac{z+1}{0}$.

а) 4; б) $3\sqrt{2}$; в) $2\sqrt{3}$; г) $2\sqrt{6}$; д) інша відповідь.

1.3.545. Обчислити відстань від точки $A(1;-3;0)$ до прямої $\frac{x+1}{0}=\frac{y-1}{4}=\frac{z-3}{3}$.

а) 4; б) 5; в) 8; г) 2; д) інша відповідь.

1.3.546. Обчислити відстань від точки $A(-1;3;3)$ до прямої $\frac{x-1}{-2}=\frac{y}{1}=\frac{z+2}{1}$.

а) 4; б) $\sqrt{12}$; в) $\sqrt{14}$; г) $\sqrt{18}$ д) інша відповідь.

1.3.547. Обчислити відстань від точки $A(2;-1;0)$ до прямої $\frac{x-1}{2}=\frac{y}{2}=\frac{z+2}{1}$.

а) $\frac{5}{3}\sqrt{3}$; б) $\frac{7}{3}$; в) $\frac{2}{3}\sqrt{2}$; г) $\frac{7}{3}\sqrt{3}$ д) інша відповідь.

1.3.548. Обчислити відстань від точки $A(-1;1;3)$ до прямої $\frac{x-1}{0}=\frac{y+3}{4}=\frac{z}{3}$.

а) 4; б) $\sqrt{5}$; в) 2; г) 8; д) інша відповідь.

1.3.549. При якому значені A площина $Ax+2y-z+7=0$ паралельна прямій $\frac{x+1}{2}=\frac{y}{3}=\frac{z-2}{2}$.

а) 2; б) –2; в) ± 2; г) 1; д) інша відповідь.

1.3.550. При яких значеннях коефіцієнтів A і B площина $Ax+By+9z-1=0$ перпендикулярна до прямої $\frac{x+3}{2}=\frac{y+1}{-1}=\frac{z}{3}$.

а) (6;2); б)(3; –2); в) (6;–2); г) (6;–3); д) інша відповідь.

1.3.551. При яких значеннях m і C пряма $\frac{x-2}{m}=\frac{y+1}{4}=\frac{z-5}{-6}$ перпендикулярна до площини $3x-2y+Cz+1=0$.

а) (–6;3); б)(3; 3); в) (3;6); г) (6;6); д) інша відповідь.

1.3.552. При якому значені B площина $x-By+5z-1=0$ паралельна прямій $\frac{x-1}{4}=\frac{y+2}{3}=\frac{z}{1}$.

а) –2; б) 4; в) 3; г) 6; д) інша відповідь.

1.3.553. Знайти точку K симетричну точці $P(-1;2;0)$ відносно площини $4x-5y-z-7=0$.

а) (–1;3;3); б) (3;1;–1); в) (3;–3;–1);
г) (1;3;1); д) інша відповідь.

1.3.554. Знайти точку K симетричну точці $P(3;3;3)$ відносно площини $4x+3y+4z+8=0$.

а) (2;1,5;1); б) (–1;1;0); в) (–5;–3;–5);
г) (0;–1;1); д) інша відповідь.

1.3.555. Знайти точку K симетричну точці $P(2;-1;1)$ відносно площини $x-y+2z-2=0$.

а) (0;1;–1); б) (3;–1;0); в) (1,5;–0,5;0);
г) (0;0;–1); д) інша відповідь.

1.3.556. Знайти точку K симетричну точці $P(-1;0;1)$ відносно площини $2x+4y-3=0$.

а) (–1,5;1;1); б) (0;2;1); в) (1;–2;1);
г) (–1;–2;0); д) інша відповідь.

1.3.557. Знайти точку K симетричну точці $P(1;1;1)$ відносно площини $x+4y+3z+5=0$.

а) (1;–1;–1); б) (0,5;–1;–0,5); в) (0;–3;–2);
г) (–2;0;–3); д) інша відповідь.

1.3.558. Знайти точку K симетричну точці $P(2;-2;-3)$ відносно площини $y+z+2=0$.

а) (2;1;0); б) (–2;3;0); в) (2;–0,5;–1,5);
г) (3;–1;1,5); д) інша відповідь.

1.3.559. Знайти точку K симетричну точці $P(1;2;3)$ відносно площини $2x+10y+10z-1=0$.

а) (1;–1;1); б) (0,5;–0,5;1); в) (0;–3;–2);
г) (–2;0;3); д) інша відповідь.

1.3.560. Знайти точку K симетричну точці $P(1;0;1)$ відносно площини $4x+6y+4z-25=0$.

а) (3;3;3); б) (0;–3;1); в) (1;–3;1);
г) (–1;1;1); д) інша відповідь.

1.3.561. Знайти точку K симетричну точці $P(0;-3;-2)$ відносно площини $2x+10y+10z-1=0$.

а) (1;3;2); б) (0,5;–0,5;0,5 в) (1;–1;1);
г) (1;2;3); д) інша відповідь.

1.3.562. Знайти точку K симетричну точці $P(-1;0;-1)$ відносно площини $2x+6y-2z+11=0$.

а) (–3;–3;1); б) (–2;–3;0); в) (1;3;3);
г) (4;3;2); д) інша відповідь.

1.3.563. Знайти точку K симетричну точці $P(-2;-3;0)$ відносно площини $x+5y+4=0$.

а) (–3;–1;0); б) (–1;2;0); в) (2;1;0);
г) (3;2;0); д) інша відповідь.

1.3.564. Знайти точку B симетричну точці $A(1;2;3)$ відносно прямої $\dfrac{x-2}{-1}=\dfrac{y-3}{-1}=\dfrac{z+1}{4}$.

а) (–1;2;–3); б) (1;2;3); в) (–3;4;5);
г) (2;3;4) д) інша відповідь.

1.3.565. Знайти точку B симетричну точці $A(1;2;0)$ відносно прямої $\dfrac{x+2}{1}=\dfrac{y-2}{0}=\dfrac{z-3}{0}$.

а) (1;2;6); б) (1;2;3); в) (3;2;–3);
г) (–3;–4;6); д) інша відповідь.

1.3.566. Знайти точку B симетричну точці $A(3;-1;0)$ відносно прямої $\frac{x-1}{1}=\frac{y+1}{0}=\frac{z+1}{-1}$.

а) (3;–1;–3); б) (1,5;–1;1,5); в) (0;–1;–3);
г) (1;1;3); д) інша відповідь.

1.3.567. Знайти точку B симетричну точці $A(1;0;-1)$ відносно прямої $\frac{x-3}{1}=\frac{y+2}{-1}=\frac{z-8}{0}$.

а) (1;0;8); б) (1;0;15); в) (2;0;5);
г) (–3;0;7); д) інша відповідь.

1.3.568. Знайти точку B симетричну точці $A(-1;0;1)$ відносно прямої $\frac{x+2}{1}=\frac{y-3}{0}=\frac{z+2}{-2}$.

а) (–3;3;0); б) (–5;6;–1); в) (3;4;4);
г) (–5;6;0); д) інша відповідь.

1.3.569. Знайти точку B симетричну точці $A(3;0;-2)$ відносно прямої $\frac{x-2}{1}=\frac{y}{2}=\frac{z}{-3}$.

а) (3;1;–3); б) (0;1;1); в) (1,5;1;–1,5);
г) (2;2;–1); д) інша відповідь.

1.3.570. Знайти точку B симетричну точці $A(0;2;-1)$ відносно прямої $\frac{x+2}{1}=\frac{y+2}{-1}=\frac{z-1}{2}$.

а) (–3;–1;–1); б) (–6;–4;–1); в) (–3;1;2);
г) (–1;–3;3); д) інша відповідь.

1.3.571. Знайти точку B симетричну точці $A(1;3;2)$ відносно прямої $\frac{x-2}{0}=\frac{y}{-1}=\frac{z+3}{4}$.

а) (3;–5;0); б) (2;–1;1); в) (2;1;–7);

г) (1;–4;–1); д) інша відповідь.

1.3.572. Знайти точку B симетричну точці $A(2;0;1)$ відносно прямої $\frac{x-4}{1}=\frac{y-1}{1}=\frac{z}{3}$.

а) (4;1;0); б) (5;2;3); в) (6;2;–1);

г) (8;–2;3); д) інша відповідь.

1.3.573. Знайти точку B симетричну точці $A(-1;2;-1)$ відносно прямої $\frac{x+4}{2}=\frac{y+5}{5}=\frac{z+2}{4}$.

а) (–2;0;2); б) (–6;0;–6); в) (–3;–2;5);

г) (2;3;–4); д) інша відповідь.

1.3.574. Скласти рівняння перпендикуляра, опущеного з початку координат на пряму $\frac{x-5}{4}=\frac{y-2}{3}=\frac{z+1}{-2}$.

а) $\frac{x}{2}=\frac{y}{-2}=\frac{z}{1}$; б) $\frac{x}{33}=\frac{y}{-26}=\frac{z}{27}$; в) $\frac{x}{13}=\frac{y}{-12}=\frac{z}{8}$;

г) $\frac{x}{-27}=\frac{y}{32}=\frac{z}{-6}$; д) інша відповідь.

1.3.575. Скласти рівняння перпендикуляра, опущеного з точки $A(5;3;1)$ на пряму $\frac{x+2}{1}=\frac{y-1}{2}=\frac{z}{3}$.

а) $\frac{x-5}{3}=\frac{y-3}{0}=\frac{z-1}{-1}$; б) $\frac{x-5}{2}=\frac{y-1}{-1}=\frac{z-1}{0}$;

в) $\frac{x-5}{5}=\frac{y-3}{-1}=\frac{z-1}{-1}$; г) $\frac{x}{-27}=\frac{y}{32}=\frac{z}{-6}$; д) інша відповідь.

2 Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної

2.1 Теоретичні питання

2.1.1. Поняття функції. Область визначення і область значень функції. Способи задання функції. Функції парні, непарні, періодичні, обмежені, монотонні. Обернена функція. Складена функція. Основні елементарні функції та їх графіки. Класифікація елементарних функцій. Елементарні перетворення графіків.

2.1.2. Числова послідовність. Границя послідовності. Єдність границі. Послідовності обмежені та необмежені. Обмеженість збіжної послідовності. Теорема Больцано-Вейєрштрасса.

2.1.3. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Властивості нескінченно малих послідовностей. Правила обчислення границь. Граничний перехід в нерівностях.

2.1.4. Монотонні послідовності. Існування границі монотонної обмеженої послідовності. Число e.

2.1.5. Два означення границі функції в точці, їх еквівалентність. Односторонні границі. Границя функції при на нескінченності. Основні теореми про границі функцій.

2.1.6. Перша важлива границя.

2.1.7. Друга важлива границя.

2.1.8. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих. Застосування еквівалентних нескінченно малих при обчисленні границь.

2.1.9. Неперервність функцій. Дії над неперервними функціями. Неперервність елементарних функцій.

2.1.10. Точки розриву функцій, їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку.

2.1.11. Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Правила диференціювання. Похідні функцій $x^n \ (n \in N)$, $\sin x$, $\cos x$, $\ln x$, tgx, $ctgx$, $\log_a x$.

2.1.12. Похідні складеної та оберненої функцій. Похідні функцій a^x, $x^\alpha \ (\alpha \in R)$, похідні обернених тригонометричних функцій. Гіперболічні функції та їх похідні.

2.1.13. Похідні функцій заданих неявно та параметрично.

2.1.14. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневої функції.

2.1.15. Диференціал функції, його геометричний зміст. Властивості диференціала, інваріантність форми диференціала. Застосування диференціала в наближених обчисленнях.

2.1.16. Похідні вищих порядків. Формула Лейбніца. Похідна другого порядку функції заданої параметрично. Диференціали вищих порядків.

2.1.17. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші.

2.1.18. Правило Лопіталя розкриття невизначеностей виду $\frac{0}{0}$ та $\frac{\infty}{\infty}$. Застосування правила Лопіталя до розкриття невизначеностей виду $0 \cdot \infty$, 1^∞, 0^0, ∞^0, $\infty - \infty$.

2.1.19. Формула Тейлора із залишковим членом у формі Лагранжа. Формула Маклорена.

2.1.20. Розклад за формулою Маклорена функцій e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$. Застосування формули Тейлора.

2.1.21. Дослідження монотонності функцій за допомогою похідних. Локальний екстремум функції, необхідна та достатні умови. Найменше та найбільше значення функції на відрізку.

2.1.22. Опуклість і угнутість графіка функції, точки перегину.

2.1.23. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

2.2 Тестові теоретичні завдання

2.2.1. Функція $f(x)$ називається парною, якщо:

а) $f(-x) = -f(x)$; б) $f(-x) = f(x)$; в) $f(-x) = (f(x))^2$;

г) $f(-x) = |f(x)|$; д) інша відповідь.

2.2.2. Функція $f(x)$ називається непарною, якщо:

а) $f(-x) = f(x)$; б) $f(-x) = \dfrac{1}{f(x)}$; в) $f(-x) = -f(x)$;

г) $f(-x) = xf(x)$; д) інша відповідь.

2.2.3. Функція $f(x)$ називається періодичною, якщо існує таке $T > 0$, що:

а) $f(x+T) = -f(x)$; б) $f(xT) = f(x)$; в) $f(x+T) = f(x)$;

г) $f(x+T) = Tf(x)$; д) інша відповідь.

2.2.4. Встановити відповідність між функціями і областями визначення:

1) $y = \arcsin x$; 1) $(-\infty; +\infty)$;

2) $y = arctg\, x$; 2) $(0; +\infty)$;

3) $y = \log_a x$; 3) $[-1; 1]$;

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-3, 2-2, 3-1;

г) 1-2, 2-1, 3-3; д) інша відповідь.

2.2.5. Встановити відповідність між функціями і областями визначення:

1) $y = \arccos x$; 1) $(-\infty; +\infty)$;

2) $y = \sqrt{x}$; 2) $[-1; 1]$;

3) $y = a^x$ 3) $[0; +\infty)$;

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-2, 2-3, 3-1;

г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

2.2.6. Встановити відповідність між функціями і областями визначення:

1) $y = \sin x$; 1) $(-\infty; +\infty)$

2) $y = \arccos x$; 2) $[0; +\infty)$

3) $y = \sqrt[4]{x}$; 3) $[-1; 1]$

а) 1-1, 2-2, 3-3; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-2, 2-3, 3-1;

г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

2.2.7. Встановити відповідність між функціями і областями визначення:

1) $y = \log_a x$; 1) $[0; +\infty)$;

2) $y = arcctg\, x$; 2) $(0; +\infty)$;

3) $y = \sqrt{x}$ 3) $(-\infty; +\infty)$;

а) 1-2, 2-3, 3-1; б) 1-1, 2-3, 3-2; в) 1-2, 2-1, 3-3;

г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

2.2.8. Встановити відповідність між функціями і областями визначення:

1) $y = x^{\frac{3}{2}}$; 1) $[-1;1]$;

2) $y = \arcsin x$; 2) $(-\infty;+\infty)$;

3) $y = \cos x$; 3) $[0;+\infty)$;

а) 1-2, 2-1, 3-3; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-2, 2-3, 3-1;
г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

2.2.9. Встановити відповідність між функціями і множинами значень:

1) $y = x^2$; 1) $(-\infty;+\infty)$;

2) $y = a^x$; 2) $[0;+\infty)$;

3) $y = \log_a x$; 3) $(0;+\infty)$;

а) 1-3, 2-2, 3-1; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

2.2.10. Встановити відповідність між функціями і множинами значень:

1) $y = \arcsin x$; 1) $\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$;

2) $y = \cos x$; 2) $(0;\pi)$;

3) $y = arcctg\, x$; 3) $[-1;1]$;

а) 1-1, 2-2, 3-3; б) 1-1, 2-3, 3-2; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

2.2.11. Встановити відповідність між функціями і множинами значень:

1) $y = \sin x$; 1) $[0;\pi]$;

2) $y = \arccos x$; 2) $[-1;1]$;

3) $y = arctg\, x$; 3) $\left(-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right)$;

а) 1-2, 2-1, 3-3; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

2.2.12. Число a називається границею послідовності $\{x_n\}$, якщо:

а) $\forall \varepsilon > 0, \exists N, \forall n > N: |x_n - a| < \varepsilon$;

б) $\forall \varepsilon > 0, \exists N, \exists n > N: |x_n - a| < \varepsilon$;

в) $\exists \varepsilon > 0, \exists N, \forall n > N: |x_n - a| < \varepsilon$;

г) $\forall \varepsilon > 0, \exists N, \forall n > N: |x_n - a| > \varepsilon$; д) інша відповідь.

2.2.13. Послідовність $\{x_n\}$ називається обмеженою, якщо:

а) $\forall M > 0, \exists n: |x_n| \le M$; б) $\exists M > 0, \forall n: |x_n| > M$;

в) $\exists M > 0, \forall n: x_n \le M$;

г) $\exists M > 0, \forall n: |x_n| \le M$; д) інша відповідь.

2.2.14. Послідовність $\{x_n\}$ називається необмеженою, якщо:

а) $\exists M > 0, \forall n: |x_n| > M$; б) $\forall M > 0, \exists n: |x_n| > M$;

в) $\exists M > 0, \forall n: |x_n| < M$;

г) $\forall n, \exists M > 0; |x_n| \ge M$; д) інша відповідь.

2.2.15. Послідовність $\{\alpha_n\}$ називається нескінченно малою, якщо:

а) $\exists \varepsilon > 0, \exists N, \forall n > N: |\alpha_n| < \varepsilon$; б) $\forall \varepsilon > 0, \exists n: |\alpha_n| < \varepsilon$;

в) $\exists \varepsilon > 0, \forall n: |\alpha_n| < \varepsilon$;

г) $\forall \varepsilon > 0, \exists N, \forall n > N: |\alpha_n| < \varepsilon$; д) інша відповідь.

2.2.16. Послідовність $\{x_n\}$ називається нескінченно великою, якщо:

а) $\forall M > 0, \exists n: |x_n| > M$; б) $\exists M > 0, \exists N, \forall n > N: |x_n| > M$;

в) $\forall M > 0, \exists N, \forall n > N: |x_n| > M$; г) $\exists M > 0, \forall n: |x_n| > M$;

д) інша відповідь.

2.2.17. Які з наступних тверджень є правильними:

1) Якщо послідовність монотонна, то вона збіжна;

2) Якщо послідовність збіжна, то вона обмежена;

3) Якщо послідовність обмежена, то вона збіжна;

4) Якщо послідовність монотонна і обмежена, то вона збіжна.

а) 2 і 4; б) 1 і 3; в) тільки 4; г) тільки 2; д) інша відповідь.

2.2.18. Які з наступних тверджень є правильними:

1) Якщо послідовність нескінченно велика, то вона необмежена;

2) Якщо послідовність збіжна, то вона монотонна;

3) Якщо монотонна послідовність обмежена, то вона збіжна;

4) Якщо послідовність необмежена, то вона нескінченно велика.

а) 1 і 2; б) 3 і 4; в) тільки 3; г) тільки 4; д) інша відповідь.

2.2.19. Які з наступних тверджень не є правильними:

1) Всяка розбіжна послідовність є необмеженою:

2) Всяка збіжна послідовність є обмеженою;

3) Всяка монотонна обмежена послідовність є збіжною;

4) Всяка обмежена послідовність є збіжною.

а) 1 і 3; б) тільки 4; в) 1 і 4; г) 2 і 3; д) інша відповідь.

2.2.20. Які з наступних тверджень не є правильними:

1) Всяка нескінченно велика послідовність є необмеженою;

2) Всяка необмежена послідовність є нескінченно великою;

3) Всяка монотонна послідовність є нескінченно великою;

4) Всяка монотонна збіжна послідовність є обмеженою.

а) 1 і 3; б) 2 і 3; в) 2 і 4; г) тільки 3; д) інша відповідь.

2.2.21. Число e є границею числової послідовності $\{x_n\}$, загальний член якої має вид:

а) $x_n = (1+n)^{\frac{1}{n}}$; б) $x_n = \left(1-\frac{1}{n}\right)^n$; в) $x_n = \left(\frac{1}{n}\right)^n$;

г) $x_n = \left(1+\frac{1}{n}\right)^n$; д) інша відповідь.

2.2.22. Число A називається границею функції $f(x)$ в точці x_0, якщо:

а) $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, \exists x\left(0 < |x - x_0| < \delta\right): |f(x) - A| < \varepsilon$;

б) $\exists \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, \forall x\left(0 < |x - x_0| < \delta\right): |f(x) - A| < \varepsilon$;

в) $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, \forall x\left(0 < |x - x_0| < \delta\right): |f(x) - A| < \varepsilon$;

г) $\exists \varepsilon > 0, \forall \delta > 0, \exists x\left(0 < |x - x_0| < \delta\right): |f(x) - A| < \varepsilon$;

д) інша відповідь.

2.2.23. Число A називається границею функції $f(x)$ при $x \to \infty$, якщо:

а) $\forall \varepsilon > 0, \exists M > 0, \forall x\left(|x| > M\right): |f(x) - A| < \varepsilon$;

б) $\forall \varepsilon > 0, \forall M > 0, \exists x\left(|x| > M\right): |f(x) - A| < \varepsilon$;

в) $\exists \varepsilon > 0, \exists M > 0, \forall x\left(|x| > M\right): |f(x) - A| < \varepsilon$;

г) $\forall \varepsilon > 0, \exists M > 0, \exists x\left(|x| > M\right): |f(x) - A| < \varepsilon$;

д) інша відповідь.

2.2.24. Число A називається границею функції $f(x)$ при $x \to -\infty$, якщо:

а) $\forall \varepsilon > 0, \forall M > 0, \exists x(x < -M): |f(x) - A| < \varepsilon$;

б) $\exists \varepsilon > 0, \exists M > 0, \forall x(x < -M): |f(x) - A| < \varepsilon$;

в) $\forall \varepsilon > 0, \exists M > 0, \exists x(x < -M): |f(x) - A| < \varepsilon$;

г) $\forall \varepsilon > 0, \exists M > 0, \forall x(x < -M): |f(x) - A| < \varepsilon$;

д) інша відповідь.

2.2.25. Число A називається границею функції $f(x)$ при $x \to +\infty$, якщо:

а) $\forall \varepsilon > 0, \forall M > 0, \forall x(x > M): |f(x) - A| < \varepsilon$;

б) $\forall \varepsilon > 0, \exists M > 0, \exists x(x > M): |f(x) - A| < \varepsilon$;

в) $\forall \varepsilon > 0, \exists M > 0, \forall x(x > M): |f(x) - A| < \varepsilon$;

г) $\forall \varepsilon > 0, \forall M > 0, \exists x(x > M): |f(x) - A| < \varepsilon$;

д) інша відповідь.

2.2.26. Число A називається границею функції $f(x)$ в точці x_0 зліва , якщо:

а) $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, \forall x(x_0 < x < x_0 + \delta): |f(x) - A| < \varepsilon$;

б) $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, \forall x(x_0 - \delta < x < x_0): |f(x) - A| < \varepsilon$;

в) $\exists \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, \forall x(x_0 - \delta < x < x_0): |f(x) - A| < \varepsilon$;

г) $\forall \varepsilon > 0, \forall \delta > 0, \exists x(x_0 - \delta < x < x_0): |f(x) - A| < \varepsilon$;

д) інша відповідь.

2.2.27. Число A називається границею функції $f(x)$ в точці x_0 справа , якщо:

а) $\exists\varepsilon>0,\ \forall\delta>0,\ \exists x\left(x_0<x<x_0+\delta\right):\left|f(x)-A\right|<\varepsilon$;

б) $\forall\varepsilon>0,\ \exists\delta>0,\ \forall x\left(x_0<x<x_0+\delta\right):\left|f(x)-A\right|<\varepsilon$;

в) $\forall\varepsilon>0,\ \exists\delta>0,\ \forall x\left(x_0-\delta<x<x_0\right):\left|f(x)-A\right|<\varepsilon$;

г) $\forall\varepsilon>0,\ \exists\delta>0,\ \exists x\left(x_0<x<x_0+\delta\right):\left|f(x)-A\right|<\varepsilon$;

д) інша відповідь.

2.2.28. Функція $\alpha(x)$ називається нескінченно малою в точці x_0 , якщо:

а) $\exists\varepsilon>0,\ \exists\delta>0,\ \forall x\left(0<\left|x-x_0\right|<\delta\right):\left|\alpha(x)\right|<\varepsilon$;

б) $\forall\varepsilon>0,\forall\exists\delta>0,\ \exists x\left(0<\left|x-x_0\right|<\delta\right):\left|\alpha(x)\right|<\varepsilon$;

в) $\forall\varepsilon>0,\ \exists\delta>0,\ \forall x\left(0<\left|x-x_0\right|<\delta\right):\left|\alpha(x)\right|<\varepsilon$;

г) $\exists\varepsilon>0,\ \forall\delta>0,\ \exists x\left(0<\left|x-x_0\right|<\delta\right):\left|\alpha(x)\right|<\varepsilon$;

д) інша відповідь.

2.2.29. Функція $\alpha(x)$ називається нескінченно малою при $x\to\infty$, якщо:

а) $\forall\varepsilon>0,\ \exists M>0,\ \exists x\left(\left|x\right|>M\right):\left|\alpha(x)\right|<\varepsilon$;

б) $\exists\varepsilon>0,\ \exists M>0,\ \forall x\left(\left|x\right|>M\right):\left|\alpha(x)\right|<\varepsilon$;

в) $\forall\varepsilon>0,\ \exists M>0,\ \forall x\left(\left|x\right|>M\right):\left|\alpha(x)\right|>\varepsilon$;

г) $\exists\varepsilon>0,\ \forall M>0,\ \exists x\left(\left|x\right|>M\right):\left|\alpha(x)\right|<\varepsilon$;

д) інша відповідь.

2.2.30. Функція $f(x)$ називається нескінченно великою при $x\to x_0$, якщо:

а) $\forall M>0,\ \exists\delta>0,\ \exists x\left(0<\left|x-x_0\right|<\delta\right):\left|f(x)\right|>M$;

б) $\exists M>0,\ \exists\delta>0,\ \forall x\left(0<\left|x-x_0\right|<\delta\right):\left|f(x)\right|>M$;

в) $\forall M > 0, \forall \delta > 0, \exists x\left(0 < |x - x_0| < \delta\right): |f(x)| > M$;

г) $\forall M > 0, \exists \delta > 0, \forall x\left(0 < |x - x_0| < \delta\right): |f(x)| > M$;

д) інша відповідь.

2.2.31. Функція $f(x)$ називається нескінченно великою при $x \to \infty$, якщо:

а) $\forall N > 0, \exists M > 0, \forall x\left(|x| > M\right); |f(x)| > N$;

б) $\exists N > 0, \forall M > 0, \exists x\left(|x| > M\right); |f(x)| > N$;

в) $\forall N > 0, \forall M > 0, \exists x\left(|x| > M\right); |f(x)| > N$;

г) $\exists N > 0, \exists M > 0, \forall x\left(|x| > M\right); |f(x)| > N$;

д) інша відповідь.

2.2.32. Який з виразів є першою важливою границею:

а) $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{\sin x}{x} = 1$; б) $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\sin x}{x} = 1$; в) $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\cos x}{x} = 1$;

г) $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{\sin x}{x} = 0$; д) інша відповідь.

2.2.33. Який з виразів є другою важливою границею:

а) $\lim\limits_{x\to\infty} \left(x + \dfrac{1}{x}\right)^x = e$; б) $\lim\limits_{x\to\infty} \left(1 + \dfrac{1}{x}\right)^x = e$; в) $\lim\limits_{x\to 0} \left(1 + \dfrac{1}{x}\right)^x = e$;

г) $\lim\limits_{x\to\infty} (1 + x)^{\frac{1}{x}} = e$; д) інша відповідь.

2.2.34. Нехай $\alpha(x)$ і $\beta(x)$ - нескінченно малі при $x \to x_0$. $\alpha(x)$ називається нескінченно малою k-го порядку відносно $\beta(x)$, якщо:

а) $\lim\limits_{x\to x_0} \dfrac{(\alpha(x))^k}{\beta(x)} = c \neq 0$; б) $\lim\limits_{x\to x_0} \dfrac{\alpha(x)}{\beta(x)} = k$;

в) $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{\alpha(x)}{(\beta(x))^k}=c\neq 0$; г) $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{\beta(x)}{\alpha(x)}=k$; д) інша відповідь.

2.2.35. Які з наведених нижче нескінченно малих еквівалентні x при $x\to 0$:

1) $\sin x$; 2) e^x-1; 3) $1-\cos x$; 4) $arctgx$.

а) 1, 2 і 4; б) всі; в) 1 і 2; г) 2 і 4; д) інша відповідь.

2.2.36. Які з наведених нижче нескінченно малих еквівалентні x при $x\to 0$:

1) 3^x-1; 2) $\arcsin x$; 3) $\ln(1+x^2)$; 4) tgx;

а) всі; б) 2, 3 і 4; в) 1 і 2; г) тільки 4; д) інша відповідь.

2.2.37. Які з наведених нижче нескінченно малих еквівалентні x при $x\to 0$:

1) $\ln(1+x)$; 2) $e^{2x}-1$; 3) $\dfrac{5^x-1}{\ln 5}$; 4) $(1+x)^3-1$.

а) 3 і 4; б) 1 і 3; в) тільки 1; г) 2 і 4; д) інша відповідь.

2.2.38. Функція $f(x)$ називається неперервною в точці x_0, якщо:

а) вона визначена в цій точці; б) існує $\lim\limits_{x\to x_0} f(x)$;

в) $\lim\limits_{x\to x_0} f(x)=\infty$; г) $\lim\limits_{x\to x_0} f(x)=f(x_0)$; д) інша відповідь.

2.2.39. Якщо x_0 - точка розриву функції $f(x)$ першого роду, то які з наступних висловлювань можуть бути істинними:

1) Односторонні границі $f(x)$ в точці x_0 існують, скінченні, але не рівні між собою;

2) Односторонні границі $f(x)$ в точці x_0 існують, скінченні, рівні між собою, але не дорівнюють значенню функції в точці x_0 (в точці x_0 функція може і не існувати);

3) Хоча б одна з односторонніх границь $f(x)$ в точці x_0 або не існує, або нескінченна.

а) 1 і 2; б) тільки 1; в) 2 і 3; г) тільки 3; д) інша відповідь.

2.2.40. Якщо x_0 - точка розриву функції $f(x)$ другого роду, то які з наступних висловлювань можуть бути істинними:

1) Односторонні границі $f(x)$ в точці x_0 існують, скінченні, але не рівні між собою;

2) Односторонні границі $f(x)$ в точці x_0 існують, скінченні, рівні між собою, але не дорівнюють значенню функції в точці x_0 (в точці x_0 функція може і не існувати);

3) Одна з односторонніх границь $f(x)$ в точці x_0 не існує.

а) тільки 2; б) 1 і 2; в) тільки 3; г) 2 і 3; д) інша відповідь.

2.2.41. Похідна функції $y = f(x)$ в точці x визначається так:

а) $f'(x) = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{f(x+\Delta x) + f(x)}{\Delta x}$; б) $f'(x) = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{f(x+\Delta x)}{\Delta x}$;

в) $f'(x) = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{f(x+\Delta x)}{x+\Delta x}$; г) $f'(x) = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$;

д) інша відповідь.

2.2.42. Рівняння дотичної до графіка функції $y = f(x)$ в точці $(x_0; y_0)$ має вид:

а) $y - y_0 = \dfrac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$; б) $y - y_0 = -\dfrac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$;

в) $y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$;

г) $y - y_0 = -f'(x_0)(x - x_0)$; д) інша відповідь.

2.2.43. Рівняння нормалі до графіка функції $y = f(x)$ в точці $(x_0; y_0)$ має вид:

а) $y - y_0 = \dfrac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$; б) $y - y_0 = -\dfrac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$;

в) $y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$;

г) $y - y_0 = -f'(x_0)(x - x_0)$; д) інша відповідь.

2.2.44. Які з наступних рівностей є правильними ($C = const$, $u = u(x)$, $v = v(x)$):

1) $C' = 0$; 2) $(uv)' = u'v'$;

3) $\left(\dfrac{u}{v}\right)' = \dfrac{u'v - uv'}{v^2}$; 4) $(u - v)' = u' + v'$.

а) 1 і 3; б) 1 і 2; в) тільки 1; г) 3 і 4; д) інша відповідь.

2.2.45. Які з наступних рівностей є правильними ($C = const$, $u = u(x)$, $v = v(x)$):

1) $\left(\dfrac{u}{v}\right)' = \dfrac{uv' - u'v}{v^2}$; 2) $(Cu)' = Cu'$;

3) $\left(\dfrac{C}{u}\right)' = \dfrac{C}{u'}$; 4) $(uv)' = u'v + uv'$.

а) 1, 2 і 4; б) 1, 3 і 4; в) 1 і 2; г) 3 і 4; д) інша відповідь.

2.2.46. Які з наступних рівностей є правильними ($C = const$, $u = u(x)$, $v = v(x)$):

1) $\left(\dfrac{u}{v}\right)' = \dfrac{u'v + uv'}{v}$; 2) $(u + v)' = u' + v'$;

3) $(Cu)' = Cu'$; 4) $(uv)' = u'v - uv'$;

а) 1 і 2; б) 2 і 3; в) 3 і 4; г) 1 і 4; д) інша відповідь.

2.2.47. Якщо функція $u = \varphi(x)$ має похідну в точці x, а функція $y = f(u)$ має похідну у відповідній точці u, то складена

функція $y = f(\varphi(x))$ має похідну в точці x і справедлива формула:

а) $y'(x) = f'(u)\varphi(x)$; б) $y'(x) = f(u)\varphi'(x)$;

в) $y'(x) = f'(u)\varphi'(x)$; г) $y'(x) = f'(u)\varphi(x) + f(u)\varphi'(x)$;

д) інша відповідь.

2.2.48. Якщо функція $y = f(x)$ має похідну в точці x, то обернена функція $x = \varphi(y)$ має похідну у відповідній точці y, яка обчислюється за формулою:

а) $\varphi'(y) = -\dfrac{1}{f'(x)}$; б) $\varphi'(y) = f'(x)$; в) $\varphi'(y) = -f'(x)$;

г) $\varphi'(y) = \dfrac{1}{f'(x)}$; д) інша відповідь.

2.2.49. Похідна параметрично заданої функції: $\begin{cases} x = x(t), \\ y = y(t) \end{cases}$ знаходиться за формулою:

а) $y'_x = \dfrac{x'_t}{y'_t}$; б) $y'_x = \dfrac{y'_t}{x'_t}$; в) $y'_x = -\dfrac{y'_t}{x'_t}$; г) $y'_x = -\dfrac{x'_t}{y'_t}$;

д) інша відповідь.

2.2.50. Встановити відповідність.

1) shx;	1) $\dfrac{e^x + e^{-x}}{2}$;
2) chx;	2) $\dfrac{e^x + e^{-x}}{e^x - e^{-x}}$;
3) thx;	3) $\dfrac{e^x - e^{-x}}{2}$;
4) $cthx$;	4) $\dfrac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$.

а) 1-3, 2-1, 3-4, 4-2; б) 1-1, 2-2, 3-3, 4-4; в) 1-1, 2-3, 3-2, 4-4;

г) 1-2, 2-4, 3-3, 4-1; д) інша відповідь.

2.2.51. Які з наступних рівностей є правильними:

$$1)\ \left(x^{\alpha}\right)' = \alpha x^{\alpha-1}\ ; \quad 2)\ \left(\cos x\right)' = \sin x\ ;$$

$$3)\ \left(\log_a x\right)' = \frac{1}{x\ln a}; \quad 4)\ \left(cthx\right)' = \frac{1}{sh^2 x}.$$

а) 1 і 2; б) 1, 3 і 4; в) 1 і 3; г) тільки 1; д) інша відповідь.

2.2.52. Які з наступних рівностей є правильними:

$$1)\ \left(\sin x\right)' = \cos x\ ; \quad 2)\ \left(e^x\right)' = e^x\ ;$$

$$3)\ \left(\log_a x\right)' = \frac{1}{a\ln x}; \quad 4)\ \left(arctgx\right)' = \frac{1}{1+x^2}.$$

а) 1 і 2; б) всі; в) 3 і 4; г) 1, 2 і 4; д) інша відповідь.

2.2.53. Які з наступних рівностей є правильними:

$$1)\ \left(\arcsin x\right)' = \arccos x\ ; \quad 2)\ \left(\ln x\right)' = \frac{1}{x}\ ;$$

$$3)\ \left(a^x\right)' = \frac{a^x}{\ln a}; \quad 4)\ \left(thx\right)' = \frac{1}{ch^2 x}.$$

а) 2, 3 і 4; б) 1, 2 і 3; в) 2 і 3; г) 2 і 4; д) інша відповідь.

2.2.54. Які з наступних рівностей є правильними:

$$1)\ \left(ctgx\right)' = -\frac{1}{\sin^2 x}; \quad 2)\ \left(chx\right)' = -shx\ ;$$

$$3)\ \left(\arcsin x\right)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}; \quad 4)\ \left(a^x\right)' = a^x \ln a\ .$$

а) 2, 3 і 4; б) 1, 3 і 4; в) 1 і 3; г) всі; д) інша відповідь.

2.2.55. Які з наступних рівностей є правильними:

$$1)\ \left(\arccos x\right)' = -\arcsin x\ ; \quad 2)\ \left(tgx\right)' = \frac{1}{\cos^2 x}\ ;$$

$$3)\ \left(\log_a x\right)' = \frac{\log_a e}{x}; \quad 4)\ \left(shx\right)' = chx\ .$$

а) 2, 3 і 4; б) всі; в) 2 і 4; г) тільки 2; д) інша відповідь.

2.2.56. Які з наступних рівностей є правильними:

$$1)\ (chx)' = shx; \qquad 2)\ (arcctgx)' = \frac{1}{1+x^2};$$

$$3)\ (a^x)' = xa^{x-1}; \qquad 4)\ (\ln x)' = \frac{1}{x}.$$

а) всі; б) 1, 3 і 4; в) 1 і 4; г) 2, 3 і 4; д) інша відповідь.

2.2.57. Які з наступних рівностей є правильними:

$$1)\ (\cos x)' = -\sin x; \qquad 2)\ (\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}};$$

$$3)\ (cthx)' = -\frac{1}{sh^2 x}; \qquad 4)\ (arctgx)' = -\frac{1}{1+x^2};$$

а) 1 і 2; б) всі; в) 1, 2 і 3; г) 2, 3 і 4; д) інша відповідь.

2.2.58. Якщо $y = u^v$, де $u = u(x),\ v = v(x)$, то:

а) $y' = u^v \ln u + vu^{v-1}$; б) $y' = u^v v' \ln v + vu^{v-1}u'$;

в) $y' = u^v v' \ln u + u^v u'$; г) $y' = u^v v' \ln u + vu^{v-1}u'$;

д) інша відповідь.

2.2.59. Диференціал першого порядку функції $y = f(x)$ має вид:

а) $dy = f(x)dx$; б) $dy = \frac{1}{f'(x)}dx$; в) $dy = f'(x)dx$;

г) $dy = \frac{1}{f(x)}dx$; д) інша відповідь.

2.2.60. Які з наступних рівностей є правильними ($C = const$, $u = u(x),\ v = v(x)$):

1) $dC = 0$; 2) $d(u \pm v) = du \pm dv$; 3)

$d\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{udv - vdu}{v^2}$; 4) $d(uv) = udv + vdu$;

а) всі; б) 1, 2 і 3; в) 2, 3 і 4; г) 1, 3 і 4; д) інша відповідь.

2.2.61. Які з наступних рівностей є правильними ($C = const$, $u = u(x)$, $v = v(x)$):

1) $d(uv) = udv - vdu$; 2) $d\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{vdu - udv}{v^2}$; 3)

$d(Cu) = Cdu$; 4) $dC = C$;

а) 1, 2 і 4; б) 2 і 3; в) 2, 3 і 4; г) тільки 2; д) інша відповідь.

2.2.62. Яка з наступних формул застосовується в наближених обчисленнях.

а) $f(x_0 + \Delta x) \approx f'(x_0)\Delta x$; б) $f(x_0 + \Delta x) \approx f(x_0) - f'(x_0)\Delta x$;

в) $f(x_0 + \Delta x) \approx f(x_0) + \Delta x$; г) $f(x_0 + \Delta x) \approx f(x_0) + f'(x_0)\Delta x$;

д) інша відповідь.

2.2.63. Похідна другого порядку параметрично заданої функції: $\begin{cases} x = x(t), \\ y = y(t) \end{cases}$, знаходиться за формулою:

а) $y''_{xx} = \frac{y''_{tt}x'_t - y'_t x''_{tt}}{(x'_t)^3}$; б) $y''_{xx} = \frac{y'_t x''_{tt} - y''_{tt}x'_t}{(x'_t)^3}$;

в) $y''_{xx} = \frac{y''_{tt}x'_t + y'_t x''_{tt}}{(x'_t)^3}$; г) $y''_{xx} = \frac{y''_{tt}}{x''_{tt}}$; д) інша відповідь.

2.2.64. Формула Лейбніца має вид ($u = u(x)$, $v = v(x)$):

а) $(uv)^{(n)} = \sum_{k=0}^{n} C_n^k u^{(n)} v^{(k)}$; б) $(uv)^{(n)} = \sum_{k=0}^{n} C_n^k u^{(n-k)} v^{(k+1)}$;

в) $(uv)^{(n)} = \sum_{k=0}^{n} C_n^k u^{(n-k)} v^{(k)}$; г) $(uv)^{(n)} = \sum_{k=0}^{n} C_n^k u^{(n-k+1)} v^{(k)}$;

д) інша відповідь.

2.2.65. Диференціал n-го порядку функції $y = f(x)$ має вид:

а) $d^n y = f(x)dx^n$; б) $d^n y = f^{(n)}(x)dx^n$; в) $d^n y = f^{(n)}(x) + dx^n$;

г) $d^n y = \dfrac{dx^n}{f^n(x)}$; д) інша відповідь.

2.2.66. Які з наведених умов є умовами теореми Ролля:

а) функція $f(x)$ неперервна на $[a; b]$, диференційовна на $(a; b)$, $f(a) \neq f(b)$;

б) функція $f(x)$ неперервна на $[a; b]$, $f(a) = f(b)$;

в) функція $f(x)$ неперервна на $[a; b]$, диференційовна на $(a; b)$;

г) функція $f(x)$ неперервна на $[a; b]$, диференційовна на $(a; b)$, $f(a) = f(b)$;

д) інша відповідь.

2.2.67. Теорема Лагранжа: Якщо функція $f(x)$ неперервна на $[a; b]$, диференційовна на $(a; b)$, то існує точка $c \in (a; b)$ така, що справджується рівність

а) $\dfrac{b-a}{f(b)-f(a)} = f'(c)$; б) $f(b)-f(a) = f'(c)$;

в) $\dfrac{f(b)-f(a)}{b-a} = f'(c)$; г) $\dfrac{f(b)-b}{f(a)-a} = f'(c)$; д) інша відповідь.

2.2.68. Теорема Коші: Якщо функції $f(x)$ і $g(x)$ неперервні на $[a; b]$, диференційовані на $(a; b)$, причому $g'(x) \neq 0$ при $x \in (a; b)$, то існує точка $c \in (a; b)$ така, що виконується рівність

а) $\dfrac{f(b)+f(a)}{g(b)+g(a)} = \dfrac{f'(c)}{g'(c)}$; б) $\dfrac{f(b)-f(a)}{g(b)-g(a)} = \dfrac{f'(c)}{g'(c)}$;

в) $\dfrac{f(b)\cdot f(a)}{g(b)\cdot g(a)}=\dfrac{f'(c)}{g'(c)}$; г) $\dfrac{f(b)-g(b)}{f(a)-g(a)}=\dfrac{f'(c)}{g'(c)}$;

д) інша відповідь.

2.2.69. Нехай відношення $\dfrac{f(x)}{g(x)}$ є невизначеністю $\dfrac{0}{0}$ чи $\dfrac{\infty}{\infty}$ при $x\to x_0$. Яке з наступних тверджень є правильним:

а) якщо існує $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{f'(x)}{g'(x)}$ то існує $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{f(x)}{g(x)}$ і $\lim\limits_{x\to x}\dfrac{f(x)}{g(x)}=\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{f'(x)}{g'(x)}$;

б) якщо існує $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{f(x)}{g(x)}$ то існує $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{f'(x)}{g'(x)}$ і $\lim\limits_{x\to x}\dfrac{f(x)}{g(x)}=\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{f'(x)}{g'(x)}$;

в) якщо існує $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{f'(x)}{g'(x)}$ то існує $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{f(x)}{g(x)}$ і $\lim\limits_{x\to x}\dfrac{f(x)}{g(x)}=\lim\limits_{x\to x_0}\left(\dfrac{f(x)}{g(x)}\right)'$;

г) якщо існує $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{f'(x)}{g'(x)}$ то існує $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{f(x)}{g(x)}$ і $\lim\limits_{x\to x}\left(\dfrac{f(x)}{g(x)}\right)'=\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{f'(x)}{g'(x)}$;

д) інша відповідь.

2.2.70. Що з наступного є символічним записом невизначеності:

1) $\dfrac{\infty}{0}$; 2) $\dfrac{0}{0}$; 3) 0^{∞}; 4) 1^{∞}.

а) 2, 3 і 4; б) тільки 2; в) 1 і 3; г) 2 і 4; д) інша відповідь.

2.2.71. Що з наступного є символічним записом невизначеності:

1) $\infty-\infty$; 2) $\dfrac{0}{\infty}$; 3) 0^0; 4) $\infty\cdot\infty$.

а) 2 і 3; б) тільки 1; в)1 і 3; г) 2, 3 і 4; д) інша відповідь.

2.2.72. Що з наступного є символічним записом невизначеності:

1) $\dfrac{\infty}{\infty}$; 2) $\infty+\infty$; 3) $0\cdot\infty$; 4) ∞^0.

а) 1, 2, 3 і 4; б) 1 і 3; в) 2 і 4; г) 1, 2 і 3; д) інша відповідь.

2.2.73. Що з наступного не є символічним записом невизначеності:

$$1)\ 1^{\infty};\qquad 2)\ \frac{\infty}{\infty};\qquad 3)\ \infty^{\infty};\qquad 4)\ 0^{0}.$$

а) 1 і 3; б) тільки 3; в) 2 і 4; г) 1 і 2; д) інша відповідь.

2.2.74. Формула Тейлора для функції $f(x)$ має вид:

а) $f(x)=f(x_0)+f'(x_0)(x-x_0)+f''(x_0)(x-x_0)^2+\ldots+f^{(n)}(x_0)(x-x_0)^n+$
$+f^{(n+1)}\big(x_0+\theta(x-x_0)\big)(x-x_0)^{n+1},\quad 0<\theta<1;$

б) $f(x)=f(x_0)+\dfrac{f'(x_0)}{1!}(x+x_0)+\dfrac{f''(x_0)}{2!}(x+x_0)^2+\ldots+\dfrac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x+x_0)^n+$
$+\dfrac{f^{(n+1)}\big(x_0+\theta(x+x_0)\big)}{(n+1)!}(x+x_0)^{n+1},\quad 0<\theta<1;$

в) $f(x)=f(x_0)+\dfrac{f'(x_0)}{1!}(x-x_0)+\dfrac{f''(x_0)}{2!}(x-x_0)^2+\ldots+\dfrac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x-x_0)^n+$
$+\dfrac{f^{(n+1)}\big(x_0+\theta(x-x_0)\big)}{(n+1)!}(x-x_0)^{n+1},\quad 0<\theta<1;$

г) $f(x)=f(x_0)+\dfrac{f'(x_0)}{1!}+\dfrac{f''(x_0)}{2!}+\ldots+\dfrac{f^{(n)}(x_0)}{n!}+$
$\dfrac{f^{(n+1)}\big(x_0+\theta(x-x_0)\big)^{n+1}}{(n+1)!},\quad 0<\theta<1;$

д) інша відповідь.

2.2.75. Формула Маклорена для функції $f(x)$ має вид:

а) $f(x)=f(0)-\dfrac{f'(0)}{1!}x+\dfrac{f''(0)}{2!}x^2-\ldots+(-1)^n\dfrac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n+(-1)^{n+1}\dfrac{f^{(n+1)}(\theta x)}{(n+1)!}x^{n+1},0<\theta<1;$

б) $f(x)=f(0)+\dfrac{f'(0)}{1!}x+\dfrac{f''(0)}{2!}x^2+\ldots+\dfrac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n+\dfrac{f^{(n+1)}(\theta x)}{(n+1)!}x^{n+1},\quad 0<\theta<1;$

в) $f(x)=f(0)+\dfrac{f'(0)}{1!}+\dfrac{f''(0)}{2!}+\ldots+\dfrac{f^{(n)}(0)}{n!}+\dfrac{f^{(n+1)}(\theta x)}{(n+1)!},\quad 0<\theta<1;$

г) $f(x)=f(0)+f'(0)x+f''(0)x^2+\ldots+f^{(n)}(0)x^n+f^{(n+1)}(\theta x)x^{n+1},\quad 0<\theta<1;$

д) інша відповідь.

2.2.76. Встановити відповідність між функціями і многочленами Тейлора.

1) e^x ; 1) $1+\sum_{k=1}^{n}\frac{\alpha(\alpha-1)...(\alpha-k+1)}{k!}x^k$;

2) $\ln(1+x)$; 2) $\sum_{k=0}^{n}\frac{x^k}{k!}$;

3) $(1+x)^\alpha$; 3) $\sum_{k=1}^{n}(-1)^{k-1}\frac{x^k}{k}$.

а) 1-3, 2-2, 3-1; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

2.2.77. Встановити відповідність між функціями і многочленами Тейлора.

1) $\sin x$; 1) $\sum_{k=0}^{n}(-1)^k\frac{x^{2k}}{(2k)!}$;

2) $\cos x$; 2) $\sum_{k=1}^{n}(-1)^{k-1}\frac{x^k}{k}$;

3) $\ln(1+x)$; 3) $\sum_{k=1}^{n}(-1)^{k-1}\frac{x^{2k-1}}{(2k-1)!}$.

а) 1-3, 2-1, 3-2; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-1, 2-3, 3-2;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

2.2.78. Точка x_0 називається критичною точкою функції $f(x)$, якщо:

а) функція в цій точці не визначена;

б) функція в цій точці визначена, а її похідна або дорівнює нулю або не існує;

в) функція і її похідна в цій точці не визначені;

г) Функція в цій точці визначена, а її похідна не існує;

д) інша відповідь.

2.2.79. Які з наступних тверджень є істинними?

1) Для того, щоб в точці x_0 функція $f(x)$ мала локальний екстремум достатньо, щоб в цій точці похідна функції або дорівнювала нулю або не існувала;

2) Якщо $f'(x_0)=0$ і при переході через точку x_0 похідна змінює знак, то в точці x_0 функція $f(x)$ має локальний екстремум;

3) Якщо функція $f(x)$ має в точці x_0 локальний екстремум і диференційована в цій точці, то $f'(x_0)=0$;

4) Якщо в точці x_0 похідна функції $f(x)$ не існує, то в цій точці функція має локальний екстремум.

а) всі; б) 1, 2 і 3; в) 2 і 3; г) 2, 3 і 4; д) інша відповідь.

2.2.80. Графік функції $y=f(x)$ опуклий на $(a;b)$, якщо у всіх точках цього інтервалу:

а) $f'(x)>0$; б) $f''(x)>0$; в) $f'(x)<0$; г) $f''(x)<0$;

д) інша відповідь.

2.2.81. Графік функції $y=f(x)$ угнутий на $(a;b)$, якщо у всіх точках цього інтервалу:

а) $f'(x)>0$; б) $f''(x)>0$; в) $f'(x)<0$; г) $f''(x)<0$;

д) інша відповідь.

2.2.82. Якщо в точці x_0 функція $y=f(x)$ має неперервну другу похідну і точка $M_0(x_0;\,f(x_0))$ є точкою перегину графіка функції, то:

а) $f'(x_0)\cdot f''(x_0)>0$; б) $f''(x_0)>0$; в) $f''(x_0)=0$;

г) $f''(x_0)<0$; д) інша відповідь.

2.2.83. Коефіцієнти k і b в рівнянні похилої асимптоти $y = kx + b$ до графіка функції $y = f(x)$ знаходяться за формулами:

а) $k = \lim\limits_{x\to\infty}\left(f(x) - x\right),\quad b = \lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{f(x)}{x}$;

б) $k = \lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{f(x)}{x},\quad b = \lim\limits_{x\to\infty}\left(f(x) - kx\right)$;

в) $k = \lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{f(x)}{x},\quad b = \lim\limits_{x\to\infty}\left(f(x) - x\right)$;

г) $k = \lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{f(x)}{x},\quad b = \lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{f(x)}{kx}$; д) інша відповідь.

2.2.84. Пряма $x = x_0$ називається вертикальною асимптотою графіка функції $y = f(x)$, якщо:

а) $\lim\limits_{x\to x_0} f(x)$ не існує ;

б) хоча б одна з границь $\lim\limits_{x\to x_0-0} f(x)$ чи $\lim\limits_{x\leftarrow x_0+0} f(x)$ нескінченна ;

в) хоча б одна з границь $\lim\limits_{x\to x_0-0} f(x)$ чи $\lim\limits_{x\leftarrow x_0+0} f(x)$ дорівнює нулю ;

г) в точці x_0 функція має розрив першого роду ;

д) інша відповідь.

2.2.85. Пряма $y = A$ буде горизонтальною асимптотою графіка функції $y = f(x)$, якщо:

а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{f(x)}{x} = A$; б) $\lim\limits_{x\to\infty} f(x) = A$; в) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(f(x) - x\right) = A$;

г) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(f(x) - Ax\right) = 0$; д) інша відповідь.

2.3 Тестові практичні завдання

2.3.1. Знайти область визначення функції $y=\sqrt{2-x-x^2}$.

а) (-2;1); б) $(-\infty;+\infty)$; в) $(0;+\infty)$; г) $(-\infty;0)$;

д) інша відповідь..

2.3.2. Знайти область визначення функції $y=\sqrt{3x^2+2x-1}$.

а) $\left[\frac{1}{3};+\infty\right)$; б) $(-\infty;-1]\cup\left[\frac{1}{3};+\infty\right)$; в) $\left(-1;\frac{1}{3}\right)$;

г) $\left[-1;\frac{1}{3}\right]$; д) інша відповідь.

2.3.3. Знайти область визначення функції $y=\frac{1}{\sqrt{x^2-3x}}$.

а) $(-\infty;0]\cup[3;+\infty)$; б) $(-\infty;0)\cup(0;3)\cup(3;+\infty)$; в)$(0;3)$;

г) $(-\infty;0)\cup(3;+\infty)$; д) інша відповідь.

2.3.4. Знайти область визначення функції $y=\frac{1}{\sqrt{x^2+x}}$.

а) $(-\infty;-1)\cup(0;+\infty)$; б) $(-\infty;-1[\cup[0;+\infty)$; в)$(-1;0)$;

г)$[-1;0]$; д) інша відповідь.

2.3.5. Знайти область визначення функції $y=\sqrt{4x-3}+\frac{1}{6-x}$.

а) $\left[\frac{3}{4};6\right)\cup(6;+\infty)$; б) $\left(\frac{3}{4};6\right)\cup(6;+\infty)$; в) $(-\infty;6)\cup(6;+\infty)$;

г) $\left(-\infty;\frac{3}{4}\right)$; д) інша відповідь.

2.3.6. Знайти область визначення функції $y=\lg(4-x^2)$.

а) $(-\infty;-2)\cup(2;+\infty)$; б) $[-2;2]$; в)$(-\infty;-2]\cup[2;+\infty)$;

г) $(-2;2)$; д) інша відповідь.

2.3.7. Знайти область визначення функції $y = \ln\dfrac{x+3}{x}$.

а) (-3;0); б) $(-\infty;-3)\cup(0;+\infty)$; в) $(-\infty;0)\cup(0;+\infty)$;

г) $(-\infty;-3]\cup[0;+\infty)$; д) інша відповідь.

2.3.8. Знайти область визначення функції $y = \lg(-x^2-5x+6)$.

а) $(-\infty;-6]\cup[1;+\infty)$; б) $(-6;1)$; в) $[-6;1]$; г) $(1;+\infty)$;

д) інша відповідь.

2.3.9. Знайти область визначення функції $y = \log_3 |x|$.

а) $(-\infty;+\infty)$; б) $(3;+\infty)$; в) $(-\infty;0)$; г) $(0;+\infty)$;

д) інша відповідь.

2.3.10. Знайти область визначення функції $y = \sqrt{4x-x^2} - \lg(x-2)$.

а) $(2;+\infty)$; б) $(0;4)$; в) $[0;4]$; г) $(2;4]$; д) інша відповідь.

2.3.11. Знайти область визначення функції $y = \sqrt{25-x^2} + \ln x$.

а) $(-5;5)$; б) $(0;5]$; в) $(-\infty;-5)\cup(5;+\infty)$;

г) $(0;5)$; д) інша відповідь.

2.3.12. Знайти область визначення функції $y = \dfrac{\lg x}{\sqrt{x^2-2x-3}}$.

а) (0;3); б) $(3;+\infty)$; в) $(-\infty;-1)\cup(3;+\infty)$;

г) $(0;+\infty)$; д) інша відповідь.

2.3.13. Знайти область визначення функції $y = \arcsin(x-2)$.

а) $(-\infty;2)\cup(2;+\infty)$; б) $[1;3]$; в) $(3;+\infty)$;

г) $(1;3)$; д) інша відповідь.

2.3.14. Знайти область визначення функції $y = \arccos\dfrac{x-2}{3}$.

а) $(-\infty;2)\cup(2;+\infty)$; б) $[-1;5]$; в) $(-\infty;-1]\cup[5;+\infty)$;

г) $(-1;5)$; д) інша відповідь.

2.3.15. Знайти область визначення функції $y=\sqrt{\dfrac{x+1}{x-1}}$.

а) $(-\infty;-1]$; б) $[-1;1)$; в) $(-\infty;-1]\cup(1;+\infty)$;

г) $(-\infty;-1)\cup(1;+\infty)$; д) інша відповідь.

2.3.16. Які з вказаних функцій є парними:

1) $y=x^2+x^4$; 2) $y=x\cos x$; 3) $y=x\sin x$; 4) $y=x+x^2$.

а) 1 і 2; б) 2 і 3; в) 1 і 3; г) 2 і 4; д) інша відповідь.

2.3.17. Які з вказаних функцій є парними:

1) $y=x^2+\sin x$; 2) $y=x^2\cos x-2$;

3) $y=x^4+2x$; 4) $y=\sin^2 x+|x|$.

а) 2 і 4; б) 1 і 4; в) 2 і 3; г) 1,2 і 4; д) інша відповідь.

2.3.18. Які з вказаних функцій є парними:

1) $y=\dfrac{a^x-a^{-x}}{2}$; 2) $y=\dfrac{a^x+a^{-x}}{2}$;

3) $y=\cos x+\sin^2 x$; 4) $y=x^3-x^2$.

а) 1 і 2; б) 3 і 4; в) 2 і 3; г) 1 і 4; д) інша відповідь.

2.3.19. Які з вказаних функцій є непарними:

1) $y=\dfrac{x+1}{x-1}$; 2) $y=x^3\sin x$; 3) $y=\lg\dfrac{x+1}{x-1}$; 4) $y=x\cos x$.

а) 1 і 3; б) 2 і 3; в) 1 і 4; г) 3 і 4; д) інша відповідь.

2.3.20. Які з вказаних функцій є непарними:

1) $y=3x^2\sin x$; 2) $y=2x^2\cos x$;

3) $y=x+x^2$; 4) $y=\dfrac{a^x+1}{a^x-1}$.

а) 2 і 3; б) 1 і 3; в) тільки 1; г) 1 і 4; д) інша відповідь.

2.3.21. Визначити основний період функції $y = 5\cos 7x$.

а) 14π; б) 7π; в) $\frac{\pi}{7}$; г) $\frac{2\pi}{7}$; д) інша відповідь.

2.3.22. Визначити основний період функції $y = 3\sin 5x$.

а) 2π; б) $\frac{\pi}{5}$; в) $\frac{2\pi}{5}$; г) 5π; д) інша відповідь.

2.3.23. Визначити основний період функції $y = 2tg3x$.

а) 3π; б) $\frac{\pi}{3}$; в) $\frac{2\pi}{3}$; г) π; д) інша відповідь.

2.3.24. Визначити основний період функції $y = 2ctg4x$.

а) 4π; б) π; в) $\frac{\pi}{2}$; г) 2π; д) інша відповідь.

2.3.25. Визначити основний період функції $y = \sin\frac{x}{3}$.

а) 3π; б) $\frac{\pi}{3}$; в) 6π; г) $\frac{2\pi}{3}$; д) інша відповідь.

2.3.26. Визначити основний період функції $y = 7\cos\frac{x}{2}$.

а) 4π; б) $\frac{\pi}{2}$; в) 2π; г) π; д) інша відповідь.

2.3.27. Визначити основний період функції $y = 4tg\frac{x}{5}$.

а) $\frac{\pi}{5}$; б) 5π; в) 10π; г) π; д) інша відповідь.

2.3.28. Визначити основний період функції $y = 3ctg\frac{x}{7}$.

а) $\frac{\pi}{7}$; б) π; в) 7π; г) 14π; д) інша відповідь.

2.3.29. Визначити основний період функції $y = 2\sin\frac{3x}{4}$.

а) $\frac{3\pi}{2}$; б) 2π; в) $\frac{3\pi}{4}$; г) $\frac{8\pi}{3}$; д) інша відповідь.

2.3.30. Визначити основний період функції $y = 5\cos\frac{7x}{5}$.

а) $\frac{14\pi}{5}$; б) 2π; в) $\frac{10\pi}{7}$; г) $\frac{7\pi}{10}$; д) інша відповідь.

2.3.31. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{(n+1)(2n-1)(3n+2)}{n^2(2n+1)}$.

а) 0; б) ∞; в) 1; г) 3; д) інша відповідь.

2.3.32. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{(n+1)(2n+1)(5n-1)}{(2n+3)(n^2+1)}$.

а) 1; б) 5; в) 2; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.33. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{(n^3+3)(n+1)}{(n+2)(n+3)(1-3n)}$.

а) $\frac{1}{3}$; б) 1; в) -1; г) ∞; д) інша відповідь.

2.3.34. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{n(n+5)(1-n^2)}{(2n^2-3)(n^2+2)}$.

а) $-\frac{1}{2}$; б) $\frac{1}{2}$; в) 2; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.35. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{(2n+1)(n^2+3)}{(5n+2)(2n+3)(n+1)}$.

а) 0; б) 1; в) 5; г) $\frac{1}{5}$; д) інша відповідь.

2.3.36. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(-1)^{n+1}+3^{n-1}}{3^{n+1}+2^n}$.

а) 0; б) $\dfrac{1}{9}$; в) $\dfrac{1}{3}$; г) $\dfrac{3}{2}$; д) інша відповідь.

2.3.37. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^{n+3}+7^{n+4}}{5^{n-1}+7^{n+2}}$.

а) 7; б) $\dfrac{2}{5}$; в) 49; г) $\dfrac{7}{5}$; д) інша відповідь.

2.3.38. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{3^n+4^{n+1}}{2^n+4^n}$.

а) $\dfrac{3}{2}$; б) 2; в) $\dfrac{1}{4}$; г) 4; д) інша відповідь.

2.3.39. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(-1)^n+2^{n+2}}{2^n+3^n}$.

а) $\dfrac{2}{3}$; б) $-\dfrac{1}{2}$; в) 0; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.40. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n+5^{n+1}}{3+5^n}$.

а) ∞; б) 5; в) $\dfrac{2}{5}$; г) $\dfrac{7}{5}$; д) інша відповідь.

2.3.41. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2+5n+3}{\sqrt{9n^4+3n^3+1}}$.

а) $\dfrac{1}{3}$; б) 1; в) $\dfrac{1}{9}$; г) ∞; д) інша відповідь.

2.3.42. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n^2+2n+5}}{5n+2}$.

а) ∞; б) 0; в) $\dfrac{1}{5}$; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.43. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{3n+2}{\sqrt[3]{8n^3-2n^2+3}}$.

а) $\dfrac{3}{8}$; б) $\dfrac{3}{2}$; в) 1; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.44. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt[3]{27n^3-8n^2+1}}{5-3n}$.

а) 1; б) $\dfrac{3}{5}$; в) $-\dfrac{1}{3}$; г) -1; д) інша відповідь.

2.3.45. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{5+2n-7n^2}{\sqrt{n^4+3n^2+2n+5}}$.

а) 0; б) 7; в) -7; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.46. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt{n}\left(\sqrt{2n+1}-\sqrt{2n-1}\right)$.

а) $\sqrt{2}$; б) 0; в) ∞; г) $\dfrac{1}{\sqrt{2}}$; д) інша відповідь.

2.3.47. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{2n^2+1}-\sqrt{n^2-1}}{n}$.

а) $\dfrac{1}{1+\sqrt{2}}$; б) $\dfrac{1}{\sqrt{2}-1}$; в) $\sqrt{2}$; г) ∞; д) інша відповідь.

2.3.48. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt{5n^2+n}-\sqrt{5n^2-1}\right)$.

а) 0; б) ∞; в) $\dfrac{1}{2\sqrt{5}}$; г) $\dfrac{1}{\sqrt{5}}$; д) інша відповідь.

2.3.49. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt{n^2+n}-\sqrt{n^2-n}\right)$.

а) 0; б) 1; в) $\dfrac{1}{2}$; г) ∞; д) інша відповідь.

2.3.50. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt{4n+2}-\sqrt{n+1}\right)$.

а) 0; б) 1; в) ∞; г) $\sqrt{3}$; д) інша відповідь.

2.3.51. Знайти границю $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x+1}{x^2-x+6}$.

а) 3; б) 1,5; в) 0; г) ∞; д) інша відповідь.

2.3.52. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{3x^3+1}{(2x+1)(3x-5)}$.

а) 0; б) $\dfrac{1}{2}$; в) 1; г) ∞; д) інша відповідь.

2.3.53. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(2x+1)^2(x-1)}{3x^3+2}$.

а) 1; б) $\dfrac{4}{3}$; в) $\dfrac{3}{4}$; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.54. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1+3x-2x^3}{(3x-1)^2(2x+1)}$.

а) 1; б) $\dfrac{1}{9}$; в) 0; г) ∞; д) інша відповідь.

2.3.55. Знайти границю $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(2x+3)^3}{(3x+5)^2(1-x)}$.

а) 1; б) $\dfrac{1}{9}$; в) 0; г) ∞; д) інша відповідь.

2.3.56. Знайти границю $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{3x^2-x-2}{x^2+2x-3}$.

а) -3; б) ∞; в) 0; г) 1,25; д) інша відповідь.

2.3.57. Знайти границю $\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^2-1}{x^2+3x+2}$.

а) -2; б) -1; в) 0; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.58. Знайти границю $\lim\limits_{x\to3}\dfrac{x^2-5x+6}{x^2-8x+15}$.

а) 0; б) $\frac{1}{2}$; в) $-\frac{1}{2}$; г) $\frac{2}{5}$; д) інша відповідь.

2.3.59. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2-5x+6}{x^2-12x+20}$.

а) 0,125; б) 1; в) 0,25; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.60. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 4}\frac{x^3-64}{7x^2-27x-4}$.

а) $\frac{64}{29}$; б) $\frac{1}{7}$; в) $\frac{18}{29}$; г) $\frac{48}{29}$; д) інша відповідь.

2.3.61. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 5}\frac{x^2-25}{\sqrt{x-1}-2}$.

а) 4; б) 2,5; в) 40; г) 5; д) інша відповідь.

2.3.62. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 3}\frac{\sqrt{4x-3}-3}{x^2-3}$.

а) $-\frac{4}{9}$; б) $-\frac{1}{9}$; в) $\frac{8}{9}$; г) $\frac{4}{9}$; д) інша відповідь.

2.3.63. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 1}\frac{3x-3}{\sqrt{8+x}-3}$.

а) 0; б) 18; в) 3; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.64. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 2}\frac{\sqrt{4x+1}-3}{x^3-8}$.

а) $\frac{2}{9}$; б) $\frac{1}{18}$; в) $-\frac{2}{9}$; г) $-\frac{1}{9}$; д) інша відповідь.

2.3.65. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 4}\frac{2x^2-9x+4}{\sqrt{5-x}-\sqrt{x-3}}$.

а) 2 б) 1; в) 4; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.66. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 3}\frac{x^2+x-12}{\sqrt{x-2}-\sqrt{4-x}}$.

а) 7 б) 1; в) 3; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.67. Знайти границю $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{\sqrt{2-x}-\sqrt{x+6}}{x^2-x-6}$.

а) $\dfrac{1}{10}$; б) $\dfrac{1}{5}$; в) 0; г) $-\dfrac{1}{10}$; д) інша відповідь.

2.3.68. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{3-\sqrt{5+x}}{1-\sqrt{5-x}}$.

а) 0; б) $\dfrac{1}{3}$; в) 2; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.69. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{\sqrt{4+x}-3}{\sqrt{x-1}-2}$.

а) $\dfrac{3}{2}$; б) $-\dfrac{1}{6}$; в) 0; г) $\dfrac{2}{3}$; д) інша відповідь.

2.3.70. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 7}\dfrac{\sqrt{x-3}-2}{\sqrt{x+2}-3}$

а) 1,5; б) 0; в) 1; г) 3; д) інша відповідь.

2.3.71. Знайти границю $\lim\limits_{x\to \infty}\left(\sqrt{4x^2-7x+4}-2x\right)$.

а) 0; б) 4; в) $-\dfrac{7}{4}$; г) $\dfrac{7}{4}$; д) інша відповідь.

2.3.72. Знайти границю $\lim\limits_{x\to \infty}\left(\sqrt{x^2+1}-\sqrt{x^2-1}\right)$.

а) 0; б) ∞; в) 1; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.73. Знайти границю $\lim\limits_{x\to \infty}\left(x\sqrt{x^2+4}-x^2\right)$.

а) 1; б)2; в) ∞; г)0; д) інша відповідь.

2.3.74. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\arcsin 5x}{x^2-x}$.

а) 1; б) 5; в) -1; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.75. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos^2 x}{xtgx}$.

а) 1; б) 2; в) -1; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.76. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 5x+\sin x}{\arcsin x}$.

а) 0; б) 5; в) 6; г) ∞; д) інша відповідь.

2.3.77. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 6x}{7x\sin 3x}$.

а) $\dfrac{6}{7}$; б) $\dfrac{1}{7}$; в) 1; г) $\dfrac{2}{7}$; д) інша відповідь.

2.3.78. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos x-\cos 5x}{2x^2}$.

а) 0; б) -1; в) 6; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.79. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\arcsin 5x}{\sin 3x}$.

а) ∞; б) $\dfrac{5}{3}$; в) 0; г) $-\dfrac{5}{3}$; д) інша відповідь.

2.3.80. Знайти границю $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+3}{x-2}\right)^{2x+1}$.

а) ∞; б) e^2; в) 1; г) e^{10}; д) інша відповідь.

2.3.81. Знайти границю $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+4}{x+8}\right)^{-3x}$.

а) 1; б) e^2; в) e; г) e^{-1}; д) інша відповідь.

2.3.82. Знайти границю $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x+2}{3x-1}\right)^{4x-1}$.

а) e^4; б) e^{-4}; в) 1 г) e^{-1}; д) інша відповідь.

2.3.83. Знайти границю $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x}{3x+2}\right)^{x-2}$.

а) e^{2}; б) e^{-2}; в) $e^{-\frac{2}{3}}$; г) $e^{\frac{3}{2}}$; д) інша відповідь.

2.3.84. Знайти границю $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x-7}{x}\right)^{2x+1}$.

а) e^{-2}; б) e^{2}; в) e; г) e^{-14}; д) інша відповідь.

2.3.85. Знайти границю $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{1+2x}{3+2x}\right)^{-x}$.

а) 1; б) e^{2}; в) e; г) e^{-1}; д) інша відповідь.

2.3.86. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}(1+3x)^{\frac{4}{x}}$

а) e^{12}; б) e^{3}; в) e; г) e^{4}; д) інша відповідь.

2.3.87. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 3}(3x-8)^{\frac{2}{x-3}}$.

а) e^{3}; б) e^{6}; в) e^{-3}; г) e; д) інша відповідь.

2.3.88. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 2}(3x-5)^{\frac{1}{x-2}}$.

а) e^{-3}; б) e^{3}; в) e; г) e^{2}; д) інша відповідь.

2.3.89. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 1}(7-6x)^{\frac{x}{3(x-1)}}$.

а) e^{2}; б) e; в) e^{-2}; г) e^{-1}; д) інша відповідь.

2.3.90. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}(1+2x)^{\frac{1}{3x}}$.

а) $\sqrt[3]{e}$; б) $\dfrac{1}{\sqrt[3]{e^{2}}}$; в) $\dfrac{1}{\sqrt[3]{e}}$; г) $\sqrt[3]{e^{2}}$; д) інша відповідь.

2.3.91. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln\left(1+4x^{3}\right)}{2x^{3}}$.

а) 2; б) 0; в) ∞; г) $\dfrac{1}{2}$; д) інша відповідь.

2.3.92. Знайти границю $\lim\limits_{x\to\infty} x\left(\ln\left(2+x\right)-\ln x\right)$.

а) ∞; б) 0; в) 1; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.93. Знайти точки розриву функції $f(x)=\begin{cases} -x, & x\le 0,\\ x^3, & 0<x\le 2,\\ x+4, & x>2 \end{cases}$

і дослідити їх характер.

а) $x=0$ - точка розриву першого роду;

б) $x=2$ - точка розриву першого роду;

в) $x=2$ - точка розриву другого роду;

г) $x=0, x=2$ - точки розриву другого роду;

д) інша відповідь.

2.3.94. Знайти точки розриву функції $f(x)=\begin{cases} 3, & x<-1,\\ 1-x, & -1\le x<1,\\ \ln x, & x>1 \end{cases}$

і дослідити їх характер.

а) $x=-1$ - точка розриву першого роду;

б) $x=1$ - точка розриву першого роду;

в) $x=-1$ - точка розриву другого роду;

г) $x=1$ - точка розриву другого роду;

д) інша відповідь.

2.3.95. Знайти точки розриву функції $f(x)=\begin{cases} 0, & x\le -1,\\ x^2-1, & -1<x\le 2,\\ 2x, & x>2 \end{cases}$,

і дослідити їх характер.

а) $x=2$ - точка розриву першого роду;

б) $x=-1$ - точка розриву другого роду;

в) $x=-1, x=2$ - точки розриву другого роду;

г) $x=-1, x=2$ - точки розриву першого роду;

д) інша відповідь.

2.3.96. Знайти точки розриву функції $f(x)=\begin{cases} x+3, & x\le 0, \\ -x^2+4, & 0<x<2, \\ x-2, & x\ge 2 \end{cases}$

і дослідити їх характер.

а) $x=2$ - точка розриву першого роду;

б) $x=0$ - точка розриву другого роду;

в) $x=0, x=2$ - точки розриву другого роду;

г) $x=0, x=2$ - точки розриву першого роду;

д) інша відповідь.

2.3.97. Знайти точки розриву функції $f(x)=\begin{cases} x+4, & x<-1, \\ x^2+2, & -1\le x<1, \\ 2x, & x\ge 1 \end{cases}$

і дослідити їх характер.

а) $x=-1$ - точка розриву першого роду;

б) $x=1$ - точка розриву першого роду;

в) $x=-1$ - точка розриву другого роду;

г) $x=1$ - точка розриву другого роду;

д) інша відповідь.

2.3.98. Знайти точки розриву функції $f(x)=\begin{cases} x^3, & x<-1, \\ x-1, & -1\le x\le 3, \\ -x+5, & x>3 \end{cases}$

і дослідити їх характер.

а) $x=-1$ - точка розриву першого роду;

б) $x=3$ - точка розриву першого роду;

в) $x=-1$ - точка розриву другого роду;

г) $x=-1, x=3$ - точки розриву другого роду;

д) інша відповідь.

2.3.99. Знайти точки розриву функції $f(x)=\begin{cases}\sqrt{1-x}, & x\le 0,\\ 0, & 0<x\le 2,\\ x-2, & x>2\end{cases}$

і дослідити їх характер.

а) $x=0$ - точка розриву першого роду;

б) $x=2$ - точка розриву першого роду;

в) $x=0$ - точка розриву другого роду;

г) $x=0, x=2$ - точки розриву другого роду;

д) інша відповідь.

2.3.100. Знайти точки розриву функції $f(x)=\begin{cases}-1, & x<0,\\ \cos x, & 0\le x\le \pi,\\ 1-x, & x>\pi\end{cases}$

і дослідити їх характер.

а) $x=0$ - точка розриву першого роду;

б) $x=0$ - точка розриву другого роду;

в) $x=0, x=\pi$ - точки розриву другого роду;

г) $x=0, x=\pi$ - точки розриву першого роду;

д) інша відповідь.

2.3.101. Знайти точки розриву функції $f(x)=\begin{cases}\sin x, & x<0,\\ x, & 0\le x\le 2,\\ 0, & x>2\end{cases}$

і дослідити їх характер.

а) $x=0$ - точка розриву першого роду;

б) $x=2$ - точка розриву першого роду;

в) $x=0$ - точка розриву другого роду;

г) $x=0, x=2$ - точки розриву другого роду;

д) інша відповідь.

2.3.102. Знайти точки розриву функції $f(x)=\begin{cases}-1, & x<0,\\ \sin x, & 0\le x\le \pi,\\ x+1-\pi, & x>\pi\end{cases}$

і дослідити їх характер.

а) $x=0$ - точка розриву першого роду;

б) $x=0$ - точка розриву другого роду;

в) $x=0, x=\pi$ - точки розриву другого роду;

г) $x=0, x=\pi$ - точки розриву першого роду;

д) інша відповідь.

2.3.103. Знайти точки розриву функції $f(x)=\begin{cases}x+3, & x\le 0,\\ -x^2+4, & 0<x<2,\\ x-2, & x\ge 2\end{cases}$

і дослідити їх характер.

а) $x=2$ - точка розриву першого роду;

б) $x=0$ - точка розриву другого роду;

в) $x=0, x=2$ - точки розриву другого роду;

г) $x=0, x=2$ - точки розриву першого роду;

д) інша відповідь.

2.3.104. Знайти точки розриву функції $f(x)=\begin{cases}x^2, & x<-1,\\ x-1, & -1\le x\le 3,\\ -x+5, & x>3\end{cases}$

і дослідити їх характер.

а) $x=-1$ - точка розриву першого роду;

б) $x=3$ - точка розриву першого роду;

в) $x=-1$ - точка розриву другого роду;

г) $x=-1, x=3$ - точки розриву другого роду;

д) інша відповідь.

2.3.105. Знайти точки розриву функції

$$f(x)=\begin{cases} 3, & x\le -1,\\ 1-x, & -1<x\le 1,\\ \ln x, & x>1 \end{cases}$$ і дослідити їх характер.

а) $x=1$ - точка розриву першого роду;

б) $x=-1$ - точка розриву другого роду;

в) $x=-1, x=1$ - точки розриву другого роду;

г) $x=-1, x=1$ - точки розриву першого роду;

д) інша відповідь.

2.3.106. Дослідити функцію на неперервність у вказаних точках:

$$f(x)=5^{\frac{1}{x+4}}+1; \qquad x_1=-5; \qquad x_2=-4.$$

а) $x_1=-5$ - точка неперервності функції, $x_2=-4$ - точка розриву другого роду;

б) $x_1=-5$ - точка неперервності функції, $x_2=-4$ - точка розриву першого роду ;

в) $x_1=-5$ - точка неперервності функції, $x_2=-4$ - точка неперервності функції;

г) $x_1=-5$ - точка розриву другого роду, $x_2=-4$ - точка неперервності функції;

д) інша відповідь.

2.3.107. Дослідити функцію на неперервність у вказаних точках:

$$f(x)=2^{\frac{1}{x+2}}+\frac{1}{x+5}; \qquad x_1=-5; \qquad x_2=-2.$$

а) $x_1=-5$ - точка неперервності функції, $x_2=-2$ - точка розриву другого роду;

б) $x_1=-5$ - точка розриву першого роду, $x_2=-2$ - точка розриву першого роду;

в) $x_1 = -5$ - точка неперервності функції, $x_2 = -2$ - точка розриву першого роду;

г) $x_1 = -5$ - точка розриву другого роду, $x_2 = -2$ - точка розриву першого роду;

д) інша відповідь.

2.3.108. Знайти точки розриву функції $f(x) = 3^{\frac{x}{4-x^2}}$ і дослідити їх характер.

а) $x = 2, x = -2$ - точки неперервності функції;

б) $x = 2$ - точка розриву другого роду;

в) $x = -2$ - точка розриву другого роду, $x = 2$ - точка розриву першого роду;

г) $x = 2, x = -2$ - точки розриву другого роду;

д) інша відповідь.

2.3.109. Знайти точки розриву функції $f(x) = \frac{|3x-6|}{3x-6} + \frac{1}{x-1}$ і дослідити їх характер.

а) $x = 1$ - точка розриву першого роду;

б) $x = 2$ - точка розриву першого роду;

в) $x = 1$ - точка розриву другого роду, $x = 2$ - точка розриву першого роду;

г) $x = 1, x = 2$ - точки розриву другого роду;

д) інша відповідь.

2.3.110. Знайти точки розриву функції $f(x) = \frac{1}{4^{\frac{1}{x+1}} - 2}$ і дослідити їх характер.

а) $x = -1$, $x = 1$ - точки розриву першого роду;

б) $x = 1$ - точка розриву другого роду, $x = -1$ - точка розриву першого роду;

в) $x=-1$, $x=1$ - точки розриву другого роду;

г) $x=1$ - точки розриву другого роду;

д) інша відповідь.

2.3.111. Знайти $y'(1)$, якщо $y=3\sqrt{x}+\frac{1}{x}$.

а) $\frac{1}{2}$; б) 4; в) $\frac{5}{2}$; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.112. Знайти $y'(1)$, якщо $y=\sqrt[3]{x^4}-\frac{2}{x^3}$.

а) $-\frac{5}{4}$; б) $-\frac{14}{3}$; в) $\frac{22}{3}$; г) -1; д) інша відповідь.

2.3.113. Знайти $y'(1)$, якщо $y=2\sqrt{x^3}-\frac{7}{x}$.

а) 9; б) 10; в) -5; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.114. Знайти $y'(1)$, якщо $y=4\sqrt{x}-\frac{8}{x^2}$

а) 3; б) 18; в) -4; г) 20; д) інша відповідь.

2.3.115. Знайти, якщо $y=5\sqrt[5]{x^2}-\frac{1}{x}$.

а) 1; б) -1; в) 2; г) 3; д) інша відповідь.

2.3.116. Знайти $y'(1)$, якщо $y=3\sqrt[3]{x^4}+\frac{2}{x^2}$.

а) 0; б) 1; в) 5; г) 4; д) інша відповідь.

2.3.117. Знайти $y'(1)$, якщо $y=6\sqrt{x}-\frac{1}{x}$.

а) 1; б) 2; в) 5; г) 4; д) інша відповідь.

2.3.118. Знайти $y'(1)$, якщо $y=2\sqrt{x^3}+\frac{1}{x}$.

а) 3; б) 1; в) 2; г) -2; д) інша відповідь.

2.3.119. Знайти $y'(1)$, якщо $y = 7\sqrt[7]{x^2} + \frac{2}{x^2}$.

а) 4; б) 9; в) 1; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.120. Знайти $y'(1)$, якщо $y = \frac{1}{x^2} - 2\sqrt{x}$.

а) –3; б) –1; в) –4; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.121. Знайти $y'(1)$, якщо $y = \frac{1}{x} - 6\sqrt[3]{x^2}$.

а) 3; б) 5; в) –3 ; г) -6; д) інша відповідь.

2.3.122. Знайти $y'(1)$, якщо $y = \frac{2}{\sqrt{x}} + 3x^2$.

а) 4; б) 1; в) 5; г) 7; д) інша відповідь.

2.3.123. Знайти $y'(1)$, якщо $y = \frac{3}{\sqrt[3]{x^2}} - 4x^3$.

а) 10 ; б) 1; в) –9; г) –14; д) інша відповідь.

2.3.124. Знайти $y'(1)$, якщо $y = 2 - x + \frac{2}{\sqrt{x}}$

а) –2; б) 0; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

2.3.125. Знайти $y'(1)$, якщо $y = \frac{4}{\sqrt{x}} - 2 + 3x$.

а) 1; б) 0; в) –1; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.126. Знайти $y'(1)$, якщо $y = 2\sqrt{x} - \frac{3}{x^2}$.

а) 7; б) –1; в) 1; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.127. Знайти $y'(1)$, якщо $y = \frac{3}{x^2} - 9\sqrt[3]{x^2}$.

а) –12; б) –6; в) –3; г) –2; д) інша відповідь.

2.3.128. Знайти $y'(1)$, якщо $y = 2\sqrt[4]{x^5} + \frac{1}{2x}$.

а) 0; б) 2,5; в) –1; г) 3; д) інша відповідь.

2.3.129. Знайти $y'(1)$, якщо $y = 2x - 4 + \frac{4}{\sqrt[4]{x^3}}$.

а) 4; б) 1; в) 5; г) –1; д) інша відповідь.

2.3.130. Знайти $y'(1)$, якщо $y = 2 - \frac{4}{\sqrt{x^3}}$.

а) 2; б) 8; в) –6; г) –2; д) інша відповідь.

2.3.131. Знайти $y'(1)$, якщо $y = 6\sqrt{x} - \frac{8}{3x^3}$.

а) 3; б) 11; в) –4; г) –2; д) інша відповідь.

2.3.132. Знайти $y'(1)$, якщо $y = 3\sqrt[3]{x^4} + \frac{3}{x^2}$.

а) 7; б) 6; в) –2; г) -1; д) інша відповідь.

2.3.133. Знайти $y'(1)$, якщо $y = \sqrt{x^3} + \frac{3}{2x^3}$.

а) –0,5 ; б) -3; в) –5; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.134. Знайти $y'(1)$, якщо $y = \sqrt{x^5} - \frac{3}{2x^5}$.

а) 10; б) 3; в) –5; г) 5; д) інша відповідь.

2.3.135. Знайти $y'(0)$, якщо $y = \ln\left(e^x + \sqrt{1+e^{2x}}\right)$.

а) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\sqrt{2}$; в) $\frac{1}{2}$; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.136. Знайти $y'(1)$, якщо $y = \ln\left(\sqrt{x} + \sqrt{x+1}\right)$.

а) $-\sqrt{2}$; б) $\sqrt{3}$; в) $3\sqrt{2}\ln 2$; г) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; д) інша відповідь.

2.3.137. Знайти $y'(e)$, якщо $y = x\ln^2 x$.

а) 3; б) 1; в) –1; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.138. Знайти $y'(0)$, якщо $y = e^{tgx}\cos x$.

а) 0; б) 1; в) –1; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.139. Знайти $y'(0)$, якщо $y = \dfrac{\sin x}{1+tgx}$.

а) 3; б) 1; в) –1; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.140. Знайти $y'\left(\dfrac{\pi}{4}\right)$, якщо $y = \cos 2x \sin^2 x$.

а) 0; б) 1; в) –1; г) –2; д) інша відповідь.

2.3.141. Знайти $y'(-1)$, якщо $y = tg^2(x^3+1)$.

а) 0; б) 1; в) –1; г) 4; д) інша відповідь.

2.3.142. Знайти $y'\left(\dfrac{\pi}{2}\right)$, якщо $y = \left(e^{\cos x}+3\right)^2$.

а) –8; б) 8; в) –2; г) 4; д) інша відповідь.

2.3.143. Знайти $y'(0)$, якщо $y = \ln\left(\cos^2 x + x\right)$.

а) 1; б) 0; в) –1; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.144. Знайти $y'\left(\dfrac{\pi}{2}\right)$, якщо $y = e^{\cos x}\sin^2 x$.

а) 0 ; б) 1; в) –1; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.145. Знайти $y'(1)$, якщо $y = arctg\dfrac{x^2-1}{x}$.

а) $\sqrt{2}$; б) $\sqrt{3}$; в) 1; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.146. Знайти $y'(0)$, якщо $y = \left(e^x+2\right)\cos x$.

а) 2; б) –2; в) 0; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.147. Знайти $y'\left(\dfrac{1}{2}\right)$, якщо $y = \arcsin\sqrt{x}$.

а) –1; б) $\dfrac{1}{2}$; в) $\dfrac{\pi}{4}$; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.148. Знайти $y'(0)$, якщо $y=\frac{1}{\ln 3}3^{arctgx}$.

а) -2; б) 2; в) 1; г) -1; д) інша відповідь.

2.3.149. Знайти $y'(1)$, якщо $y=(5+2\ln x)^3$.

а) 125; б) 150; в) 175; г) 250; д) інша відповідь.

2.3.150. Знайти $y'(0)$, якщо $y=2^x\cdot(x^2+2x)$

а) 2; б) 0; в) 4; г) 8; д) інша відповідь.

2.3.151. Знайти $y'\left(\frac{\pi}{8}\right)$, якщо $y=\ln(\sin 2x)$.

а) $-\frac{\ln 2}{2}$; б) 0; в) 2; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.152. Знайти $y'(0)$, якщо $y=\frac{tgx}{3^x}$.

а) -1; б) 1; в) 0; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.153. Знайти $y'(0)$, якщо $y=\frac{1}{\ln 5}\cdot 5^{\sqrt{2x+1}}$.

а) $\frac{5}{\ln 5}$; б) 5; в) 25; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.154. Знайти $y'(1)$, якщо $y=\frac{\ln x}{\sqrt{x}}$.

а) 0; б) -1; в) 2; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.155. Знайти $y'(0)$, якщо $y=(x^2+1)arctgx$.

а) -1; б) 1; в) 0; г) $\frac{\pi}{2}$; д) інша відповідь.

2.3.156. Знайти $y'(0)$, якщо $y=\ln(e^x+1)$.

а) $\ln 2$; б) 1; в) 2; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.157. Знайти $y'(0)$, якщо $y=(x^2-1)\arcsin x$.

а) 1; б) 2; в) –1; г) $-\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

2.3.158. Знайти $y'(0)$, якщо $y=\frac{tgx}{2^{x-1}}$.

а) 0; б) –1; в) 1; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.159. Знайти $y'(0)$, якщо $y=(2+\arcsin x)^3$.

а) 8; б) 12; в) 10; г) 16; д) інша відповідь.

2.3.160. Знайти $y'\left(\frac{\pi}{4}\right)$, якщо $y=e^{\cos^2 x}$.

а) $\sqrt{e}$; б) e; в) $-\frac{1}{\sqrt{e}}$; г) $-\frac{1}{e}$; д) інша відповідь.

2.3.161. Знайти $y'(2)$, якщо $y=\frac{(x-1)^2(3x+1)}{(x+5)^2}$.

а) $\frac{15}{49}$; б) $\frac{19}{49}$; в) $\frac{13}{49}$; г) $\frac{17}{49}$; д) інша відповідь.

2.3.162. Знайти $y'(3)$, якщо $y=\frac{(2x+1)^3}{(x-2)^2(x+4)}$.

а) 63; б) 133; в) –49; г) –63; д) інша відповідь.

2.3.163. Знайти $y'(2)$, якщо $y=\frac{(5x-1)^3(x-1)}{(x+7)^2}$.

а) 26; б) 22; в) 8; г) –20; д) інша відповідь.

2.3.164. Знайти $y'(3)$, якщо $y=\frac{(3x-1)^3}{(x+5)^2\sqrt{x-2}}$

а) –3; б) 3; в) $\frac{1}{3}$; г) 5; д) інша відповідь.

2.3.165. Знайти $y'(1)$, якщо $y=\frac{\sqrt{x}\cdot(2x+3)^5}{(3x+2)^4}$.

а) $\frac{71}{3}$; б) $-\frac{11}{3}$; в) $-\frac{1}{3}$; г) $-\frac{61}{3}$; д) інша відповідь.

2.3.166. Знайти $y'(4)$, якщо $y = x^{\sqrt{x}}$.

а) $8\ln 2$; б) 8; в) $8(1+\ln 2)$; г) $8\ln 4$; д) інша відповідь.

2.3.167. Знайти $y'(2)$, якщо $y = x^{x^2}$.

а) $32(1+2\ln 2)$; б) $32\ln 4$; в) $16(1+2\ln 2)$;

г) $32(1+\ln 2)$; д) інша відповідь.

2.3.168. Знайти $y'(e)$, якщо $y = (\ln x)^{4x}$.

а) 1; б) 2; в) 8; г) 4; д) інша відповідь.

2.3.169. Знайти $y'(1)$, якщо $y = x^{arctgx}$

а) $\frac{\pi}{2}$; б) $\frac{\pi}{8}$; в) 1; г) $\frac{3\pi}{4}$; д) інша відповідь.

2.3.170. Знайти $y'(e)$, якщо $y = (\ln x)^{\frac{1}{x}}$.

а) 1; б) 0; в) -1; г) e; д) інша відповідь.

2.3.171. Знайти y'_x в точці $(0;1)$, якщо $e^y + xy = e$.

а) e^{-1}; б) e^{-2}; в) 1; г) $-e^{-1}$; д) інша відповідь.

2.3.172. Знайти y'_x в точці $(2;1)$, якщо $(x+y)^3 = 27(x-y)$.

а) 4; б) 6; в) 1; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.173. Знайти y'_x в точці $(1;1)$, якщо $x^4 + x^2y^2 + y - 3 = 0$.

а) 1; б) -1; в) -2; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.174. Знайти y'_x в точці $(1;1)$, якщо $x^3 - 2x^2y + y^3 = 0$.

а) 2; б) 1; в) -2; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.175. Знайти y'_x в точці $(2;1)$, якщо $x^3 + y^3 = 3xy + 3$.

а) 3; б) 2; в) -1; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.176. Знайти похідну y'_x функції $x = te^t$, $y = e^{2t}$ при $t = 0$.

а) 0; б) 2; в) 1; г) –2; д) інша відповідь.

2.3.177. Знайти похідну y'_x функції $x = 2\cos t$, $y = 4\sin t$ при $t = \frac{\pi}{4}$.

а) 2; б) –1; в) –2; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.178. Знайти похідну y'_x функції $x = e^{2t} + 1$, $y = 2 - e^{-t}$ при $t = 0$.

а) 2; б) 1; в) $\frac{1}{2}$; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.179. Знайти похідну y'_x функції $x = 2(t - \sin t)$, $y = 2(1 - \cos t)$ при $t = \frac{\pi}{2}$.

а) $\frac{\pi}{2}$; б) 0; в) –1; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.180. Знайти похідну y'_x функції $x = e^{2t}\sin 3t$, $y = e^{2t}\cos 3t$ при $t = 0$.

а) $\frac{2}{3}$; б) $\frac{3}{2}$; в) $-\frac{3}{2}$; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.181. Знайти похідну y'_x функції $x = 3\cos t$, $y = 2t\sin t$ при $t = \frac{\pi}{2}$.

а) 0; б) $\frac{2}{3}$; в) 1; г) $-\frac{2}{3}$; д) інша відповідь.

2.3.182. Знайти похідну y'_x функції $x = \frac{1}{1+t^2}$, $y = arctgt$ при $t = 1$.

а) 1; б) $\frac{\pi}{4}$; в) 0; г) –2; д) інша відповідь.

2.3.183. Знайти похідну y'_x функції $x = 2t\cos t$, $y = 3\sin t$ при $t = 0$.

а) $\frac{2}{3}$; б) $\frac{3}{2}$; в) 0; г) $-\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

2.3.184. Знайти похідну y'_x функції $x = \frac{1}{t}$, $y = \ln\left(1 + t^2\right)$ при $t = 1$.

а) 1; б) -1; в) $\ln 2$; г) $\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

2.3.185. Знайти похідну y'_x функції $x = \ln(1 + t)$, $y = \left(1 + t^2\right)^2$ при $t = 1$.

а) 16; б) 4; в) 8; г) 2; д) інша відповідь

2.3.186. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\arcsin 4x}{5 - 5e^{-3x}}$.

а) $\frac{1}{5}$; б) $\frac{2}{5}$; в) $\frac{2}{3}$; г) $\frac{4}{15}$; д) інша відповідь.

2.3.187. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0} \frac{e^{5x} - 1}{tg\,2x}$.

а) 0; б) $\frac{5}{2}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $-\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

2.3.188. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 1} \frac{\sin^2(x-1)}{3x^2 - 6x + 3}$.

а) 0; б) $\frac{1}{3}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $-\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

2.3.189. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\ln x}{1 + 2\ln\sin x}$.

а) $-\frac{1}{2}$; б) 1; в) $\frac{1}{2}$; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.190. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\ln x}{1-x^3}$.

а) $-\dfrac{1}{3}$; б) 1; в) $\dfrac{1}{3}$; г) 0; д) інша відповідь.

2.3.191. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2^x-2^{-x}}{\ln(1+2x)}$

а) $\ln 2$; б) $-\ln 2$; в) 1; г) -1; д) інша відповідь.

2.3.192. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{3x}-3x-1}{\sin^2 5x}$.

а) 0,18; б) 0,09; в) –0,18; г) –0,09; д) інша відповідь.

2.3.193. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 1}\sin(x-1)tg\dfrac{\pi x}{2}$.

а) $-\dfrac{1}{\pi}$; б) $\dfrac{2}{\pi}$; в) π; г) $-\dfrac{2}{\pi}$; д) інша відповідь.

2.3.194. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 1}(x-1)^{x-1}$.

а) $-\dfrac{1}{2}$; б) 1; в) $\dfrac{1}{2}$; г) e; д) інша відповідь.

2.3.195. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}\left(\dfrac{1}{arctgx}-\dfrac{1}{x}\right)$.

а) -1; б) ∞; в) 1; г) 2; д) інша відповідь.

2.3.196. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(\cos 2x)}{\ln(\cos x)}$.

а) 2; б) $\dfrac{1}{2}$; в) 4; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.197. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}\left(e^x+e^{-x}-2\right)ctgx$.

а) ∞; б) 1; в) 0; г) -1; д) інша відповідь.

2.3.198. Знайти границю $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}(\cos x)^{\frac{\pi}{2}-x}$.

а) 1; б) e; в) $\sqrt{e}$; г) $\frac{1}{e}$; д) інша відповідь.

2.3.199. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 1}\frac{tg\frac{\pi x}{2}}{\ln(1-x)}$.

а) 0; б) -1; в) 2; г) ∞; д) інша відповідь.

2.3.200. Знайти границю $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(x+3^x\right)^{\frac{1}{x}}$.

а) e^3; б) 3; в) 1; г) ∞; д) інша відповідь.

2.3.201. Знайти границю $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}\left(\frac{x}{ctgx}-\frac{\pi}{2\cos x}\right)$.

а) 1; б) -1; в) 0; г) ∞; д) інша відповідь.

2.3.202. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 1}x^{\frac{1}{1-x}}$.

а) 1; б) 0; в) e; г) $\frac{1}{e}$; д) інша відповідь.

2.3.203. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}(\cos 2x)^{\frac{3}{x^2}}$.

а) e^{-3}; б) e^{-2}; в) e^3; г) e; д) інша відповідь.

2.3.204. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 1}\ln x\cdot\ln(x-1)$.

а) 0; б) 1; в) ∞; г) -2; д) інша відповідь.

2.3.205. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}\left(e^x+x\right)^{\frac{1}{x}}$.

а) e; б) ∞; в) e^2; г) e^3; д) інша відповідь.

2.3.206. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0}(ctgx)^{\frac{1}{\ln x}}$.

а) e; б) $\frac{1}{e}$; в) ∞; г) 1; д) інша відповідь.

2.3.207. Знайти границю $\lim\limits_{x\to 0} x^{\frac{1}{\ln\left(e^x-1\right)}}$.

а) 0; б) 1; в) $\frac{1}{e}$; г) e; д) інша відповідь.

2.3.208. Знайти інтервали спадання функції $y=\frac{x^3+4}{x^2}$.

а) $\left(2;+\infty\right)$; б) $\left(0;2\right)$; в) $\left(-\infty;0\right)$; г) $\left(-\infty;0\right)\cup\left(2;+\infty\right)$;

д) інша відповідь.

2.3.209. Знайти інтервал зростання функції $y=x-2\ln x$.

а) $(2;+\infty)$; б) $\left(0;2\right)$; в) $\left(1;+\infty\right)$; г) $\left(0;1\right)$;

д) інша відповідь.

2.3.210. Знайти точки мінімуму функції $y=x^4-2x^2-3$.

а) ± 1; б) 0; в) 1; г) -1; д) інша відповідь.

2.3.211. Знайти найменше значення функції $y=-3x^4+6x^2$ на відрізку $\left[-2;2\right]$.

а) 3; б) 0; в) –24; г) –3; д) інша відповідь.

2.3.212. Знайти найменше значення функції $y=\frac{1-x+x^2}{1+x-x^2}$ на відрізку $\left[0;1\right]$.

а) 2; б) 1; в) 0; г) 3; д) інша відповідь.

2.3.213. Знайти найбільше значення функції $y=x\ln x$ на відрізку $\left[\frac{1}{e^2};1\right]$.

а) $\frac{1}{e}$; б) 0; в) $-\frac{1}{e}$; г) $-\frac{2}{e^2}$; д) інша відповідь.

2.3.214. Знайти найменше значення функції $y = x + 3\sqrt[3]{x}$ на відрізку $[-1;1]$.

а) 3; б) 0; в) –4; г) –3; д) інша відповідь.

2.3.215. Знайти найменше значення функції $y = x + \frac{4}{x^2}$ на відрізку $[1;3]$.

а) 3; б) 0; в) 4; г) –3; д) інша відповідь.

2.3.216. Знайти інтервали опуклості графіка функції $y = x^4 - 6x^2$.

а) $(-1;1)$; б) $(-\infty;-1)\cup(1;+\infty)$; в) $\left(-\infty;-\sqrt{6}\right)\cup\left(\sqrt{6};+\infty\right)$;

г) $\left(-\sqrt{6};\sqrt{6}\right)$; д) інша відповідь.

2.3.217. Знайти інтервали опуклості графіка функції $y = (x+1)e^{x+1}$.

а) $(-\infty;-1)$; б) $(-3;+\infty)$; в) $(-\infty;+\infty)$;

г) $(-\infty;-3)$; д) інша відповідь.

2.3.218. Знайти проміжки угнутості графіка функції $y = \sqrt[3]{(x-2)^5} + 3$.

а) $(-\infty;2)$; б) $(2;+\infty)$; в) $(-\infty;+\infty)$;

г) $(-\infty;0)$; д) інша відповідь.

2.3.219. Знайти інтервали опуклості графіка функції $y = (x-1)e^{4x+2}$.

а) $(-\infty;0,75)$; б) $(0,5;+\infty)$; в) $(1;+\infty)$;

г) $(-\infty;0,5)$; д) інша відповідь.

2.3.220. Знайти асимптоти кривої $y=\dfrac{x^3}{2(x+1)^2}$.

а) $x=-1; y=\dfrac{1}{2}x-1$; б) $x=-1$; в) $x=-1; y=\dfrac{1}{2}x-1$;

г) $y=\dfrac{1}{2}x-1$; д) інша відповідь.

2.3.221. Знайти асимптоти кривої $y=\dfrac{3x^4+1}{x^3}$.

а) $y=3x$; б) $x=0$; в) $x=0; y=3x$;

г) $y=\dfrac{1}{2}x-1$; д) інша відповідь.

2.3.222. Знайти асимптоти графіка функції $y=\dfrac{x^3}{x^2-1}$.

а) $x=\pm 1; y=x$; б) $x=1; y=x$; в) $x=\pm 1; y=-x$;

г) $x=\pm 1$; д) інша відповідь.

2.3.223. Знайти асимптоти графіка функції $y=\dfrac{x^2-2x}{x-1}$.

а) $x=1; y=x$; б) $x=1; y=x-1$; в) $y=1; y=x$;

г) $x=1$; д) інша відповідь.

2.3.224. Знайти асимптоти графіка функції $y=\dfrac{x^2+2x-4}{x-2}$.

а) $y=x$; б) $x=2; y=x$; в) $x=2; y=x+4$;

г) $x=2$; д) інша відповідь.

2.3.225. Знайти асимптоти графіка функції $y=\dfrac{x^3}{9-x^2}$.

а) $y=-x$; б) $x=\pm 3; y=-x$; в) $x=\pm 3$;

г) $x=3; y=-x$; д) інша відповідь.

3 Комплексні числа. Многочлени. Інтегральне числення функцій однієї змінної

3.1 Теоретичні питання

3.1.1. Поняття комплексного числа. Різні форми представлення комплексних чисел. Дії над комплексними числами в алгебраїчній і тригонометричній формах.

3.1.2. Многочлени в комплексній області. Теорема Безу. Основна теорема алгебри. Умова тотожності двох многочленів.

3.1.3. Дійсні многочлени. Розклад дійсного многочлена на лінійні і квадратичні множники.

3.1.4. Поняття про первісну. Теорема про зв'язок між первісними. Означення невизначеного інтеграла.

3.1.5. Таблиця основних інтегралів. Правильність формул перевірити диференціюванням. Безпосереднє інтегрування.

3.1.6. Метод підстановки та метод інтегрування частинами у невизначеному інтегралі.

3.1.7. Інтегрування елементарних раціональних дробів.

3.1.8. Розклад раціонального дробу на елементарні. Інтегрування раціональних функцій.

3.1.9. Інтегрування ірраціональних функцій. Розглянути інтеграли $\int R\left(x, x^{\frac{m_1}{n_1}}, x^{\frac{m_2}{n_2}}, \ldots, x^{\frac{m_k}{n_k}}\right)dx$,

$\int x^m\left(a+bx^n\right)^p dx$, $\int R\left(x, \left(\frac{a+bx}{c+dx}\right)^{\frac{m_1}{n_1}}, \left(\frac{a+bx}{c+dx}\right)^{\frac{m_2}{n_2}}, \ldots, \left(\frac{a+bx}{c+dx}\right)^{\frac{m_k}{n_k}}\right)dx.$

3.1.10. Інтегрування ірраціональних функцій. Розглянути інтеграли $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$, $\int \frac{dx}{(Ax+B)\sqrt{ax^2+bx+c}}$,

$\int \sqrt{ax^2+bc+c}\,dx$.

3.1.11. Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок. Розглянути інтеграли $\int R\left(x, \sqrt{a^2-b^2x^2}\right)dx$, $\int R\left(x, \sqrt{a^2+b^2x^2}\right)dx$,

$\int R\left(x, \sqrt{b^2x^2-a^2}\right)dx$.

3.1.12. Інтегрування тригонометричних функцій (загальний випадок). Універсальна підстановка. Окремі випадки.

3.1.13. Інтегрування тригонометричних функцій спеціального виду. Розглянути інтеграли $\int \sin^n x\,dx$,

$\int \cos^n x\,dx$, $\int \sin^m x \cdot \cos^n x\,dx$ $(m>0,\ n>0)$.

3.1.14. Інтегрування тригонометричних функцій спеціального виду. Розглянути інтеграли $\int \frac{\sin^m x}{\cos^n x}dx$,

$\int \frac{\cos^m x}{\sin^n x}dx$, $\int \frac{dx}{\sin^m x \cdot \cos^n x}$ $(m>0,\ n>0)$.

3.1.15. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла.

3.1.16. Означення визначеного інтеграла. Умови інтегровності функції. Властивості визначеного інтеграла.

3.1.17. Поняття про визначений інтеграл із змінною верхньою межею. Теорема про похідну визначеного інтеграла по його верхній межі.

3.1.18. Теорема про похідну визначеного інтеграла по його верхній межі. Формула Ньютона- Лейбніца.

3.1.19. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами.

3.1.20. Невласні інтеграли (1-го і 2-го роду).

3.1.21. Застосування визначеного інтеграла у геометричних задачах.

3.1.22. Застосування визначеного інтеграла у задачах фізики та механіки.

3.2 Тестові теоретичні завдання

3.2.1. Які з наведених нижче рівностей є правильними:

1) $i^{45} = -i$; 2) $i^{29} = i$; 3) $i^{34} = -1$; 4) $i^{49} = 1$.

а) 1 і 2; б) 2 і 3; в) 1 і 4;

г)2 і 4; д) інша відповідь.

3.2.2. Які з наведених нижче рівностей не є правильними:

1) $i^{20} = 1$; 2) $i^{39} = i$; 3) $i^{33} = -i$; 4) $i^{44} = -1$.

а) 1 і 2; б) 2 і 3; в) 2 і 4;

г) 1 і 4; д) інша відповідь.

3.2.3. Модуль комплексного числа $z = x + iy$ обчислюється за формулою:

а) $|x + y|$; б) $|x| + |y|$; в) $x^2 + y^2$;

г) $\sqrt{x^2 + y^2}$; д) інша відповідь.

3.2.4. Спряженим до комплексного числа $z = x + iy$ є число:

а) $-x + iy$; б) $x - iy$; в) $y + ix$;

г) $-x - iy$; д) інша відповідь.

3.2.5. Дійсною частиною добутку комплексних чисел $z_1 = x_1 + iy_1$ та $z_2 = x_2 + iy_2$ є:

а) $x_1x_2 - y_1y_2$; б) $x_1x_2 + y_1y_2$; в) $y_1y_2 - x_1x_2$;

г) $x_1y_2 + y_1x_2$; д) інша відповідь.

3.2.6. Уявною частиною добутку комплексних чисел $z_1 = x_1 + iy_1$ та $z_2 = x_2 + iy_2$ є:

а) $x_1y_2 - x_2y_1$; б) $x_1y_1 + x_2y_2$; в) $x_1y_2 + x_2y_1$;

г) $x_2y_1 - x_1y_2$; д) інша відповідь.

3.2.7. Дійсною частиною частки від ділення комплексного числа $z_1 = x_1 + iy_1$ на число $z_2 = x_2 + iy_2$ є:

а) $\frac{x_1x_2 - y_1y_2}{x_2^2 + y_2^2}$; б) $\frac{x_1y_2 + x_2y_1}{x_2^2 + y_2^2}$; в) $\frac{y_1y_2 - x_1x_2}{x_2^2 + y_2^2}$;

г) $\frac{x_1x_2 + y_1y_2}{x_2^2 + y_2^2}$; д) інша відповідь.

3.2.8. Уявною частиною частки від ділення комплексного числа $z_1 = x_1 + iy_1$ на число $z_2 = x_2 + iy_2$ є:

а) $\frac{x_1y_2 - x_2y_1}{x_2^2 + y_2^2}$; б) $\frac{x_2y_1 - x_1y_2}{x_2^2 + y_2^2}$; в) $\frac{x_1x_2 + y_1y_2}{x_2^2 + y_2^2}$;

г) $\frac{x_2y_1+x_1y_2}{x_2^2+y_2^2}$; д) інша відповідь.

3.2.9. Сума комплексного числа $z=x+iy$ із спряженим $\overline{z}$ дорівнює:

а) $2x$; б) $x+y$; в) $2x+2iy$;

г) $-2x$; д) інша відповідь.

3.2.10. Добуток комплексного числа $z=x+iy$ на спряжене $\overline{z}$ дорівнює:

а) x^2-y^2; б) x^2+ixy; в) x^2+y^2; г) y^2-ixy;

д) інша відповідь.

3.2.11. При множенні комплексних чисел в тригонометричній формі

1) аргументи множаться; 2) модулі множаться;

3) аргументи додаються; 4) модулі додаються.

Із наведених тверджень правильними є:

а) 1 і 4; б) 1і 2; в) 2 і 3;

г) 3 і 4; д) інша відповідь.

3.2.12. При діленні комплексних чисел у тригонометричній формі

1) модулі віднімаються; 2) модулі діляться;

3) аргументи діляться; 4) аргументи віднімаються,

Із наведених тверджень правильними є:

а) 1 і 3; б) 1 і 4; в) 2 і 3;

г) 2 і 4; д) інша відповідь.

3.2.13. Якщо $z=r\left(\cos\varphi+i\sin\varphi\right)$, то (n - натуральне):

1) $\left|z^n\right|=r^n$; 2) $\arg z^n=\varphi^n$; 3) $\arg z^n=n\varphi$; 4) $\left|z^n\right|=nr$.

Із наведених рівностей правильними є:

а) 1 і 2; б) 1 і 3; в) 2 і 4;

г) 3 і 4; д) інша відповідь.

3.2.14. Якщо комплексне число $z=\alpha+\beta i$ $(\alpha\neq 0,\ \beta\neq 0)$ є коренем многочлена з дійсними коефіцієнтами $Q_n(x)$, то цей многочлен ділиться без остачі на:

а) $x^2-2\alpha x+\alpha^2+\beta^2$; б) $x^2+2\alpha x+\alpha^2-\beta^2$;

в) $x^2+2\alpha x+\beta^2$; г) $x^2-2\alpha x+\beta^2$; д) інша відповідь.

3.2.15. Якщо многочлен $Q_n(x)$ з дійсними коефіцієнтами має два дійсних корені і один комплексний, то степінь n цього многочлена не може дорівнювати:

а) 4; б) 6; в) 3; г) 5; д) інша відповідь.

3.2.16. Якщо многочлен $Q_n(x)$ з дійсними коефіцієнтами має двократний дійсний корінь і простий комплексний корінь, то степінь n цього многочлена не може дорівнювати:

а) 4; б) 6; в) 3; г) 5; д) інша відповідь.

3.2.17. Якщо многочлен $Q_n(x)$ з дійсними коефіцієнтами має двократний дійсний і двократний комплексний корені, то яка з рівностей, наведених нижче, можлива для степеня цього многочлена:

а) $n=4$; б) $n=6$; в) $n=3$;

г) $n=5$; д) інша відповідь.

3.2.18. Вставити пропущене слово.

Функція, похідна якої на деякому проміжку дорівнює нулю, _____ на цьому проміжку.

а) від'ємна; б) додатна; в)стала;

г) змінна; д) інша відповідь.

3.2.19. Вставити пропущене слово.

Множина всіх первісних для функції $f(x)$ називається _____ інтегралом.

а) визначеним; б) невизначеним;

в) невласним 1-го роду; г) невласним 2-го роду;

д) інша відповідь.

3.2.20. Вставити пропущене слово.

_____ множник можна виносити за знак невизначеного інтеграла.

а) Сталий; б) Змінний; в) Нормуючий;

г) Загальний; д) інша відповідь.

3.2.21. Вставити пропущені слова.

Границю _____ (число I) називають визначеним інтегралом для функції $f(x)$ на відрізку $[a; b]$ і позначають $I = \int_a^b f(x)dx$.

а) функції $f(x)$; б) відношення приросту функції до приросту аргумента;

в) інтегральної суми; г) диференціальної суми;

д) інша відповідь.

3.2.22. Вставити пропущене слово.

Якщо функція $f(x)$ інтегрована на відрізку $[a; b]$, то вона _____ на цьому відрізку.

а) монотонна; б) неперервна; в) диференційована;

г) обмежена; д) інша відповідь.

3.2.23. Вставити пропущене слово.

_____ множник можна виносити за знак визначеного інтеграла.

а) Додатний; б) Цілий; в) Сталий;

г) Змінний; д) інша відповідь.

3.2.24. Вставити пропущене слово.

Нехай функція $f(x)$ визначена на $[a;+\infty)$ і інтегрована на $[a;b]$, де b - довільне число, більше за a. Тоді інтеграл $\int_a^{+\infty} f(x)dx$ називається _____.

а) невласним 1-го роду; б) невласним 2-го роду;

в) невизначеним;

г) із змінною верхньою межею; д) інша відповідь.

3.2.25. Вставити пропущений вираз.

Дослідження на збіжність невласного інтеграла 1-го роду зводиться до знаходження _____.

а) визначеного інтеграла $\int_a^b f(x)dx, \quad a<b<+\infty$;

б) диференціала $d\left(\int_a^{+\infty} f(x)dx\right)$; в) границі $\lim\limits_{b\to+\infty}\int_a^b f(x)dx$;

г) границі $\lim\limits_{b\to a}\int_a^b f(x)dx$; д) інша відповідь.

3.2.26. Якщо функція $f(x)$ має первісну, то цих первісних:

а) одна; б) дві; в) скінченне число; г) безліч; д) інша відповідь.

3.2.27. Якщо $F(x)$ і $\Phi(x)$ - дві первісні для функції $f(x)$, то чому дорівнює різниця $F(x)-\Phi(x)$?

а) 0; б) сталій C; в) деякій функції $\phi(x)$;

г) ∞; д) інша відповідь.

3.2.28. Результат інтегрування перевіряється за допомогою операції:

а) диференціювання; б) повторного інтегрування;

в) піднесення до степеня;

г) множення на підінтегральну функцію;

д) інша відповідь.

3.2.29. Похідна невизначеного інтеграла дорівнює:

а) підінтегральному виразу;

б) підінтегральній функції;

в) первісній; г) сталій; д) інша відповідь.

3.2.30. Вставити пропущене слово.

Невизначений інтеграл від суми функцій дорівнює _____ невизначених інтегралів від кожної функції.

а) добутку; б) частці; в) різниці;

г) сумі; д) інша відповідь.

3.2.31. Заміна змінної у невизначеному інтегралі може відбуватись за схемою:

а) $x=\varphi(t),\ dx=\varphi'(t)dt$; б) $x=\varphi(t),\ dx=\varphi(t)dt$;

в) $x=\varphi(t),\ dx=\varphi'(t)$; г) $x=\varphi(t),\ dx=dt$;

д) інша відповідь.

3.2.32. Який із вказаних інтегралів береться частинами:

а) $\int x\cdot\sin\left(x^2\right)dx$; б) $\int x\cdot\sin x dx$; в) $\int\frac{dx}{\sin^2 x}$;

г) $\int \cos\left(x^2\right)dx$; д) інша відповідь.

3.2.33. Який із вказаних інтегралів береться частинами:

а) $\int \frac{\sin x}{x}dx$; б) $\int x\cdot\cos\left(x^2+1\right)dx$; в) $\int x\cdot\ln x dx$;

г) $\int \frac{dx}{x\cdot\cos^2 x}$; д) інша відповідь.

3.2.34. Який із вказаних інтегралів береться частинами:

а) $\int xe^{x^2}dx$; б) $\int x^2e^{-x^3}dx$; в) $\int \frac{x}{e^{x^2}}dx$;

г) $\int xe^x dx$; д) інша відповідь.

3.2.35. Який із вказаних інтегралів не береться частинами:

а) $\int xe^{-x^2}dx$; б) $\int x\cos x dx$; в) $\int \frac{x}{\cos^2 x}dx$;

г) $\int \ln x dx$; д) інша відповідь.

3.2.36. Який із вказаних інтегралів не береться частинами:

а) $\int \arcsin x dx$; б) $\int x^2\ln x dx$; в) $\int xe^{2x}dx$;

г) $\int x\cos\left(x^2\right)dx$; д) інша відповідь.

3.2.37. Функція $f(x)=\frac{P(x)}{Q(x)}$ буде дробово - раціональною, якщо:

а) $P(x)$ і $Q(x)$ - довільні функції;

б) $P(x)$ і $Q(x)$ - довільні многочлени;

в) $P(x)$ - довільна функція, $Q(x)$ - многочлен;

г) $P(x)$ - многочлен, $Q(x)$ - довільна функція;

д) інша відповідь.

3.2.38. Раціональний дріб $\frac{P_m(x)}{Q_n(x)}$ вважається правильним, якщо степені многочленів:

а) $m = n$; б) $m < n$; в) $m \le n$;

г) $m > n$; д) інша відповідь.

3.2.39. Правильний раціональний дріб інтегрується шляхом:

а) розкладання чисельника на множники;

б) розкладання чисельника і знаменника на множники;

в) розкладання раціонального дробу на суму елементарних дробів;

г) ділення чисельника і знаменника на старший степінь;

д) інша відповідь.

3.2.40. Інтеграл $\int R\left(x, x^{\frac{m_1}{n_1}}, x^{\frac{m_2}{n_2}}, \ldots, x^{\frac{m_k}{n_k}}\right)dx$ раціоналізується підстановкою $x = t^n$, де n:

а) найбільше з чисел $n_1, n_2, \ldots, n_k$;

б) найменше з чисел $n_1, n_2, \ldots, n_k$;

в) сума чисел $n_1, n_2, \ldots, n_k$;

г) спільний знаменник дробів $\frac{m_1}{n_1}, \frac{m_2}{n_2}, \ldots, \frac{m_k}{n_k}$;

д) інша відповідь.

3.2.41. Інтеграл $\int R\left(x, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_1}{n_1}}, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_2}{n_2}}, \ldots, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_k}{n_k}}\right)dx$ раціоналізується підстановкою $\frac{ax+b}{cx+d} = t^n$, де n:

а) найменше з чисел $n_1, n_2, ..., n_k$;

б) найбільше з чисел $n_1, n_2, ..., n_k$;

в) найменше спільне кратне чисел $n_1, n_2, ..., n_k$;

г) сума чисел $n_1, n_2, ..., n_k$;

д) інша відповідь.

3.2.42. Інтеграл $\int x^m \left(a + bx^n\right)^p dx$, де $p = \frac{r}{s}$, $\frac{m+1}{n}$ - ціле, раціоналізується підстановкою:

а) $a + bx^n = t^s$; б) $a + bx^n = t^r$; в) $a + bx^n = t^s x^n$;

г) $a + bx^n = t^r x^n$; д) інша відповідь.

3.2.43. Інтеграл $\int x^m \left(a + bx^n\right)^p dx$, де $p = \frac{r}{s}$, $\frac{m+1}{n} + p$ - ціле, раціоналізується підстановкою:

а) $a + bx^n = t^s$; б) $a + bx^n = t^r$; в) $a + bx^n = t^s x^m$;

г) $a + bx^n = t^s x^n$; д) інша відповідь.

3.2.44. Інтеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2 + bc + c}}$ зводиться до табличного шляхом:

а) виділення під коренем повного квадрату;

б) піднесення до квадрата; в) заміни $ax^2 + bx = t^2$;

г) інтегрування частинами; д) інша відповідь.

3.2.45. Інтеграл $\int \frac{dx}{x\sqrt{ax^2 + bx + c}}$ береться за допомогою підстановки:

а) $x^2 = t$; б) $ax^2 + bx = t^2$; в) $ax^2 + bx + c = t^2$;

г) $x = \frac{1}{t}$; д) інша відповідь.

3.2.46. В інтегралі $\int R(\sin x, \cos x)\,dx$ використовується підстановка виду:

а) $tgx = t$; б) $tg\frac{x}{2} = t$; в) $tgt = x$;

г) $tg\frac{t}{2} = x$; д) інша відповідь.

3.2.47. Яка з вказаних задач не приводить до поняття визначеного інтеграла:

а) задача про площу криволінійної трапеції;

б) задача про кутовий коефіцієнт дотичної до кривої;

в) задача про масу неоднорідного лінійного стержня;

г) задача про роботу змінної сили; д) інша відповідь.

3.2.48. Інтеграл $\int\limits_a^a f(x)\,dx$ дорівнює:

а) 1; б) a; в) ∞; г) 0; д) інша відповідь.

3.2.49. Якщо функція $f(x)$ є неперервною на $[a;b]$, то функція $F(x) = \int\limits_a^x f(t)\,dt$ є диференційованою в кожній точці цього відрізка і похідна $F'(x)$ дорівнює:

а) $f'(x)$; б) $f(a)$; в) $f(x)$; г) 0; д) інша відповідь.

3.2.50. Невласний інтеграл 1-го роду $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x)\,dx$ буде збіжним, якщо буде збіжним:

а) кожний з інтегралів $\int\limits_{-\infty}^{c} f(x)\,dx$, $\int\limits_{c}^{+\infty} f(x)\,dx$, $-\infty < c < +\infty$;

б) хоча б один з інтегралів $\int\limits_{-\infty}^{c} f(x)dx$, $\int\limits_{c}^{+\infty} f(x)dx$;

в) $\int\limits_{-\infty}^{c} f(x)dx$; г) $\int\limits_{c}^{+\infty} f(x)dx$; д) інша відповідь.

3.2.51. Щоб інтеграл $\int\limits_{a}^{b} f(x)dx$ був невласним 2-го роду підінтегральна функція $f(x)$ на $[a;b]$ має бути:

а) обмеженою; б) необмеженою; в) визначеною;
г) неперервною; д) інша відповідь.

3.2.52. Яка з наведених формул не належить до формул наближеного обчислення визначеного інтеграла:

а) формула прямокутників; б) формула трапецій;
в) формула Ньютона-Лейбніца;
г) формула Симпсона; д) інша відповідь.

3.2.53. Функція $F(x)$ називається первісною для функції $f(x)$ на множині X, якщо для всіх $x \in X$ виконується рівність:

а) $F'(x) = f(x)$; б) $f'(x) = F(x)$; в) $f'(x) = F'(x)$;
г) $f(x) - F(x) = const$; д) інша відповідь.

3.2.54. Нехай $F(x)$ і $\Phi(x)$ - первісні для функції $f(x)$ на $(a;b)$. Тоді на $(a;b)$:

а) $\Phi(x) = F(x)$; б) $\Phi(x) = F(x) + C$; в) $\Phi(x) = F'(x)$;
г) $\Phi'(x) = F(x)$; д) інша відповідь.

3.2.55. Інтегрування частинами у невизначеному інтегралі відбувається за формулою:

а) $\int udv = uv - \int udu$; б) $\int udv = uv - \int vdv$;

в) $\int udv = uv - \int vdu$;

г) $\int udv = \int vdu - uv$; д) інша відповідь.

3.2.56. Якщо поміняти місцями межі інтегрування у визначеному інтегралі, то:

а) $\int_a^b f(x)dx = \int_b^a f(x)dx$; б) $\int_a^b f(x)dx > \int_b^a f(x)dx$;

в) $\int_a^b f(x)dx < \int_b^a f(x)dx$;

г) $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$; д) інша відповідь.

3.2.57. Для будь-яких чисел a, b, c має місце рівність:

а) $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$;

б) $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx - \int_c^b f(x)dx$;

в) $\int_a^b f(x)dx = -\int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$;

г) $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx \cdot \int_c^b f(x)dx$; д) інша відповідь.

3.2.58. Якщо m M - відповідно найменше і найбільше значення функції $f(x)$ на відрізку $[a;b]$, то:

а) $m(a+b) \le \int_a^b f(x)dx \le M(a+b)$;

б) $m(b-a) \le \int_a^b f(x)dx \le M(b-a)$;

в) $m(b-a) \le \int_a^b f(x)dx \le M(a+b)$;

г) $ma \le \int_a^b f(x)dx \le Mb$; д) інша відповідь.

3.2.59. Теорема про середнє. Якщо функція $f(x)$ неперервна на відрізку $[a;b]$, то знайдеться точка $c \in (a;b)$ така, що:

а) $\int_a^b f(x)dx = f(a)\cdot(b-c)$; б) $\int_a^b f(x)dx = f(b)\cdot(a+c)$;

в) $\int_a^b f(x)dx = f(c)\cdot(b-a)$; г) $\int_a^b f(x)dx = f(c)\cdot(a+b)$;

д) інша відповідь.

3.2.60. Теорема. Нехай виконані умови:

1) $f(x)$ є неперервною функцією на $[a;b]$;

2) функція $x=\varphi(t)$ і її похідна $x'=\varphi'(t)$ є неперервними на $[\alpha;\beta]$%

3) $\varphi(\alpha)=a$, $\varphi(\beta)=b$ і значення $x=\varphi(t)$ не виходять за межі $[a;b]$ при $t \in [\alpha;\beta]$.

Тоді справджується рівність:

а) $\int_a^b f(x)dx = \int_\alpha^\beta f(\varphi(t))\cdot\varphi(t)dt$; б) $\int_a^b f(x)dx = \int_\alpha^\beta f(\varphi(t))dt$;

в) $\int\limits_a^b f(x)dx = \int\limits_\alpha^\beta f\left(\varphi'(t)\right)dt$; г)

$$\int\limits_a^b f(x)dx = \int\limits_\alpha^\beta f\left(\varphi(t)\right)\cdot\varphi'(t)dt;$$

д) інша відповідь.

3.2.61. Формула Ньютона-Лейбніца має вид:

а) $\int\limits_a^b f(x)dx = F(x)+C$; б) $\int\limits_a^b f(x)dx = F(b)-F(a)$;

в) $\int\limits_a^b f(x)dx = F(a)-F(b)$; г) $\int\limits_a^b f(x)dx = F(a)+F(b)$;

д) інша відповідь.

3.2.62. Нехай функції $u=u(x)$, $v=v(x)$ неперервні разом із своїми похідними на $[a;b]$.

Тоді формула інтегрування частинами для визначеного інтеграла має вид:

а) $\int\limits_a^b u\cdot dv = u\cdot v\Big|_a^b - \int\limits_a^b v\cdot du$; б) $\int\limits_a^b u\cdot dv = u\cdot v\Big|_a^b + \int\limits_a^b v\cdot du$;

в) $\int\limits_a^b u\cdot dv = \int\limits_a^b v\cdot du - u\cdot v\Big|_a^b$;

г) $\int\limits_a^b u\cdot dv = \int\limits_a^b (u-v)du$; д) інша відповідь.

3.2.63. Встановити відповідність:

1) $\int \frac{dx}{a^2+x^2}$	1) $\frac{1}{a}arctg\frac{x}{a}+C$
2) $\int a^x dx$	2) $\arcsin\frac{x}{a}+C$

3) $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$ 3) $\frac{a^x}{\ln a} + C$

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-3, 2-2, 3-1;
г) 1-1, 2-2, 3-3; д) інша відповідь.

3.2.64. Встановити відповідність:

1) $\int dx$ 1) $\sin x + C$

2) $\int \sin x dx$ 2) $x + C$

3) $\int \cos x dx$ 3) $-\cos x + C$

а) 1-1, 2-2, 3-3; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-2, 2-3, 3-1;
г) 1-2, 2-1, 3-3; д) інша відповідь.

3.2.65. Встановити відповідність:

1) $\int \frac{dx}{x}$ 1) $arctgx + C$

2) $\int x^{\alpha} dx \quad (\alpha \neq -1)$ 2) $\ln|x| + C$

3) $\int \frac{dx}{1 + x^2}$ 3) $\frac{x^{\alpha+1}}{\alpha + 1} + C$

а) 1-3, 2-1, 3-2; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-2, 2-1, 3-3; д) інша відповідь.

3.2.66. Встановити відповідність:

1) $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$ 1) $-ctgx + C$

2) $\int \frac{dx}{\sin^2 x}$ 2) C

3) $\int 0 \cdot dx$ 3) $tgx + C$

а) 1-2, 2-1, 3-3; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

3.2.67. Встановити відповідність:

1) $\int \frac{dx}{x^2 - a^2}$	1) $\ln\lvert x\rvert + C$
2) $\int \frac{dx}{a^2 + x^2}$	2) $\frac{1}{a} arctg \frac{x}{a} + C$
3) $\int \frac{dx}{x}$	3) $\frac{1}{2a} \ln\left\lvert \frac{x-a}{x+a} \right\rvert + C$

а) 1-3, 2-2, 3-1; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-1, 2-3, 3-2;
г) 1-1, 2-2, 3-3; д) інша відповідь.

3.2.68. Встановити відповідність:

1) $\int \frac{dx}{sh^2 x}$	1) $shx + C$
2) $\int chxdx$	2) $-cthx + C$
3) $\int \frac{dx}{ch^2 x}$	3) $thx + C$

а) 1-1, 2-2, 3-3; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-3, 2-2, 3-1;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

3.2.69. Встановити відповідність:

1) $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$	1) $\frac{1}{a} arctg \frac{x}{a} + C$
2) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + a}}$	2) $\ln\left\lvert x + \sqrt{x^2 + a} \right\rvert + C$
3) $\int \frac{dx}{a^2 + x^2}$	3) $\arcsin \frac{x}{a} + C$

а) 1-2, 2-1, 3-3; б) 1-1, 2-2, 3-3; в) 1-1, 2-3, 3-2;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

3.2.70. Встановити відповідність:

1) $\int \frac{dx}{x}$	1) $tgx + C$

2) $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$ 2) $-ctgx+C$

3) $\int \frac{dx}{\sin^2 x}$ 3) $\ln|x|+C$

а) 1-2, 2-3, 3-1; б) 1-1, 2-3, 3-2; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-1, 2-2, 3-3; д) інша відповідь.

3.2.71. Встановити відповідність:

1) $\int x^n dx, \quad n \neq -1$ 1) $e^x + C$

2) $\int e^x dx$ 2) $\frac{a^x}{\ln a} + C$

3) $\int a^x dx$ 3) $\frac{x^{n+1}}{n+1} + C$

а) 1-3, 2-1, 3-2; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-1, 2-3, 3-2;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

3.2.72. Встановити відповідність:

1) $\int \frac{dx}{x}$ 1) $\frac{1}{2a}\ln\left|\frac{x-a}{x+a}\right| + C$

2) $\int dx$ 2) $\ln|x| + C$

3) $\int \frac{dx}{x^2 - a^2}$ 3) $x + C$

а) 1-1, 2-2, 3-3; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-2, 2-3, 3-1;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

3.2.73. Встановити відповідність між інтегралами:

1) $\int \cos ax \cdot \cos bx dx$ 1) $\frac{1}{2}\int \left(\sin(a-b)x + \sin(a+b)x\right) dx$

2) $\int \sin ax \cdot \sin bx dx$ 2) $\frac{1}{2}\int \left(\cos(a-b)x - \cos(a+b)x\right) dx$

3) $\int \sin ax \cdot \cos bx dx$ 3)

$\frac{1}{2}\int \left(\cos\left(a-b\right)x+\cos\left(a+b\right)x\right)dx$

а) 1-3, 2-2, 3-1; б) 1-1, 2-2, 3-3; в) 1-2, 2-3, 3-2;
г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

3.2.74. При раціоналізації інтеграла $\int x^m \left(a+bx^n\right)^p dx$ встановити відповідність між підстановкою і степенями m, n, p:

1) $a+bx^n = t^s$ 1) p - ціле

2) $a+bx^n = t^s x^n$ 2) $p=\frac{r}{s}$, $\frac{m+1}{n}$ - ціле

3) $x = t^\lambda$, де λ - найменший спільний знаменник дробів m, n 3) $p=\frac{r}{s}$, $\frac{m+1}{n}+p$ - ціле

а) 1-2, 2-1, 3-3; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-3, 2-2, 3-1;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

3.2.75. Встановити відповідність між інтегралами і підстановками:

1) $\int R\left(x, \sqrt{a^2-b^2x^2}\right)dx$ 1) $x=\frac{a}{b}tgt$

2) $\int R\left(x, \sqrt{a^2+b^2x^2}\right)dx$ 2) $x=\frac{a}{b\cos t}$

3) $\int R\left(x, \sqrt{b^2x^2-a^2}\right)dx$ 3) $x=\frac{a}{b}\sin t$

а) 1-3, 2-2, 3-1; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

3.2.76. Встановити відповідність між геометричними величинами та формулами для їх обчислення:

1) площа криволінійної трапеції 1) $\pi\int_a^b \left(f(x)\right)^2 dx$

2) об'єм тіла обертання навколо осі OX 2) $\int_a^b \sqrt{1+\left(f'(x)\right)^2}\,dx$

3) довжина дуги кривої 3) $\int_a^b f(x)dx$

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-2, 2-3, 3-1;
г) 1-1, 2-2, 3-3; д) інша відповідь.

3.2.77. Встановити відповідність між інтегралами та методами інтегрування:

1) $\int arctgxdx$ 1) підстановка $tgx = t$

2) $\int \frac{dx}{2\sin^2 x + \cos^2 x}$ 2) частинами

3) $\int \frac{arctgx}{1+x^2}dx$ 3) підстановка $arctgx = t$

а) 1-1, 2-2, 3-3; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-2, 2-1, 3-3;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

3.2.78. Площа криволінійної трапеції, обмеженої кривою, заданою параметрично $x = x(t)$, $y = y(t)$, віссю OX і прямими $x = a$, $x = b$ ($x(\alpha) = a$, $x(\beta) = b$) обчислюється за формулою:

а) $S = \int_{\alpha}^{\beta} y(t)x(t)dt$; б) $S = \int_{\alpha}^{\beta} x(t)y'(t)dt$; в) $S = \int_{\alpha}^{\beta} y'(t)x'(t)dt$; г) $S = \int_{\alpha}^{\beta} y(t)x'(t)dt$; д) інша відповідь.

3.2.79. Площа криволінійного сектора, обмеженого кривою, заданою в полярних координатах функцією $\rho = \rho(\varphi)$ і двома променями $\varphi = \alpha$, $\varphi = \beta$, обчислюється за формулою:

а) $S = \int_{\alpha}^{\beta} \rho(\varphi)d\varphi$; б) $S = \frac{1}{2}\int_{\alpha}^{\beta} \rho^2(\varphi)d\varphi$; в) $S = \frac{1}{2}\int_{\alpha}^{\beta} \rho(\varphi)d\varphi$;

г) $S = \int_{\alpha}^{\beta} \rho^2(\varphi)d\varphi$; д) інша відповідь.

3.2.80. Довжина дуги кривої, заданої параметрично $x = x(t), y = y(t)$ $(\alpha \le t \le \beta)$ обчислюється за формулою:

а) $l = \int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{(x'(t))^2 + (y'(t))^2}\, dt$; б) $l = \int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{(x(t))^2 + (y(t))^2}\, dt$;

в) $l = \int_{\alpha}^{\beta} y(t)x'(t)dt$; г) $l = \int_{\alpha}^{\beta} (x'(t) + y'(t))^2 dt$; д) інша відповідь.

3.2.81. Довжина дуги, заданої в полярних координатах рівнянням $\rho = \rho(\varphi)$, $\alpha \le \varphi \le \beta$, обчислюється за формулою:

а) $l = \int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{1 + \rho'^2(\varphi)}\, d\varphi$; б) $l = \int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{\rho(\varphi) + \rho'(\varphi)}\, d\varphi$;

в) $l = \int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{\rho^2(\varphi) + \rho'^2(\varphi)}\, d\varphi$; г) $l = \int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{1 + \rho^2(\varphi)}\, d\varphi$;

д) інша відповідь.

3.2.82. Площа поверхні, утвореної обертанням кривої, заданої рівнянням $y = f(x)$, $a \le x \le b$, навколо осі OX, обчислюється за формулою:

а) $S = 2\pi \int\limits_a^b f'(x)\sqrt{1+(f(x))^2}\,dx$;

б) $S = 2\pi \int\limits_a^b f(x)\sqrt{1+(f'(x))^2}\,dx$; в) $S = \pi \int\limits_a^b (f(x))^2\,dx$;

г) $S = 2\pi \int\limits_a^b f(x)dx$; д) інша відповідь.

3.2.83. Площа поверхні, утвореної обертанням кривої, заданої параметрично $x = x(t),\ y = y(t),\ \alpha \le t \le \beta$, навколо осі OX, обчислюється за формулою:

а) $S = 2\pi \int\limits_\alpha^\beta x(t)\sqrt{(x'(t))^2+(y'(t))^2}\,dt$; б) $S = 2\pi \int\limits_\alpha^\beta \sqrt{(x'(t))^2+(y'(t))^2}\,dt$;

в) $S = 2\pi \int\limits_\alpha^\beta y(t)\sqrt{(x'(t))^2+(y'(t))^2}\,dt$; г) $S = \pi \int\limits_\alpha^\beta y(t)x'(t)dt$;

д) інша відповідь.

3.2.84. Інтеграл $\int R\left(x, \sqrt[n]{ax+b}\right)dx$ раціоналізується підстановкою:

а) $ax+b = t^n$; б) $\frac{b}{a}x = t^n$; в) $ax+b = \sqrt[n]{t}$;

г) $ax+b = t$; д) інша відповідь.

3.2.85. Інтеграл $\int R\left(x, \sqrt[n]{\frac{ax+b}{cx+d}}\right)dx$ раціоналізується підстановкою:

а) $\frac{ax+b}{cx+d}=\sqrt[n]{t}$; б) $\frac{ax+b}{cx+d}=t$; в) $\frac{ax+b}{cx+d}=\frac{1}{t}$;

г) $\frac{ax+b}{cx+d}=t^n$; д) інша відповідь.

3.3 Тестові практичні завдання

3.3.1. Виконати ділення $\frac{2+i}{1-2i}$.

а) $\frac{1}{5}+\frac{4}{5}i$; б) i; в) $\frac{2}{5}-\frac{3}{5}i$;

г) $\frac{3}{5}+\frac{2}{5}i$; д) інша відповідь.

3.3.2. Виконати ділення $\frac{1-2i}{3+i}$.

а) $\frac{1}{10}-\frac{7}{10}i$; б) $\frac{1}{10}+\frac{7}{10}i$; в) $-\frac{1}{10}-\frac{7}{10}i$;

г) $\frac{3}{10}+\frac{7}{10}i$; д) інша відповідь.

3.3.3. Виконати ділення $\frac{1+i}{3-i}$.

а) $\frac{2}{5}-\frac{1}{5}i$; б) $\frac{1}{5}-\frac{2}{5}i$; в) $\frac{1}{5}+\frac{2}{5}i$;

г) $\frac{2}{5}+\frac{1}{5}i$; д) інша відповідь.

3.3.4. Виконати ділення $\frac{3-2i}{2+i}$.

а) $-\frac{4}{5}-\frac{7}{5}i$; б) $\frac{4}{5}+\frac{7}{5}i$; в) $\frac{7}{5}-\frac{4}{5}i$;

г) $\frac{4}{5}-\frac{7}{5}i$; д) інша відповідь.

3.3.5. Виконати ділення $\frac{5+i}{4-2i}$.

а) $\frac{9}{10}+\frac{7}{10}i$; б) $\frac{7}{10}-\frac{9}{10}i$; в) $\frac{9}{10}-\frac{7}{10}i$;

г) $\frac{11}{10}+\frac{3}{10}i$; д) інша відповідь.

3.3.6. Записати число $z=\frac{4}{1-i\sqrt{3}}$ у тригонометричній формі.

а) $4\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)$; б) $2\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{\pi}{6}\right)$;

в) $2\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)$; г) $2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$;

д) інша відповідь.

3.3.7. Записати число $z=\frac{2\sqrt{2}}{1+i}$ у тригонометричній формі.

а) $2\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)$; б) $2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$;

в) $2\left(\cos\frac{3\pi}{4}+i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$; г) $2\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)$;

д) інша відповідь.

3.3.8. Записати число $z=-\frac{2\sqrt{2}}{1-i}$ у тригонометричній формі.

а) $\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4}+i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$; б) $2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$;

в) $2\sqrt{2}\left(\cos\left(-\frac{3\pi}{4}\right)+i\sin\left(-\frac{3\pi}{4}\right)\right)$; г) $2\left(\cos\left(-\frac{3\pi}{4}\right)+i\sin\left(-\frac{3\pi}{4}\right)\right)$;

д) інша відповідь.

3.3.9. Записати число $z=-\frac{2\sqrt{2}}{1+i}$ у тригонометричній формі.

а) $2\left(\cos\frac{3\pi}{4}+i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$; б) $2\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)$;

в) $\sqrt{2}\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$; г) $2\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4}+i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$;

д) інша відповідь.

3.3.10. Записати число $z=\frac{-4}{1+i\sqrt{3}}$ у тригонометричній формі.

а) $2\left(\cos\frac{2\pi}{3}+i\sin\frac{2\pi}{3}\right)$; б) $2\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)$;

в) $4\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$; г) $2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$;

д) інша відповідь.

3.3.11. Обчислити $(2-2i)^6$.

а) $-512i$; б) 512; в) -512;

г) $512i$; д) інша відповідь.

3.3.12. Обчислити $\left(\sqrt{3}+i\right)^6$.

а) 64; б) -64; в) $64i$; г) $-64i$; д) інша відповідь.

3.3.13. Обчислити $\left(1+i\sqrt{3}\right)^9$.

а) -512; б) 512; в) $-512i$;
г) $512i$; д) інша відповідь.

3.3.14. Обчислити $(1+i)^{10}$.

а) 32; б) -32; в) $32i$ г) $-32i$ д) інша відповідь.

3.3.15. Обчислити $\left(-1+i\sqrt{3}\right)^6$.

а) 64; б) -64; в) $64i$; г) $-64i$; д) інша відповідь.

3.3.16. Яке із вказаних нижче чисел є одним із значень $\sqrt[3]{1}$:

а) -1; б) $\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i$; в) i; г) $-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i$;
д) інша відповідь.

3.3.17. Яке із вказаних нижче чисел є одним із значень $\sqrt[4]{-1}$:

а) i; б) $\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}i$; в) $\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{2}i$; г) $\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i$;
д) інша відповідь.

3.3.18. Яке із вказаних нижче чисел є одним із значень $\sqrt[3]{-1}$:

а) $-\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i$; б) i; в) $\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i$; г) $\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{2}i$;
д) інша відповідь.

3.3.19. Яке із вказаних нижче чисел є одним із значень $\sqrt[4]{1}$:

а) $-i$; б) $\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}i$; в) $\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}i$; г) $-\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}i$;

д) інша відповідь.

3.3.20. Яке із вказаних нижче чисел є одним із значень $\sqrt[3]{i}$:

а) $-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i$; б) $\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}i$; в) i; г) $-\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{2}i$;

д) інша відповідь.

3.3.21. Розв'язати рівняння $x^2-4x+5=0$.

а) $\pm 2i$; б) $2\pm 2i$; в) $2\pm i$; г) $-1\pm 2i$;

д) інша відповідь.

3.3.22. Розв'язати рівняння $x^2+2x+10=0$.

а) $\pm 6i$; б) $\pm 3i$; в) $1\pm 3i$; г) $-1\pm 3i$;

д) інша відповідь.

3.3.23. Розв'язати рівняння $x^2-2x+5=0$.

а) $\pm 4i$; б) $1\pm 2i$; в) $\pm 2i$; г) $2\pm i$;

д) інша відповідь.

3.3.24. Розв'язати рівняння $x^2+8x+20=0$.

а) $-4\pm 2i$; б) $\pm 4i$; в) $-4\pm 4i$; г) $-2\pm 4i$;

д) інша відповідь.

3.3.25. Розв'язати рівняння $x^2-6x+13=0$.

а) $\pm 4i$; б) $3\pm 4i$; в) $3\pm 2i$; г) $-3\pm 2i$;

д) інша відповідь.

3.3.26. Розкласти многочлен x^3-2x+4 на лінійні і квадратичні множники з дійсними коефіцієнтами, якщо відомо, що $1+i$ є його коренем.

а) $(x-2)(x^2-2x+2)$; б) $(x+2)(x^2-2x+2)$;

в) $(x+1)(x^2-2x+4)$; г) $(x-1)(x^2-3x+4)$;

д) інша відповідь.

3.3.27. Розкласти многочлен x^3-5x^2+9x-5 на лінійні і квадратичні множники з дійсними коефіцієнтами, якщо відомо, що $2-i$ є його коренем.

а) $(x+1)(x^2-4x+5)$; б) $(x-1)(x^2-2x+5)$;

в) $(x-2)(x^2-4x+5)$; г) $(x-1)(x^2-4x+5)$;

д) інша відповідь.

3.3.28. Розкласти многочлен $x^4+4x^3+3x^2-4x-4$ на лінійні і квадратичні множники з дійсними коефіцієнтами, якщо відомо, що -2 є його двократним коренем.

а) $(x+2)^2(x-1)(x+1)$; б) $(x+2)^2(x-1)^2$;

в) $(x+2)^2(x-2)(x+1)$; г) $x(x-1)(x+2)^2$;

д) інша відповідь.

3.3.29. Розкласти многочлен x^3+x^2+x-3 на лінійні і квадратичні множники з дійсними коефіцієнтами, якщо відомо, що 1 є його коренем.

а) $(x-1)(x^2-2x+3)$; б) $(x-1)(x^2+2x+3)$;

в) $(x-1)(x^2+x+3)$; г) $(x-1)^2(x-3)$;

д) інша відповідь.

3.3.30. Розкласти многочлен $x^5+2x^4+8x^3+16x^2+16x+32$ на лінійні і квадратичні множники з дійсними коефіцієнтами, якщо відомо, що $2i$ є його двократним коренем.

а) $(x-2)(x^2+4)^2$; б) $(x+8)(x^2+2)^2$; в) $(x+2)(x^2+4)^2$;

г) $(x+4)(x^2+4)^2$; д) інша відповідь.

3.3.31. В якому вигляді слід шукати розклад дробу $\frac{5x-1}{x(x^2-2x+5)}$ на суму елементарних?

а) $\frac{A}{x}+\frac{Bx+C}{x^2-2x+5}$; б) $\frac{A}{x}+\frac{Bx}{x^2-2x+5}$; в) $\frac{A}{x}+\frac{B}{x^2-2x+5}$;

г) $\frac{A}{x}+\frac{Bx^2+Cx}{x^2-2x+5}$; д) інша відповідь.

3.3.32. В якому вигляді слід шукати розклад дробу $\frac{3x^2-2x+5}{(x+1)(x^2+1)}$ на суму елементарних?

а) $\frac{A}{x+1}+\frac{B}{x^2+1}$; б) $\frac{A}{x+1}+\frac{Bx}{x^2+1}$; в) $\frac{Ax+B}{x+1}+\frac{C}{x^2+1}$;

г) $\frac{A}{x+1}+\frac{Bx+C}{x^2+1}$; д) інша відповідь.

3.3.33. В якому вигляді слід шукати розклад дробу $\frac{5x^2-3x+1}{(x-1)^2(x^2+4)}$ на суму елементарних?

а) $\frac{A}{(x-1)^2}+\frac{Bx+C}{x^2+4}$; б) $\frac{A}{x-1}+\frac{B}{(x-1)^2}+\frac{Cx+D}{x^2+4}$;

в) $\frac{A}{x-1}+\frac{B}{(x-1)^2}+\frac{C}{x^2+4}$; г) $\frac{A}{(x-1)^2}+\frac{Bx}{x^2+4}$;

д) інша відповідь.

3.3.34. В якому вигляді слід шукати розклад дробу $\dfrac{7x^3-3x+6}{(x-2)(x^2+x+2)^2}$ на суму елементарних?

а) $\dfrac{A}{x-2}+\dfrac{Bx+C}{(x^2+x+2)^2}$; б) $\dfrac{A}{x-2}+\dfrac{B}{x^2+x+2}+\dfrac{C}{(x^2+x+2)^2}$;

в) $\dfrac{A}{x-2}+\dfrac{Bx+C}{x^2+x+2}+\dfrac{Dx+E}{(x^2+x+2)^2}$; г) $\dfrac{A}{x-2}+\dfrac{Bx}{(x^2+x+2)^2}$;

д) інша відповідь.

3.3.35. В якому вигляді слід шукати розклад дробу $\dfrac{4x^4-5x^2+2}{(x+2)^3(x^2+5)}$ на суму елементарних?

а) $\dfrac{A}{(x+2)^3}+\dfrac{Cx+D}{x^2+5}$; б) $\dfrac{A}{x+2}+\dfrac{B}{(x+2)^2}+\dfrac{C}{(x+2)^3}+\dfrac{Dx+E}{x^2+5}$;

в) $\dfrac{A}{(x+2)^3}+\dfrac{B}{x^2+5}$; г) $\dfrac{A}{x+2}+\dfrac{B}{(x+2)^2}+\dfrac{C}{(x+2)^3}+\dfrac{D}{x^2+5}$;

д) інша відповідь.

3.3.36. Вказати первісну для функції $f(x)=\sin(2x+3)$.

а) $-\dfrac{1}{3}\cos(2x+3)$; б) $-\dfrac{1}{2}\cos(2x+3)$; в) $\dfrac{1}{2}\cos(2x+3)$;

г) $-2\cos(2x+3)$; д) інша відповідь.

3.3.37. Вказати первісну для функції $f(x)=\cos(3x-2)$.

а) $\dfrac{1}{3}\sin(3x-2)$; б) $-\dfrac{1}{3}\sin(3x-2)$; в) $3\sin(3x-2)$;

г) $-\dfrac{1}{2}\sin(3x-2)$; д) інша відповідь.

3.3.38. Вказати первісну для функції $f(x)=e^{2-x}$:

а) e^{2-x}; б) $\frac{1}{2}e^{2-x}$; в) $-e^{2-x}$; г) $-\frac{1}{2}e^{2-x}$;

д) інша відповідь.

3.3.39. Вказати первісну для функції $f(x)=(2x-1)^3$.

а) $\frac{1}{2}(2x-1)$; б) $\frac{1}{4}(2x-1)^4$; в) $-\frac{1}{8}(2x-1)^4$; г) $\frac{1}{8}(2x-1)^4$;

д) інша відповідь.

3.3.40. Вказати первісну для функції $f(x)=\frac{1}{5x-2}$:

а) $\frac{1}{5}\ln|5x-2|$; б) $5\ln|5x-2|$; в) $\ln|5x-2|$; г) $\frac{2}{5}\ln|5x-2|$;

д) інша відповідь.

3.3.41. Вказати первісну для функції $f(x)=\frac{1}{\cos^2(\pi x+1)}$.

а) $\pi tg(\pi x+1)$; б) $-\frac{1}{\pi}tg(\pi x+1)$; в) $\frac{1}{\pi}tg(\pi x+1)$;

г) $\pi ctg(\pi x+1)$; д) інша відповідь.

3.3.42. Вказати первісну для функції $f(x)=\frac{1}{\sin^2(2x-3)}$.

а) $\frac{1}{2}tg(2x-3)$; б) $-\frac{1}{2}ctg(2x-3)$; в) $2tg(2x-3)$;

г) $-\frac{2}{3}ctg(2x-3)$; д) інша відповідь.

3.3.43. Вказати первісну для функції $f(x)=\frac{1}{\sqrt{1-4x^2}}$.

а) $\frac{1}{2}\arcsin 2x$; б) $\frac{1}{4}\arcsin x$; в) $2\arcsin 4x$;

г) $4\arcsin 2x$; д) інша відповідь.

3.3.44. Вказати первісну для функції $f(x)=\dfrac{1}{1+9x^2}$.

а) $\dfrac{1}{9}arctgx$; б) $9arctgx$; в) $3arctg3x$; г) $\dfrac{1}{3}arctg3x$;

д) інша відповідь.

3.3.45. Вказати первісну для функції $f(x)=2^{5x+1}$.

а) $\dfrac{1}{\ln 2}2^{5x+1}$; б) $\dfrac{5}{\ln 2}2^{5x+1}$; в) $\dfrac{1}{5\ln 2}2^{5x+1}$; г) 2^{5x+1};

д) інша відповідь.

3.3.46. Вказати первісну для функції $f(x)=\dfrac{1}{4x^2-9}$.

а) $\dfrac{1}{12}\ln\left|\dfrac{2x-3}{2x+3}\right|$; б) $\dfrac{1}{6}\ln\left|\dfrac{2x-3}{2x+3}\right|$; в) $\dfrac{1}{4}\ln\left|4x^2-9\right|$;

г) $\dfrac{1}{9}\ln\left|4x^2-9\right|$; д) інша відповідь.

3.3.47. Вказати первісну для функції $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{4x^2+1}}$.

а) $\dfrac{1}{2}\ln\left|2x+\sqrt{4x^2+1}\right|$; б) $\ln\left|2x+\sqrt{4x^2+1}\right|$;

в) $\dfrac{1}{4}\ln\left|x+\sqrt{4x^2+1}\right|$; г) $\dfrac{1}{2}\arcsin 2x$; д) інша відповідь.

3.3.48. Вказати первісну для функції $f(x)=sh(2x+7)$.

а) $-\dfrac{1}{2}ch(2x+7)$; б) $2ch(2x+7)$; в) $\dfrac{1}{2}ch(2x+7)$;

г) $\dfrac{1}{7}ch(2x+7)$; д) інша відповідь.

3.3.49. Вказати первісну для функції $f(x)=ch(3x-2)$.

а) $-\frac{1}{3}sh(3x-2)$; б) $3sh(3x-2)$; в) $\frac{2}{3}sh(3x-2)$;

г) $\frac{1}{3}sh(3x-2)$; д) інша відповідь.

3.3.50. Вказати первісну для функції $f(x)=\frac{1}{ch^2(5x+3)}$.

а) $5th(5x+3)$; б) $\frac{1}{5}th(5x+3)$; в) $-\frac{1}{5}cth(5x+3)$;

г) $\frac{3}{5}cth(5x+3)$; д) інша відповідь.

3.3.51. Вказати первісну для функції $f(x)=\frac{1}{sh^2(3x+5)}$.

а) $\frac{1}{3}cth(3x+5)$; б) $-3cth(3x+5)$; в) $-\frac{1}{3}cth(3x+5)$;

г) $\frac{5}{3}th(3x+5)$; д) інша відповідь.

3.3.52. Вказати первісну для функції $f(x)=\sin\frac{x+1}{2}$.

а) $-2\cos\frac{x+1}{2}$; б) $-\frac{1}{2}\cos\frac{x+1}{2}$; в) $2\cos\frac{x+1}{2}$;

г) $\frac{1}{2}\cos\frac{x+1}{2}$; д) інша відповідь.

3.3.53. Вказати первісну для функції $f(x)=\cos\frac{x+3}{4}$.

а) $-\frac{1}{4}\sin\frac{x+3}{4}$; б) $4\sin\frac{x+3}{4}$; в) $\frac{4}{3}\sin\frac{x+3}{4}$;

г) $-\frac{3}{4}\sin\frac{x+3}{4}$; д) інша відповідь.

3.3.54. Вказати первісну для функції $f(x)=e^{\frac{x+2}{3}}$.

а) $\frac{1}{3}e^{\frac{x+2}{3}}$; б) $\frac{2}{3}e^{\frac{xx+2}{3}}$; в) $\frac{3}{2}e^{\frac{x+2}{3}}$; г) $3e^{\frac{x+2}{3}}$;

д) інша відповідь.

3.3.55. Вказати первісну для функції $f(x)=\left(\frac{x-3}{55}\right)^{10}$.

а) $55\left(\frac{x-3}{55}\right)^{11}$; б) $\frac{1}{11}\left(\frac{x-3}{55}\right)^{11}$; в) $5\left(\frac{x-3}{55}\right)^{11}$;

г) $\frac{1}{5}\left(\frac{x-3}{55}\right)^{11}$; д) інша відповідь.

3.3.56. Вказати первісну для функції $f(x)=\frac{1}{\frac{x}{2}+2}$.

а) $\frac{1}{2}\ln|x+4|$; б) $2\ln|x+4|$; в) $\ln\left|\frac{x}{2}+2\right|$; г) $\ln|x+4|$;

д) інша відповідь.

3.3.57. Вказати первісну для функції $f(x)=\frac{1}{\cos^2\left(\frac{x+1}{3}\right)}$.

а) $3tg\left(\frac{x+1}{3}\right)$; б) $\frac{1}{3}tg\left(\frac{x+1}{3}\right)$; в) $-3ctg\left(\frac{x+1}{3}\right)$;

г) $-\frac{1}{3}ctg\left(\frac{x+1}{3}\right)$; д) інша відповідь.

3.3.58. Вказати первісну для функції $f(x)=\frac{1}{\sin^2\left(\frac{x-3}{5}\right)}$.

а) $\frac{1}{5}ctg\left(\frac{x-3}{5}\right)$; б) $-5tg\left(\frac{x-3}{5}\right)$; в) $-5ctg\left(\frac{x-3}{5}\right)$;

г) $\frac{3}{5}tg\left(\frac{x-3}{5}\right)$; д) інша відповідь.

3.3.59. Вказати первісну для функції $f(x)=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{x^2}{4}}}$.

а) $2\arccos\frac{x}{2}$; б) $2\arcsin\frac{x}{2}$; в) $\frac{1}{2}\arcsin\frac{x}{2}$;

г) $4\arcsin x$; д) інша відповідь.

3.3.60. Вказати первісну для функції $f(x)=\frac{1}{1+\frac{x^2}{9}}$.

а) $9arctg\frac{x}{3}$; б) $3arcctg\frac{x}{3}$; в) $9arctgx$;

г) $3arctg\frac{x}{3}$; д) інша відповідь.

3.3.61. Вказати первісну для функції $f(x)=3^{\frac{x+1}{2}}$.

а) $\frac{2}{\ln 3}3^{\frac{x+1}{2}}$; б) $3^{\frac{x+1}{2}}$; в) $2\ln 3\cdot 3^{\frac{x+1}{2}}$; г) $\frac{1}{2\ln 3}3^{\frac{x+1}{2}}$;

д) інша відповідь.

3.3.62. Вказати первісну для функції $f(x)=sh\frac{x+2}{7}$.

а) $-7ch\frac{x+2}{7}$; б) $ch\frac{x+2}{7}$; в) $7ch\frac{x+2}{7}$; г) $\frac{7}{2}ch\frac{x+2}{7}$;

д) інша відповідь.

3.3.63. Вказати первісну для функції $f(x)=ch\frac{x-3}{5}$.

а) $-5sh\dfrac{x-3}{5}$; б) $5sh\dfrac{x-3}{5}$; в) $sh\dfrac{x-3}{5}$; г) $\dfrac{5}{3}sh\dfrac{x-3}{5}$;

д) інша відповідь.

3.3.64. Вказати первісну для функції $f(x)=\dfrac{1}{ch^2\left(\dfrac{x+5}{3}\right)}$.

а) $3th\left(\dfrac{x+5}{3}\right)$; б) $\dfrac{3}{5}th\left(\dfrac{x+5}{3}\right)$; в) $-3cth\left(\dfrac{x+5}{3}\right)$;

г) $th\left(\dfrac{x+5}{3}\right)$; д) інша відповідь.

3.3.65. Вказати первісну для функції $f(x)=\dfrac{1}{sh^2\left(\dfrac{x+1}{4}\right)}$.

а) $-cth\left(\dfrac{x+1}{4}\right)$; б) $\dfrac{1}{4}cth\left(\dfrac{x+1}{4}\right)$; в) $4th\left(\dfrac{x+1}{4}\right)$;

г) $-4cth\left(\dfrac{x+1}{4}\right)$; д) інша відповідь.

3.3.66. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=\cos(3x+2)$ є первісною.

а) $-3\sin(3x+2)$; б) $3\sin(3x+2)$; в) $\dfrac{1}{3}\sin(3x+2)$;

г) $-\dfrac{2}{3}\sin(3x+2)$; д) інша відповідь.

3.3.67. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=\sin(2x-3)$ є первісною.

а) $\dfrac{1}{3}\cos(2x-3)$; б) $2\cos(2x-3)$; в) $-2\cos(2x-3)$;

г) $\frac{2}{3}\cos(2x-3)$; д) інша відповідь.

3.3.68. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=e^{5x+7}$ є первісною.

а) $\frac{1}{5}e^{5x+7}$; б) $\frac{1}{7}e^{5x+7}$; в) $7e^{5x+7}$; г) $5e^{5x+7}$;

д) інша відповідь.

3.3.69. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=(3x+5)^6$ є первісною.

а) $3(3x+5)^5$; б) $\frac{1}{7}(3x+5)^7$; в) $18(3x+5)^5$; г) $\frac{1}{3}(3x+5)^5$;

д) інша відповідь.

3.3.70. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=\ln|5x+3|$ є первісною.

а) $\frac{1}{5x+3}$; б) $\frac{5}{5x+3}$; в) $\frac{3}{5x+3}$; г) $\frac{15}{5x+3}$;

д) інша відповідь.

3.3.71. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=tg(\pi x-1)$ є первісною.

а) $\frac{1}{\cos^2(\pi x-1)}$; б) $\frac{1}{\pi\cos^2(\pi x-1)}$; в) $-\frac{\pi}{\sin^2(\pi x-1)}$;

г) $\frac{\pi}{\cos^2(\pi x-1)}$; д) інша відповідь.

3.3.72. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=ctg(2x-3)$ є первісною.

а) $-\frac{2}{\sin^2(2x-3)}$; б) $\frac{1}{\sin^2(2x-3)}$; в) $\frac{2}{\cos^2(2x-3)}$;

г) $-\frac{1}{\cos^2(2x-3)}$; д) інша відповідь.

3.3.73. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=\arcsin 3x$ є первісною.

а) $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$; б) $\frac{3}{\sqrt{1-x^2}}$; в) $\frac{3}{\sqrt{1-9x^2}}$; г) $\frac{1}{\sqrt{1-9x^2}}$;

д) інша відповідь.

3.3.74. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=arctg\,2x$ є первісною.

а) $\frac{1}{1+x^2}$; б) $\frac{2}{1+4x^2}$; в) $\frac{1}{1+4x^2}$; г) $\frac{2}{1+x^2}$;

д) інша відповідь.

3.3.75. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=2^{5x+1}$ є первісною.

а) 2^{5x+1}; б) $5\cdot 2^{5x+1}$; в) $5\ln 2\cdot 2^{5x+1}$; г) $\frac{1}{5}\ln 2\cdot 2^{5x+1}$;

д) інша відповідь.

3.3.76. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=\ln\left|\frac{2x-3}{2x+3}\right|$ є первісною.

а) $\frac{1}{4x^2-9}$; б) $\frac{4}{4x^2-9}$; в) $\frac{9}{4x^2-9}$; г) $\frac{12}{4x^2-9}$;

д) інша відповідь.

3.3.77. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=\ln\left|2x+\sqrt{4x^2+1}\right|$ є первісною.

а) $\frac{2}{\sqrt{4x^2+1}}$; б) $\frac{1}{\sqrt{4x^2+1}}$; в) $-\frac{2}{\sqrt{4x^2+1}}$; г) $\frac{4}{\sqrt{4x^2+1}}$;

д) інша відповідь.

3.3.78. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=ch(3x+7)$ є первісною.

а) $sh(3x+7)$; б) $3sh(3x+7)$; в) $7sh(3x+7)$;

г) $-3sh(3x+7)$; д) інша відповідь.

3.3.79. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=sh(7x-2)$ є первісною.

а) $ch(7x-2)$; б) $\frac{1}{7}ch(7x-2)$; в) $7ch(7x-2)$;

г) $-7ch(7x-2)$; д) інша відповідь.

3.3.80. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=th(5x+3)$ є первісною.

а) $\frac{1}{ch^2(5x+3)}$; б) $\frac{5}{ch^2(5x+3)}$; в) $-\frac{1}{sh^2(5x+3)}$;

г) $-\frac{5}{sh^2(5x+3)}$; д) інша відповідь.

3.3.81. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=cth(3x+5)$ є первісною.

а) $-\frac{3}{sh^2(3x+5)}$; б) $\frac{3}{sh^2(3x+2)}$; в) $\frac{1}{sh^2(3x+5)}$;

г) $\frac{3}{ch^2(3x+5)}$; д) інша відповідь.

3.3.82. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=2\cos\frac{x+1}{2}$ є первісною.

а) $\sin\frac{x+1}{2}$; б) $\frac{1}{2}\sin\frac{x+1}{2}$; в) $-\sin\frac{x+1}{2}$; г) $-2\sin\frac{x+1}{2}$;

д) інша відповідь.

3.3.83. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=4\sin\frac{x+3}{4}$ є первісною.

а) $-\cos\frac{x+3}{4}$; б) $4\cos\frac{x+3}{4}$; в) $\frac{1}{4}\cos\frac{x+3}{4}$; г) $\cos\frac{x+3}{4}$;

д) інша відповідь.

3.3.84. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=e^{\frac{x+2}{3}}$ є первісною.

а) $\frac{1}{3}e^{\frac{x+2}{3}}$; б) $e^{\frac{x+2}{3}}$; в) $3e^{\frac{x+2}{3}}$; г) $\frac{2}{3}e^{\frac{x+2}{3}}$;

д) інша відповідь.

3.3.85. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=\left(\frac{x-3}{55}\right)^{11}$ є первісною.

а) $\left(\frac{x-3}{55}\right)^{10}$; б) $\frac{1}{5}\left(\frac{x-3}{55}\right)^{10}$; в) $11\left(\frac{x-3}{55}\right)^{10}$; г) $\frac{55}{12}\left(\frac{x-3}{55}\right)^{12}$;

д) інша відповідь.

3.3.86. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=\ln|3x+4|$ є первісною.

а) $\frac{1}{3x+4}$; б) $\frac{4}{3x+4}$; в) $\frac{3}{3x+4}$; г) $\frac{12}{3x+4}$;

д) інша відповідь.

3.3.87. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=3tg\frac{x+1}{3}$ є первісною.

а) $\dfrac{3}{\cos^2\left(\dfrac{x+1}{3}\right)}$; б) $-\dfrac{1}{\sin^2\left(\dfrac{x+1}{3}\right)}$; в) $\dfrac{3}{\sin^2\left(\dfrac{x+1}{3}\right)}$;

г) $\dfrac{1}{\cos^2\left(\dfrac{x+1}{3}\right)}$; д) інша відповідь.

3.3.88. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=5ctg\dfrac{x-3}{5}$ є первісною.

а) $-\dfrac{1}{\sin^2\left(\dfrac{x-3}{5}\right)}$; б) $\dfrac{1}{\sin^2\left(\dfrac{x-3}{5}\right)}$; в) $\dfrac{5}{\sin^2\left(\dfrac{x-3}{5}\right)}$;

г) $\dfrac{5}{\cos^2\left(\dfrac{x-3}{5}\right)}$; д) інша відповідь.

3.3.89. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=2arctg\dfrac{x}{2}$ є первісною.

а) $\dfrac{4}{1+x^2}$; б) $\dfrac{1}{1+\dfrac{x^2}{4}}$; в) $\dfrac{2}{1+\dfrac{x^2}{4}}$; г) $\dfrac{4}{1+\dfrac{x^2}{4}}$;

д) інша відповідь.

3.3.90. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=3\arcsin\dfrac{x}{3}$ є первісною.

а) $\dfrac{3}{\sqrt{1-x^2}}$; б) $\dfrac{9}{\sqrt{1-x^2}}$; в) $\dfrac{1}{\sqrt{1-\dfrac{x^2}{9}}}$; г) $\dfrac{3}{\sqrt{1-\dfrac{x^2}{9}}}$;

д) інша відповідь.

3.3.91. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=2\cdot 3^{\frac{x+1}{2}}$ є первісною.

а) $\ln 3\cdot 3^{\frac{x+1}{2}}$; б) $3^{\frac{x+1}{2}}$; в) $2\cdot 3^{\frac{x+1}{2}}$; г) $\frac{1}{2}\cdot 3^{\frac{x+1}{2}}$;

д) інша відповідь.

3.3.92. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=ch\frac{x+2}{7}$ є первісною.

а) $sh\frac{x+2}{7}$; б) $7sh\frac{x+2}{7}$; в) $\frac{1}{7}sh\frac{x+2}{7}$; г) $\frac{2}{7}sh\frac{x+2}{7}$;

д) інша відповідь.

3.3.93. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=sh\frac{x-3}{5}$ є первісною.

а) $ch\frac{x-3}{5}$; б) $-\frac{1}{5}ch\frac{x-3}{5}$; в) $5ch\frac{x-3}{5}$; г) $\frac{1}{5}ch\frac{x-3}{5}$;

д) інша відповідь.

3.3.94. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=3th\frac{x+5}{3}$ є первісною.

а) $\frac{1}{ch^2\left(\frac{x+5}{3}\right)}$; б) $\frac{3}{ch^2\left(\frac{x+5}{3}\right)}$; в) $-\frac{1}{ch^2\left(\frac{x+5}{3}\right)}$;

г) $\frac{1}{3ch^2\left(\frac{x+5}{3}\right)}$; д) інша відповідь.

3.3.95. Вказати функцію, для якої функція $F(x)=4cth\frac{x-1}{4}$ є первісною.

а) $\frac{1}{sh^2\left(\frac{x-1}{4}\right)}$; б) $-\frac{1}{sh^2\left(\frac{x-1}{4}\right)}$; в) $\frac{4}{sh^2\left(\frac{x-1}{4}\right)}$;

г) $\frac{1}{4sh^2\left(\frac{x-1}{4}\right)}$; д) інша відповідь.

3.3.96. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int \frac{xdx}{\sqrt[3]{3x+1}}$?

а) $3x=t^3$; б) $3x+1=t^3$; в) $x=\frac{1}{3t}$; г) $x=\frac{1}{3}tgt$;

д) інша відповідь.

3.3.97. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int \frac{dx}{x\cdot \ln^2 x}$?

а) частинами; б) $\frac{1}{x}=t$; в) $\ln x=t$; г) $\ln^2 x=t$;

д) інша відповідь.

3.3.98. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int \frac{x^2dx}{x-\sqrt{x^2-1}}$?

а) $x=\frac{1}{t}$; б) $x^2-1=t^2$; в) $x=tgt$; г) $x=\frac{1}{\cos t}$;

д) інша відповідь.

3.3.99. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int \frac{x^2+\sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}}dx$?

а) $1+x=t^6$; б) $1+x=t^2$; в) $1+x=t^3$; г) $x=t^6$;

д) інша відповідь.

3.3.100. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$?

а) $x=\cos t$; б) $x=2\sin t$; в) $4-x^2=t$; г) $4-x^2=t^2$;

д) інша відповідь.

3.3.101. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int\frac{dx}{(\arcsin x)^2\sqrt{1-x^2}}$?

а) $\arcsin x=t$; б) $x=tgt$; в) $x=\cos t$; г) частинами ;

д) інша відповідь.

3.3.102. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int\frac{x\cdot\sqrt{1+x}}{\sqrt{1-x}}dx$?

а) $1+x=t^2$; б) $1-x=t^2$; в) $\frac{1+x}{1-x}=t^2$; г) $tg\frac{x}{2}=t$;

д) інша відповідь.

3.3.103. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int x\cdot\ln x\,dx$?

а) $\ln x=t$; б) частинами ; в) $x=e^t$; г) $\frac{1}{x}=t$;

д) інша відповідь.

3.3.104. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int\frac{dx}{9+8\cos x+\sin x}$?

а) $\sin x=t$; б) $\cos x=t$; в) $tgx=t$; г) $tg\frac{x}{2}=t$;

д) інша відповідь.

3.3.105. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{x-1}}$?

а) $x = \frac{1}{\cos t}$; б) $x - 1 = t^2$; в) $x^3 = t$; г) $x = t^2$;

д) інша відповідь.

3.3.106. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int x \arcsin x \, dx$?

а) $\arcsin x = t$; б) $x = \frac{1}{t}$; в) частинами ; г) $x = \cos t$;

д) інша відповідь.

3.3.107. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int \frac{x dx}{\sqrt{1-x^2}}$?

а) $1 - x^2 = t^2$; б) $x = tgt$; в) $x = \frac{1}{t}$; г) частинами ;

д) інша відповідь.

3.3.108. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int \frac{dx}{1+\sin^2 x}$?

а) $1 + \sin^2 x = t$; б) $tgx = t$; в) $\sin x = \frac{1}{t}$; г) $\cos x = t$;

д) інша відповідь.

3.3.109. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int \frac{\sqrt{1+x^2}}{x^2} dx$?

а) $1 + x^2 = t^2$; б) $x = \frac{1}{\cos t}$; в) $x = tgt$; г) $x^2 = t$;

д) інша відповідь.

3.3.110. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int x^2 \cdot 4^x dx$?

а) $x^2 = t$; б) частинами; в) $4^x = t$; г) $x = \ln t$;

д) інша відповідь.

3.3.111. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int \frac{\sqrt[3]{x} + \sqrt[4]{x}}{x\left(1 + \sqrt[6]{x}\right)} dx$?

а) $x = t^3$; б) $x = t^4$; в) $x = t^6$; г) $x = t^{12}$;

д) інша відповідь.

3.3.112. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int \frac{dx}{5 - 3\cos x}$?

а) $\cos x = \frac{t}{3}$; б) $tg\frac{x}{2} = t$; в) $\sin x = \frac{3}{5}t$; г) $5 - 3\cos x = t$;

д) інша відповідь.

3.3.113. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int \frac{dx}{x^{11}\sqrt{1 + x^4}}$?

а) $1 + x^4 = t^2 x^4$; б) $x^2 = t$; в) $x^4 = t$; г) $x^2 = tgt$;

д) інша відповідь.

3.3.114. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для інтеграла $\int \frac{dx}{3\sin x - 5\cos x + 4}$?

а) $\cos x = t$; б) $3\sin x - 5\cos x = t$; в) $\sin x = t$; г) $tg\frac{x}{2} = t$;

д) інша відповідь.

3.3.115. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int \frac{dx}{x^2\sqrt{x^2-9}}$?

а) $x^2-9=t$; б) $x^2-9=t^2$; в) $x=\frac{3}{\cos t}$; г) $x=3tgt$;

д) інша відповідь.

3.3.116. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для знаходження інтеграла $\int \frac{xdx}{\sqrt[3]{2x+1}}$?

а) $2x+1=t^3$; б) $2x+1=t^2$; в) частинами; г) $x=\frac{1}{2}tgt$;

д) інша відповідь.

3.3.117. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для інтеграла $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+2x+2}}$?

а) $x^2+2x+2=t$; б) $x^2+2x+2=t^2$; в) $x=\frac{1}{t}$; г) $x^2+2x=t^2$;

д) інша відповідь.

3.3.118. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для інтеграла $\int x\,arctgx\,dx$?

а) $arctgx=t$; б) $tgx=t$; в) $x=\frac{1}{t}$; г) частинами ;

д) інша відповідь.

3.3.119 Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для інтеграла $\int \frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}+2\sqrt[4]{x}}$?

а) $x=t^4$; б) $x=t^3$; в) $x=t^2$; г) $x=t^{12}$;

д) інша відповідь.

3.3.120. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для інтеграла $\int \frac{\sqrt{1+\ln x}}{x} dx$?

а) $1+\ln x = t^2$; б) $\frac{1}{x} = t$; в) $\ln x = t^2$; г) частинами ;

д) інша відповідь.

3.3.121. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для інтеграла $\int \frac{\cos x}{\sin x + \cos x} dx$?

а) $\cos x = t$; б) $\sin x = t$; в) $\sin x + \cos x = t$; г) $tg\frac{x}{2} = t$;

д) інша відповідь.

3.3.122. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для інтеграла $\int \frac{\cos x}{\sqrt[5]{1+2\sin x}} dx$?

а) $\cos x = t$; б) $\sin x = t^5$; в) $tg\frac{x}{2} = t$; г) $1+2\sin x = t^5$;

д) інша відповідь.

3.3.123. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для інтеграла $\int x^2 \cos 2x\, dx$?

а) частинами ; б) $x^2 = t$; в) $\cos 2x = t$; г) $tg\frac{x}{2} = t$;

д) інша відповідь.

3.3.124. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для інтеграла $\int \sin^6 x \cdot \cos^3 x\, dx$?

а) $\sin x = t$; б) $\sin x \cdot \cos x = t$; в) $\cos x = t$; г) $tgx = t^2$;

д) інша відповідь.

3.3.125. Яку із вказаних нижче замін потрібно застосувати для інтеграла $\int xe^{x^2}dx$?

а) частинами ; б) $x^2 = t$; в) $x = \frac{1}{t}$; г) $x = \ln t$;

д) інша відповідь.

3.3.126. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{dx}{x^2+3}$.

а) $\frac{1}{3}\arcsin\frac{x}{3}+C$; б) $\frac{1}{2\sqrt{3}}\ln\left|\frac{x-3}{x+3}\right|+C$; в) $\frac{1}{\sqrt{3}}arctg\frac{x}{\sqrt{3}}+C$;

г) $\frac{1}{3}arctg\frac{x}{3}+C$; д) інша відповідь.

3.3.1227. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{dx}{x^2-9}$.

а) $\frac{1}{3}\ln\left|x+\sqrt{x^2-9}\right|+C$; б) $\frac{1}{6}\ln\left|\frac{x-3}{x+3}\right|+C$; в) $\frac{1}{3}arctg\frac{x}{3}+C$;

г) $\frac{1}{\sqrt{3}}\arcsin\frac{x}{3}+C$; д) інша відповідь.

3.3.128. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-9}}$.

а) $\frac{1}{3}arctg\frac{x}{3}+C$; б) $\frac{1}{6}\ln\left|\frac{x-3}{x+3}\right|+C$; в) $\frac{1}{3}\arcsin\frac{x}{3}+C$;

г) $\ln\left|x+\sqrt{x^2-9}\right|+C$; д) інша відповідь.

3.3.129. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$.

а) $\frac{1}{2}arctg\frac{x}{2}+C$; б) $\frac{1}{2}\arcsin\frac{x}{2}+C$; в) $\arcsin\frac{x}{2}+C$;

г) $\frac{1}{4}\ln\left|x+\sqrt{4-x^2}\right|+C$; д) інша відповідь.

3.3.130. Знайти невизначений інтеграл $\int\frac{dx}{\sqrt{x^2+5}}$.

а) $\ln\left|x+\sqrt{x^2+5}\right|+C$; б) $\frac{1}{\sqrt{5}}\ln\left|\frac{x-\sqrt{5}}{x+\sqrt{5}}\right|+C$;

в) $\frac{1}{\sqrt{5}}arctg\frac{x}{\sqrt{5}}+C$; г) $\arcsin\frac{x}{\sqrt{5}}+C$; д) інша відповідь.

3.3.131. Знайти невизначений інтеграл $\int\frac{dx}{x^2-7}$.

а) $\ln\left|\frac{x-\sqrt{7}}{x+\sqrt{7}}\right|+C$; б) $\frac{1}{7}arctg\frac{x}{7}+C$; в) $\frac{1}{2\sqrt{7}}\ln\left|\frac{x-\sqrt{7}}{x+\sqrt{7}}\right|+C$;

г) $\ln\left|x^2-7\right|+C$; д) інша відповідь.

3.3.132. Знайти невизначений інтеграл $\int\frac{dx}{\sqrt{5-x^2}}$.

а) $\ln\sqrt{5-x^2}+C$; б) $\arcsin\frac{x}{\sqrt{5}}+C$; в) $arctg\frac{x}{\sqrt{5}}+C$;

г) $\ln\left|\frac{\sqrt{5}-x}{\sqrt{5}+x}\right|+C$; д) інша відповідь.

3.3.133. Знайти невизначений інтеграл $\int\frac{dx}{x^2+16}$.

а) $\ln\left|\frac{x+4}{x-4}\right|+C$; б) $\frac{1}{4}arctg\frac{x}{4}+C$; в) $arctg\frac{x}{16}+C$;

г) $\ln\left|x^2+16\right|+C$; д) інша відповідь.

3.3.134. Знайти невизначений інтеграл $\int\frac{dx}{\sqrt{x^2-3}}$.

а) $2\sqrt{x^2-3}+C$; б) $\ln\left|x+\sqrt{x^2-3}\right|+C$;

в) $\frac{1}{3}\ln\left|\frac{x-\sqrt{3}}{x+\sqrt{3}}\right|+C$; г) $\arcsin\frac{x}{\sqrt{3}}+C$;

д) інша відповідь.

3.3.135. Знайти невизначений інтеграл $\int\frac{dx}{\sqrt{x^2+4}}$.

а) $\ln\sqrt{x^2+4}+C$; б) $\ln\left|x+\sqrt{x^2+4}\right|+C$; в) $\frac{1}{2}arctg\frac{x}{2}+C$;

г) $2\sqrt{x^2+4}+C$; д) інша відповідь.

3.3.136. Знайти невизначений інтеграл $\int\sin(2-3x)dx$.

а) $-\frac{1}{3}\cos(3x-2)+C$; б) $-\cos(2-3x)+C$;

в) $-3\cos x+C$; г) $\frac{1}{3}\cos(2-3x)+C$; д) інша відповідь.

3.3.137. Знайти невизначений інтеграл $\int\cos(2+3x)dx$.

а) $\frac{1}{3}\sin(2+3x)+C$; б) $-\frac{1}{2}\sin(2+3x)+C$;

в) $-3\sin 3x+C$; г) $\frac{1}{2}\cos(2+3x)+C$; д) інша відповідь.

3.3.138. Знайти невизначений інтеграл $\int\cos(5-2x)dx$.

а) $5\sin(5-2x)+C$; б) $\frac{1}{2}\sin(5-2x)+C$;

в) $-\frac{1}{5}\sin(5-2x)+C$; г) $-\frac{1}{2}\sin(5-2x)+C$;

д) інша відповідь.

3.3.139. Знайти невизначений інтеграл $\int \sin(8x-3)dx$.

а) $8\cos(8x-3)+C$; б) $-\frac{1}{8}\cos(8x-3)+C$; в) $\frac{1}{8}\cos 8x+C$;

г) $\frac{1}{3}\cos(8x-3)+C$; д) інша відповідь.

3.3.140. Знайти невизначений інтеграл $\int \sin(3+4x)dx$.

а) $-\frac{1}{4}\cos(3+4x)+C$; б) $\frac{1}{3}\cos(3+4x)+C$;

в) $4\cos(3+4x)+C$; г) $-4\cos(3+4x)+C$;

д) інша відповідь.

3.3.141. Знайти невизначений інтеграл $\int \cos(4x+3)dx$.

а) $-\frac{1}{3}\sin(4x+3)+C$; б) $4\sin(4x+3)+C$;

в) $\frac{1}{4}\sin(4x+3)+C$; г) $\frac{1}{4}\cos x+C$; д) інша відповідь.

3.3.142. Знайти невизначений інтеграл $\int \cos(5x-8)dx$.

а) $-5\sin(5x-8)+C$; б) $\frac{1}{8}\sin 5x+C$; в) $-\frac{1}{5}\sin(5x-8)+C$;

г) $\frac{1}{5}\sin(5x-8)+C$; д) інша відповідь.

3.3.143. Знайти невизначений інтеграл $\int \sin(7x+1)dx$.

а) $-\frac{1}{7}\cos(7x+1)+C$; б) $-7\cos(7x+1)+C$;

в) $7\cos(7x+1)+C$; г) $\frac{1}{7}\cos(7x+1)+C$;

д) інша відповідь.

3.3.144. Знайти невизначений інтеграл $\int \sin(9x-1)\,dx$.

а) $-\frac{1}{9}\cos(9x-1)+C$; б) $9\cos(9x-1)+C$;

в) $-9\cos 9x+C$; г) $\frac{1}{9}\cos(9x-1)+C$; д) інша відповідь.

3.3.145. Знайти невизначений інтеграл $\int \cos(10x-3)\,dx$.

а) $-\frac{1}{10}\sin(10x-3)+C$; б) $\frac{1}{10}\sin(10x-3)+C$;

в) $10\sin(10x-3)+C$; г) $\frac{1}{3}\sin 10x+C$; д) інша відповідь.

3.3.146. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}$.

а) $\frac{1}{2}\sqrt{2x+1}+C$; б) $\ln\sqrt{2x+1}+C$; в) $\sqrt{2x+1}+C$;

г) $2\sqrt{2x+1}+C$; д) інша відповідь.

3.3.147. Знайти невизначений інтеграл $\int \sqrt[3]{3x-2}\,dx$.

а) $\frac{1}{4}\sqrt[3]{(3x-2)^4}+C$; б) $\frac{1}{2}\sqrt[3]{(3x-2)^2}+C$;

в) $\frac{3}{4}\sqrt[3]{(3x-2)^4}+C$; г) $\frac{1}{3}\sqrt[3]{(3x-2)^4}+C$; д) інша відповідь.

3.3.148. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{dx}{(5x+2)^3}$.

а) $3\ln|5x+2|+C$; б) $\frac{2}{5(5x+2)^2}+C$; в) $-\frac{1}{5(5x+2)^2}+C$;

г) $-\frac{1}{10(5x+2)^2}+C$; д) інша відповідь.

3.3.149. Знайти невизначений інтеграл $\int 3^{2x-1}dx$.

а) $\frac{1}{2}3^{2x-1}+C$; б) $\frac{\ln 3}{2}3^{2x-1}+C$; в) $\frac{3^{2x-1}}{2\ln 3}+C$; г) $\frac{3^{2x-1}}{\ln 3}+C$;

д) інша відповідь.

3.3.150. Знайти невизначений інтеграл $\int e^{-3x+1}dx$.

а) $e^{-3x+1}+C$; б) $-\frac{1}{3}e^{-3x+1}+C$; в) $-3e^{-3x+1}+C$; г) $-\frac{1}{3}e^{x}+C$;

д) інша відповідь.

3.3.151. Знайти невизначений інтеграл $\int 5^{\frac{x}{2}+3}dx$.

а) $\frac{\ln 5}{2}5^{\frac{x}{2}+3}+C$; б) $\frac{5^{\frac{x}{2}+3}}{2\ln 5}+C$; в) $\frac{5^{\frac{x}{2}+3}}{\ln 5}+C$; г) $\frac{2}{\ln 5}5^{\frac{x}{2}+3}+C$;

д) інша відповідь.

3.3.152. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{dx}{\cos^2\left(\frac{x}{3}-2\right)}$.

а) $tg\left(\frac{x}{3}-2\right)+C$; б) $-\frac{1}{2}tg\left(\frac{x}{3}-2\right)+C$; в) $3tg\left(\frac{x}{3}-2\right)+C$;

г) $3tgx+C$; д) інша відповідь.

3.3.153. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{dx}{\sin^2\frac{x}{2}}$.

а) $-2ctg\frac{x}{2}+C$; б) $-\frac{1}{2}ctg\frac{x}{2}+C$; в) $ctg\frac{x}{2}+C$; г) $-2ctgx+C$;

д) інша відповідь.

3.3.154. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{dx}{4x^2+3}$.

а) $\frac{1}{\sqrt{3}} arctg \frac{2x}{\sqrt{3}} + C$; б) $\ln\left(4x^2 + 3\right) + C$; в) $\frac{1}{3} arctg \frac{2x}{3} + C$;

г) $\frac{1}{2\sqrt{3}} arctg \frac{2x}{\sqrt{3}} + C$; д) інша відповідь.

3.3.155. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{dx}{3x+2}$.

а) $\ln|3x+2| + C$; б) $\frac{1}{3}\ln|3x+2| + C$; в) $\frac{1}{2}\ln|3x+2| + C$;

г) $\frac{1}{\sqrt{2}} arctg \frac{\sqrt{3}\,x}{\sqrt{2}} + C$; д) інша відповідь.

3.3.156. Знайти невизначений інтеграл $\int \left(3x^2+1\right)^3 x dx$.

а) $\frac{1}{8}\left(3x^2+1\right)^4 + C$; б) $\frac{1}{6}\left(3x^2+1\right)^4 + C$; в) $\frac{1}{24}\left(3x^2+1\right)^4 + C$;

г) $\frac{1}{4}\left(3x^2+1\right)^4 + C$; д) інша відповідь.

3.3.157. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{x^2 dx}{2x^3+3}$.

а) $\frac{1}{3}\ln|2x^3+3| + C$; б) $\frac{1}{2}\ln|2x^3+3| + C$; в) $3\ln|2x^3+3| + C$;

г) $\frac{1}{6}\ln|2x^3+3| + C$; д) інша відповідь.

3.3.158. Знайти невизначений інтеграл $\int e^{\cos 2x} \cdot \sin 2x\, dx$.

а) $-\frac{1}{2}e^{\cos 2x} + C$; б) $-e^{\cos 2x} + C$; в) $\frac{e^{\cos 2x+1}}{\cos 2x+1} + C$;

г) $2e^{\cos 2x}+C$; д) інша відповідь.

3.3.159. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{tg\sqrt{x}}{\sqrt{x}}dx$.

а) $-\frac{1}{2}\ln\left|\cos\sqrt{x}\right|+C$; б) $-2\ln\left|\cos\sqrt{x}\right|+C$; в) $-\ln\left|\cos\sqrt{x}\right|+C$;

г) $2\ln\left|\sin\sqrt{x}\right|+C$; д) інша відповідь.

3.3.160. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{ctg\frac{1}{x}}{x^2}dx$.

а) $\ln\left|\sin\frac{1}{x}\right|+C$; б) $-\frac{1}{2}\ln\left|\sin\frac{1}{x}\right|+C$; в) $-\ln\left|\sin\frac{1}{x}\right|+C$;

г) $2\ln\left|\sin\frac{1}{x}\right|+C$; д) інша відповідь.

3.3.161. Знайти невизначений інтеграл $\int(3+\sin 2x)^4\cos 2x\,dx$.

а) $\frac{1}{5}(3+\sin 2x)^5+C$; б) $\frac{1}{10}(3+\sin 2x)^5+C$;

в) $4(3+\sin 2x)^3+C$; г) $-\frac{1}{10}(3+\sin 2x)^5+C$;

д) інша відповідь.

3.3.162. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{e^x dx}{e^{2x}+4}$.

а) $\frac{1}{2}arctg\frac{e^x}{2}+C$; б) $\frac{1}{2}arctge^x+C$; в) $arctg\frac{e^x}{2}+C$;

г) $arctge^x+C$; д) інша відповідь.

3.3.163. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{x^2dx}{x^6-4}$.

а) $\frac{1}{6}\ln\left|\frac{x^3-2}{x^3+2}\right|+C$; б) $\frac{1}{12}\ln\left|\frac{x^3-2}{x^3+2}\right|+C$; в) $\ln\left|x^6-4\right|+C$;

г) $\frac{1}{4}\ln\left|\frac{x^3-2}{x^3+2}\right|+C$; д) інша відповідь.

3.3.164. Знайти невизначений інтеграл $\int\frac{dx}{\cos^2 x\sqrt{tg^2x+5}}$.

а) $\ln\sqrt{tg^2x+5}+C$; б) $\sqrt{tg^2x+5}+C$; в) $\frac{1}{2}\sqrt{tg^2x+5}+C$;

г) $\ln\left|tgx+\sqrt{tg^2x+5}\right|+C$; д) інша відповідь.

3.3.165. Знайти невизначений інтеграл $\int\frac{5^{ctg\,2x}}{\sin^2 2x}dx$.

а) $-\frac{5^{ctg\,2x}}{\ln 5}+C$; б) $-\frac{5^{ctg\,2x}}{2\ln 5}+C$; в) $\frac{5^{ctg\,2x}}{\ln 5}+C$;

г) $\frac{5^{ctg\,2x+1}}{ctg\,2x+1}+C$; д) інша відповідь.

3.3.166. Знайти невизначений інтеграл $\int x\cos 5xdx$.

а) $\frac{1}{5}x\sin 5x+\frac{1}{25}\cos 5x+C$; б) $-\frac{1}{5}x\cos 5x+\frac{1}{5}\sin 5x+C$;

в) $5x\cos 5x+\frac{1}{5}\cos 5x+C$; г) $-\frac{1}{5}x\sin 5x+\frac{1}{5}\cos 5x+C$;

д) інша відповідь.

3.3.167. Знайти невизначений інтеграл $\int x\ln x\,dx$.

а) $x\ln x-\frac{x^2}{2}+C$; б) $\frac{x^2}{2}\ln x-\frac{x^2}{4}+C$; в) $x^2\ln x+x+C$;

г) $\frac{x}{2}\ln x+\frac{x}{4}+C$; д) інша відповідь.

3.3.168. Знайти невизначений інтеграл $\int xe^{3x-5}dx$.

а) $-\frac{x}{5}e^{3x-5}+\frac{1}{3}e^{3x-5}+C$; б) $xe^{3x-5}-e^{3x-5}+C$;

в) $\frac{1}{3}xe^{3x-5}-\frac{1}{9}e^{3x-5}+C$; г) $\frac{1}{5}xe^{3x-5}+\frac{1}{25}e^{3x-5}+C$;

д) інша відповідь.

3.3.169. Знайти невизначений інтеграл $\int(x+1)\cos 2xdx$.

а) $\frac{1}{2}x\sin 2x+\frac{1}{2}\cos 2x+C$; б) $-2x\sin 2x-\frac{1}{2}\cos 2x+C$;

в) $\frac{1}{2}(x+1)\sin 2x-\frac{1}{4}\cos 2x+C$; г) $\frac{1}{2}(x+1)\sin 2x+\frac{1}{4}\cos 2x+C$;

д) інша відповідь.

3.3.170. Знайти невизначений інтеграл $\int\frac{xdx}{\sin^2 x}$.

а) $xtgx+\ln|\cos x|+C$; б) $-xtgx+\ln|\sin x|+C$;

в) $-xctgx+\ln|\sin x|+C$; г) $xctgx+\frac{ctg^2x}{2}+C$;

д) інша відповідь.

3.3.171. Знайти невизначений інтеграл $\int(2-x)\cos 3x\,dx$.

а) $3(2-x)\sin 3x+\cos 3x+C$; б) $\frac{1}{3}(2-x)\sin 3x-\frac{1}{9}\cos 3x+C$;

в) $\frac{1}{2}(2-x)\cos 3x+\frac{1}{4}\sin 3x+C$; г) $\frac{1}{3}(2-x)\cos 3x-\frac{1}{9}\sin 3x+C$;

д) інша відповідь.

3.3.172. Знайти невизначений інтеграл $\int xe^{-2x}dx$.

а) $\frac{1}{2}xe^{-2x}+\frac{1}{4}e^{-2x}+C$; б) $-\frac{1}{2}xe^{-2x}-\frac{1}{4}e^{-2x}+C$;

в) $2xe^{-2x}-4e^{-2x}+C$; г) $-2xe^{-2x}+4e^{-2x}+C$;

д) інша відповідь.

3.3.173. Знайти невизначений інтеграл $\int \arcsin x\,dx$.

а) $\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}+x\sqrt{1-x^2}+C$; б) $x\arcsin x+\sqrt{1-x^2}+C$;

в) $x^2\sqrt{1-x^2}+\frac{1}{2\sqrt{1-x^2}}+C$; г) $\frac{x}{2}\arcsin x-\frac{1}{2}\sqrt{1-x^2}+C$;

д) інша відповідь.

3.3.174. Знайти невизначений інтеграл $\int (x+5)\sin 3x\,dx$.

а) $\frac{1}{3}(x+5)\cos 3x-\frac{1}{9}\sin 3x+C$; б) $-(x+5)\cos 3x+\frac{1}{3}\sin 3x+C$;

в) $-\frac{1}{3}(x+5)\cos 3x+\frac{1}{9}\sin 3x+C$; г) $-3(x+5)\cos 3x+3\sin 3x+C$;

д) інша відповідь.

3.3.175. Знайти невизначений інтеграл $\int e^{-3x}(2-9x)\,dx$.

а) $-3xe^{-3x}+e^{-3x}+C$; б) $3xe^{-3x}+\frac{1}{3}e^{-3x}+C$;

в) $e^{-3x}\left(x^2+x\right)+C$; г) $-\frac{1}{3}e^{-3x}\left(x^2+x\right)+C$;

д) інша відповідь.

3.3.176. Знайти невизначений інтеграл $\int (3x-2)\cos 5x\,dx$.

а) $\frac{1}{5}(3x-2)\sin 5x+\frac{3}{25}\cos 5x+C$; б) $\frac{1}{3}(3x-2)\cos 5x+\sin 5x+C$;

в) $\frac{1}{2}(3x-2)\cos 5x-\sin 5x+C$; г) $-5(3x-2)\sin 5x+\cos 5x+C$;

д) інша відповідь.

3.3.177. Знайти невизначений інтеграл

$$\int (2-4x)\sin 2x\,dx.$$

а) $-\frac{1}{2}(2x-1)\cos 2x+\sin 2x+C$; б) $(2x-1)\cos 2x-\sin 2x+C$;

в) $\frac{1}{2}(1-2x)\cos 2x+\frac{1}{8}\sin 2x+C$; г) $\frac{1}{2}(1-2x)\cos 2x+2\sin 2x+C$;

д) інша відповідь.

3.3.178. Знайти невизначений інтеграл $\int e^{-2x}(4x-3)dx$.

а) $\frac{1}{8}e^{-2x}(4x-1)+e^{-2x}+C$; б) $e^{-2x}(4x-3)+\frac{1}{2}e^{-2x}+C$;

в) $-\frac{1}{2}(4x-3)e^{-2x}-e^{-2x}+C$; г) $3xe^{-2x}+\frac{1}{2}e^{-2x}+C$;

д) інша відповідь.

3.3.179. Знайти невизначений інтеграл $\int (5x-2)e^{3x}dx$.

а) $\frac{5}{3}xe^{3x}-\frac{1}{9}e^{3x}+C$; б) $\frac{1}{3}e^{3x}(5x-2)-\frac{5}{9}e^{3x}+C$;

в) $\frac{1}{5}e^{3x}(5x-2)+\frac{3}{25}e^{3x}+C$; г) $e^{3x}(x+3)+C$;

д) інша відповідь.

3.3.180. Знайти невизначений інтеграл $\int x^3\ln x\,dx$.

а) $\frac{x^4}{4}\ln x-\frac{x^4}{16}+C$; б) $\frac{x^4\ln x}{3}+\frac{x^3}{4}+C$; в) $\frac{x^2\ln x}{2}+\frac{x^3}{6}+C$;

г) $-\frac{x^4\ln x}{4}+\frac{x^3}{16}+C$; д) інша відповідь.

3.3.181. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^2 (x+2+|x-1|)dx$.

а) 2; б) 5; в) 7; г) 9; д) інша відповідь.

3.3.182. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^3 \left(3x-1+|x-2|\right)dx$.

а) 11 ; б) 13 ; в) 15 ; г) 17 ; д) інша відповідь.

3.3.183. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-2}^0 \left(5x+1+|x+1|\right)dx$.

а) -7 ; б) -3 ; в) 0 ; г) 5 ; д) інша відповідь.

3.3.184. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-1}^1 \left(3x+2-|x|\right)dx$.

а) 3 ; б) 4 ; в) 5 ; г) 6 ; д) інша відповідь.

3.3.185. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^3 \left(3x+1+|x-2|\right)dx$.

а) 0 ; б) 4 ; в) 10 ; г) 13 ; д) інша відповідь.

3.3.186. Обчислити визначений інтеграл $\int_2^4 \left(x+1+|x-3|\right)dx$.

а) 7 ; б) 9 ; в) 11 ; г) 13 ; д) інша відповідь.

3.3.187. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^2 \left(2x-1+2|x-1|\right)dx$.

а) 4 ; б) 6 ; в) 8 ; г) 10 ; д) інша відповідь.

3.3.188. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^3 \left(x+2+3|x-2|\right)dx$.

а) 10 ; б) 15 ; в) 18 ; г) 20 ; д) інша відповідь.

3.3.189. Обчислити визначений інтеграл $\int_1^3 \left(3-2x+2|x-2|\right)dx$.

а) -1 ; б) 0 ; в) 1 ; г) 2 ; д) інша відповідь.

3.3.190. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-2}^0 \left(x+4+3|x+1|\right)dx$.

а) 0; б) 1; в) 5; г) 7; д) інша відповідь.

3.3.191. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-1}^{1}\left(2x-1-2|x|\right)dx$.

а) -4; б) 0; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

3.3.192. Обчислити визначений інтеграл $\int_{2}^{5}\left(x+1+|x-4|\right)dx$.

а) 13; б) 16; в) 18; г) 20; д) інша відповідь.

3.3.193. Обчислити визначений інтеграл $\int_{3}^{5}\left(2-x+|x-4|\right)dx$.

а) -3; б) 0; в) 3; г) 5; д) інша відповідь.

3.3.194. Обчислити визначений інтеграл $\int_{0}^{2}\left(5-3x+|x-1|\right)dx$.

а) 2; б) 5; в) 7; г) 10; д) інша відповідь.

3.3.195. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-2}^{0}\left(1-x+3|x+1|\right)dx$.

а) 1; б) 3; в) 7; г) 9; д) інша відповідь.

3.3.196. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-1}^{2}\left(2-3x+|x|\right)dx$.

а) 4; б) 5; в) 6; г) 7; д) інша відповідь.

3.3.197. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-1}^{2}\left(3+5x+|x-1|\right)dx$.

а) 10; б) 13; в) 15; г) 19; д) інша відповідь.

3.3.198. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-3}^{0}\left(3+2x+2|x+1|\right)dx$.

а) 3; б) 5; в) 7; г) 9; д) інша відповідь.

3.3.199. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{-3}^{-1}\left(3x+4+3\left|x+2\right|\right)dx$.

а) –5; б) –3; в) –1; г) 0; д) інша відповідь.

3.3.200. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{3}^{5}\left(5-2x+2\left|x-4\right|\right)dx$.

а) –5; б) –4; в) –3; г) –2; д) інша відповідь.

3.3.201. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{0}^{1}\left(5x+\sqrt{1-x^2}\right)dx$.

а) $\frac{10+\pi}{4}$; б) $\frac{5+\pi}{4}$; в) $\frac{10+\pi}{2}$; г) $\frac{10+\pi}{5}$;

д) інша відповідь.

3.3.202. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{0}^{2}\left(7x+\sqrt{4-x^2}\right)dx$.

а) $4+\pi$; б) $14+\pi$; в) $16+\pi$; г) $24+\pi$;

д) інша відповідь.

3.3.203. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{0}^{5}\left(x+\sqrt{25-x^2}\right)dx$.

а) $4+\pi$; б) $\frac{25}{4}\left(4+\pi\right)$; в) 2π; г) $\frac{4}{25}\left(2+\pi\right)$;

д) інша відповідь.

3.3.204. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{-1}^{0}\left(6x+\sqrt{1-x^2}\right)dx$.

а) $\frac{\pi-12}{4}$; б) $\frac{4+\pi}{2}$; в) $\frac{4+\pi}{12}$; г) 12π;

д) інша відповідь.

3.3.205. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-3}^{0}\left(5x+\sqrt{9-x^2}\right)dx$.

а) $\frac{9}{5}(\pi-5)$; б) $\frac{5}{9}(9-\pi)$; в) $\frac{9}{4}(\pi-10)$; г) $10+\pi$;

д) інша відповідь.

3.3.206. Обчислити визначений інтеграл $\int_{0}^{1}\left(10x-\sqrt{1-x^2}\right)dx$.

а) $10-\pi$; б) $\frac{12-\pi}{2}$; в) $\frac{16-\pi}{4}$; г) $\frac{20-\pi}{4}$;

д) інша відповідь.

3.3.207. Обчислити визначений інтеграл $\int_{0}^{5}\left(3x-\sqrt{25-x^2}\right)dx$.

а) $\frac{25}{4}(6-\pi)$; б) $\frac{4}{25}(6-\pi)$; в) $\frac{25}{4}(25-\pi)$; г) $\frac{4}{25}(25-\pi)$;

д) інша відповідь.

3.3.208. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-2}^{0}\left(12x-\sqrt{4-x^2}\right)dx$.

а) $\pi-12$; б) $12+\pi$; в) $24+\pi$; г) $-(24+\pi)$;

д) інша відповідь.

3.3.209. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{-4}^{0}\left(8x-\sqrt{16-x^2}\right)dx$.

а) $-4\left(16+\pi\right)$; б) $4\left(16+\pi\right)$; в) $16\left(4+\pi\right)$; г) $16\left(4-\pi\right)$;

д) інша відповідь.

3.3.210. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{0}^{2}\left(\sqrt{4-x^2}-6x\right)dx$.

а) $\pi-10$; б) $\pi-12$; в) $\pi+10$; г) $\pi+12$;

д) інша відповідь.

3.3.211. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{0}^{4}\left(\sqrt{16-x^2}-7x\right)dx$.

а) $4\left(\pi-14\right)$; б) $6\left(\pi-14\right)$; в) $4\left(\pi+14\right)$; г) $6\left(\pi+14\right)$;

д) інша відповідь.

3.3.212. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{-1}^{0}\left(\sqrt{1-x^2}-9x\right)dx$.

а) $\frac{\pi+20}{5}$; б) $\frac{\pi+18}{4}$; в) $\frac{\pi+15}{3}$; г) $\frac{\pi+10}{2}$;

д) інша відповідь.

3.3.213. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{-5}^{0}\left(\sqrt{25-x^2}-2x\right)dx$.

а) $\frac{4}{25}\left(\pi+4\right)$; б) $\frac{25}{4}\left(\pi+4\right)$; в) $25\left(\pi+4\right)$; г) $4\left(\pi+25\right)$;

д) інша відповідь.

3.3.214. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{0}^{3}\left(9x-\sqrt{9-x^2}\right)dx$.

а) $\frac{1}{4}(9-\pi)$; б) $\frac{9}{4}(18-\pi)$; в) $18-\pi$; г) $20-\pi$;

д) інша відповідь.

3.3.215. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{-4}^{0}\left(\sqrt{16-x^2}-3x\right)dx$.

а) $4(\pi+6)$; б) $5(\pi+5)$; в) $6(\pi+3)$; г) $7(\pi+2)$;

д) інша відповідь.

3.3.216. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{0}^{\sqrt{2}}\frac{12x^5}{\sqrt{x^6+1}}$ з точністю до 0,01.

а) 7,83; б) 8,00; в) 7,00; г) 8,33;

д) інша відповідь.

3.3.217. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{0}^{1}\frac{x^2dx}{x^2+1}$ з точністю до 0,01.

а) 0,32 ; б) 0,15 ; в) 0,21 ; г) 10,35 ;

д) інша відповідь.

3.3.218. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{0}^{\frac{\pi}{2}}\sin x\cdot\cos^2 x\,dx$ з точністю до 0,01.

а) 0,42 ; б) –0,33 ; в) 0,23 ; г) 0,33 ;

д) інша відповідь.

3.3.219. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{0}^{\frac{\pi}{2}}\frac{\cos x\,dx}{1+\sin x}$ з точністю до 0,01.

а) 0,73 ; б) 0,57 ; в) 0,69 ; г) –0,72 ;

д) інша відповідь.

3.3.220. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-3}^{0} \frac{dx}{\sqrt{25+3x}}$ з точністю до 0,01.

а) 0,67 ; б) 0,76 ; в) 1,67 ; г) 0,33 ;

д) інша відповідь.

3.3.221. Обчислити визначений інтеграл $\int_{0}^{2} \frac{x^3 dx}{\sqrt{x^4+4}}$ з точністю до 0,01.

а) 1,34 ; б) 1,24 ; в) 1,45 ; г) 2,24 ;

д) інша відповідь.

3.3.222. Обчислити визначений інтеграл $\int_{1}^{e} \frac{1+\ln x}{x} dx$ з точністю до 0,01.

а) 1,45 ; б) 1,55 ; в) 1,50 ; г) 1,40 ;

д) інша відповідь.

3.3.223. Обчислити визначений інтеграл $\int_{0}^{1} \frac{x^3 dx}{x^8+1}$ з точністю до 0,01.

а) 0,21 ; б) 0,30 ; в) 0,37 ; г) 0,20 ;

д) інша відповідь.

3.3.224. Обчислити визначений інтеграл $\int_{2}^{5} \frac{dx}{\sqrt{5+4x-x^2}}$ з точністю до 0,01.

а) 1,28 ; б) 1,57 ; в) 2,37 ; г) 2,08 ;

д) інша відповідь.

3.3.225. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^1 x^3\sqrt{4+5x^4}\,dx$ з точністю до 0,01.

а) 0,63 ; б) 0,72 ; в) 1,61 ; г) 1,33 ;
д) інша відповідь.

3.3.226. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-\pi}^{\pi}\sin^2\frac{x}{2}dx$ з точністю до 0,01.

а) 2,15 ; б) 3,14 ; в) 0,79 ; г) 0,00 ;
д) інша відповідь.

3.3.227. Обчислити визначений інтеграл $\int_1^2\frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2}dx$ з точністю до 0,01.

а) 1,37 ; б) –3,14 ; в) 1,07 ; г) –1,07 ;
д) інша відповідь.

3.3.228. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^1 3\left(x^2+x^2e^{x^3}\right)dx$ з точністю до 0,01.

а) 2,89 ; б) 3,27 ; в) 2,72 ; г) 1,27 ;
д) інша відповідь.

3.3.229. Обчислити визначений інтеграл $\int_{\frac{\pi^2}{9}}^{\pi^2}\frac{\cos\sqrt{x}}{\sqrt{x}}dx$ з точністю до 0,01.

а) 1,73 ; б) 0,73 ; в) –1,73 ; г) –2,33 ;
д) інша відповідь.

3.3.230. Обчислити визначений інтеграл $\int_1^{\sqrt[6]{3}} \frac{x^2 dx}{1+x^6}$ з точністю до 0,01.

а) 0,19; б) 0,33 ; в) 0,30 ; г) 0,35 ;
д) інша відповідь.

3.3.231. Обчислити визначений інтеграл $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{1-\ln^2 x}}$ з точністю до 0,01.

а) 1,05 ; б) 1,57 ; в) 0,78 ; г) 1,42 ;
д) інша відповідь.

3.3.232. Обчислити визначений інтеграл $\int_3^8 \sqrt{x+1}\,dx$ з точністю до 0,01.

а) 12,67 ; б) 11,67 ; в) 10,66 ; г) 0,67 ;
д) інша відповідь.

3.3.233. Обчислити визначений інтеграл $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cdot \cos^3 x\,dx$ з точністю до 0,01.

а) 3,14 ; б) 0,14 ; в) 1,23 ; г) 2,14 ;
д) інша відповідь.

3.3.234. Обчислити визначений інтеграл $\int_{\frac{\pi}{18}}^{\frac{\pi}{6}} 12ctg3x\,dx$ з точністю до 0,01.

а) 2,73 ; б) –2,82 ; в) 2,77 ; г) 3,14 ;
д) інша відповідь.

3.3.235. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-3x}}$ з точністю до 0,01.

а) 0,33 ; б) 0,28 ; в) 1,37 ; г) 0,67

д) інша відповідь.

3.3.236. Обчислити визначений інтеграл $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{xdx}{\sqrt{4-x^2}}$ з точністю до 0,01.

а) –0,32 ; б)1,25 ; в) 0,32 ; г) –0,35 ;

д) інша відповідь.

3.3.237. Обчислити визначений інтеграл $\int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx$ з точністю до 0,01.

а) 0,23 ; б) 0,33 ; в) 1,43 ; г) 2,67 ;

д) інша відповідь.

3.3.238. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-1}^0 \frac{dx}{4x^2-9}$ з точністю до 0,01.

а) –0,13 ; б) 0,26 ; в) –0,33 ; г) -,67 ;

д) інша відповідь.

3.3.239. Обчислити визначений інтеграл $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x \cdot \sin^3 x\, dx$ з точністю до 0,01.

а) 0,27 ; б) 0,23 ; в) –0,24 ; г) 0,18 ;

д) інша відповідь.

3.3.240. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^{\sqrt{\frac{\pi}{4}}} \frac{x\,dx}{\cos^2\left(x^2\right)}$ з точністю до 0,01.

а) 0,40 ; б) 0,42 ; в) 0,50 ; г) 1,00 ;
д) інша відповідь.

3.3.241. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^1 \frac{3x^4+3x^2+1}{x^2+1}dx$ з точністю до 0,01.

а) 1,79 ; б) 0,98 ; в) –1,32 ; г) 1,97 ;
д) інша відповідь.

3.3.242. Обчислити визначений інтеграл $\int_2^3 \frac{2x^4-5x^2+3}{x^2-1}dx$ з точністю до 0,01.

а) 7,83 ; б) 9,67 ; в) 3,54 ; г) –8,38 ;
д) інша відповідь.

3.3.243. Обчислити визначений інтеграл $\int_2^3 \frac{x+2}{x^2\left(x-1\right)}dx$ з точністю до 0,01.

а) 1,38 ; б) –0,45 ; в) 0,53 ; г) 3,28 ;
д) інша відповідь.

3.3.244. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-1}^1 \frac{x^5dx}{x+2}$ з точністю до 0,01.

а) 0,31 ; б) –0,51 ; в) –0,99 ; г) 0,07 ;
д) інша відповідь.

3.3.245. Обчислити визначений інтеграл $\int_2^3 \frac{3x^2+2x-3}{x^3-x}dx$ з точністю до 0,01.

а) –1,23 ; б) 1,62 ; в) 2,31 ; г) 1,73 ;
д) інша відповідь.

3.3.246. Обчислити визначений інтеграл $\int_{\frac{1}{3}}^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{(x-1)^3}$ з точністю до 0,01.

а) –1,25 ; б) 1,35 ; в) –2,12 ; г) 3,27 ;
д) інша відповідь.

3.3.247. Обчислити визначений інтеграл $\int_4^5 \frac{dx}{(x-1)(x+2)}$ з точністю до 0,01.

а) 0,12 ; б) 0,04 ; в) 0,07 ; г) –1,05 ;
д) інша відповідь.

3.3.248. Обчислити визначений інтеграл $\int_3^4 \frac{dx}{(x+1)(x-2)}$ з точністю до 0,01.

а) –1,06 ; б) 0,21 ; в) 0,16 ; г) 0,07 ;
д) інша відповідь.

3.3.249. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^1 \frac{2x+3}{(x-2)^2}dx$ з точністю до 0,01.

а) –1,65 ; б) 0,97 ; в) 2,31 ; г) 2,11 ;
д) інша відповідь.

3.3.250. Обчислити визначений інтеграл $\int_2^3 \frac{dx}{(x-1)^2(x+1)}$ з точністю до 0,01.

а) 1,12 ; б) –0,27 ; в) 0,15 ; г) 2,03 ;
д) інша відповідь.

3.3.251. Обчислити визначений інтеграл $\int_3^5 \frac{x^2+2}{(x+1)^2(x-1)}dx$ з точністю до 0,01.

а) –0,53 ; б) 0,50 ; в) 1,01 ; г) 0,02 ;
д) інша відповідь.

3.3.252. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^1 \frac{x^4+3x^3-1}{(x+1)^2}dx$ з точністю до 0,01.

а) –0,20 ; б) 0,27 ; в) 1,03 ; г) –1,12 ;
д) інша відповідь.

3.3.253. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-1}^0 \frac{x^5-2x^2+3}{(x-2)^2}dx$ з точністю до 0,01.

а) 3,87 ; б) 9,38 ; в) –1,24 ; г) 8,93 ;
д) інша відповідь.

3.3.254. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^1 \frac{xdx}{x^2+3x+2}$ з точністю до 0,01.

а) –0,17 ; б) 1,07 ; в) 0,12 ; г) 0,06 ;
д) інша відповідь.

3.3.255. Обчислити визначений інтеграл $\int_8^{10} \frac{x^2+3}{x^3-x^2-6x}dx$ з точністю до 0,01.

а) –0,22 ; б) 0,17 ; в) 1,05 ; г) 0,29 ;
д) інша відповідь.

3.3.256. Обчислити визначений інтеграл $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{x^4+x^2}$ з точністю до 0,01.

а) –0,16 ; б) 1,16 ; в) 0,16 ; г) 0,29 ;
д) інша відповідь.

3.3.257. Обчислити визначений інтеграл $\int_2^3 \frac{x^7dx}{1-x^4}$ з точністю до 0,01.

а) 13,82 ; б) –15,34 ; в) –10,23 ; г) 0,26 ;
д) інша відповідь.

3.3.258. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-1}^0 \frac{xdx}{x^3-1}$ з точністю до 0,01.

а) 0,51 ; б) 0,37 ; в) –1,32 ; г) –0,09 ;
д) інша відповідь.

3.3.259. Обчислити визначений інтеграл $\int_4^5 \frac{dx}{x^2(x-1)}$ з точністю до 0,01.

а) –0,12 ; б) 2,31 ; в) 0,22 ; г) 0,02 ;
д) інша відповідь.

3.3.260. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^2 \frac{dx}{(x+1)(x^2+4)}$ з точністю до 0,01.

а) 0,27 ; б) –1,32 ; в) 0,23 ; г) 3,17 ;
д) інша відповідь.

3.3.261. Обчислити визначений інтеграл $\int_7^9 \frac{x^2-x+2}{x^4-5x^2+4}dx$ з точністю до 0,01.

а) –0,13 ; б) 0,04 ; в) 1,04 ; г) 0,17 ;
д) інша відповідь.

3.3.262. Обчислити визначений інтеграл $\int_1^2 \frac{dx}{x^3+1}$ з точністю до 0,01.

а) 1,13 ; б) 0,25 ; в) 0,31 ; г) –0,17 ;
д) інша відповідь.

3.3.263. Обчислити визначений інтеграл $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{x^5+1}{x^6+x^4}dx$ з точністю до 0,01.

а) 2,45 ; б) –0,98 ; в) 1,44 ; г) 1,58 ;
д) інша відповідь.

3.3.264. Обчислити визначений інтеграл $\int_2^3 \frac{x^3+x^2+2}{x(x-1)}dx$ з точністю до 0,01.

а) 4,13 ; б) –2,07 ; в) 0,27 ; г) 4,50 ;
д) інша відповідь.

3.3.265. Обчислити визначений інтеграл $\int_3^5 \frac{x^3-2x^2+4}{x^3(x-2)^2}dx$ з точністю до 0,01.

а) 1,33 ; б) –0,34 ; в) 0,35 ; г) 2,15 ;
д) інша відповідь.

3.3.266. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^2 x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$ з точністю до 0,01.

а) 3,14 ; б) 0,78 ; в) –6,28 ; г) 2,86 ;
д) інша відповідь.

3.3.267. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^2 \sqrt{4-x^2}\,dx$ з точністю до 0,01.

а) 2,83 ; б) 3,14 ; в) 0,78 ; г) 6,28 ;
д) інша відповідь.

3.3.268. Обчислити визначений інтеграл $\int_3^6 \frac{\sqrt{x^2-9}}{x^4}dx$ з точністю до 0,01.

а) –0,03 ; б) 1,21 ; в) 0,02 ; г) 2,02 ;
д) інша відповідь.

3.3.269. Обчислити визначений інтеграл $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{x^3+1}{x^2\sqrt{4-x^2}}dx$ з точністю до 0,01.

а) –1,03 ; б) 2,13 ; в) 1,02 ; г) 3,14 ;
д) інша відповідь.

3.3.270. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^{\sqrt{3}} \sqrt{3-x^2}\,dx$ з точністю до 0,01.

а) –3,14 ; б) 2,36 ; в) 1,07 ; г) –0,78 ;
д) інша відповідь.

3.3.271. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{-3}^{3} x^2\sqrt{9-x^2}\,dx$ з точністю до 0,01.

а) 31,79 ; б) 3,18 ; в) 21,56 ; г) –41,32 ;
д) інша відповідь.

3.3.272. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{\frac{\sqrt{2}}{2}}^{1} \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^6}\,dx$ з точністю до 0,01.

а) 0,78 ; б) 0,53 ; в) 1,47 ; г) –0,63 ;
д) інша відповідь.

3.3.273. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{0}^{1} \sqrt{\left(1-x^2\right)^3}\,dx$ з точністю до 0,01.

а) 0,53 ; б) –0,61 ; в) 0,59 ; г) 1,57 ;
д) інша відповідь.

3.3.274. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{\frac{\sqrt{3}}{3}}^{1} \frac{dx}{x^2\sqrt{\left(1+x^2\right)^3}}$ з точністю до 0,01.

а) 0,53 ; б) –0,32 ; в) 1,37 ; г) 0,38 ;
д) інша відповідь.

3.3.275. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_{1}^{2} \frac{\sqrt{x^2-1}}{x}\,dx$ з точністю до 0,01.

а) –0,35 ; б) 1,86 ; в) 0,68 ; г) 0,93 ;
д) інша відповідь.

3.3.276. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^2+1}}$ з точністю до 0,01.

а) 0,21 ; б) 0,14 ; в) 3,21 ; г) 1,09 ;
д) інша відповідь.

3.3.277. Обчислити визначений інтеграл $\int_{2\sqrt{3}}^{6} \frac{dx}{x^2\sqrt{x^2-9}}$ з точністю до 0,01.

а) –0,02 ; б) 0,24 ; в) 0,04 ; г) 1,05 ;
д) інша відповідь.

3.3.278. Обчислити визначений інтеграл $\int_{\frac{1}{\sqrt{3}}}^{1} \frac{dx}{x^2\sqrt{1+x^2}}$ з точністю до 0,01.

а) 0,38 ; б) 1,73 ; в) –0,59 ; г) 0,59 ;
д) інша відповідь.

3.3.279. Обчислити визначений інтеграл $\int_{\frac{1}{2}}^{\frac{\sqrt{3}}{2}} \sqrt{1-x^2}\,dx$ з точністю до 0,01.

а) 0,38 ; б) –0,38 ; в) 0,26 ; г) 1,23 ;
д) інша відповідь.

3.3.280. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^3 \frac{dx}{\left(9+x^2\right)\sqrt{9+x^2}}$ з точністю до 0,01.

а) 0,38 ; б) 0,08 ; в) 0,03 ; г) 1,07 ;
д) інша відповідь.

3.3.281. Обчислити визначений інтеграл $\int_2^4 \frac{\sqrt{x^2-4}}{x}dx$ з точністю до 0,01.

а) 0,68 ; б) 0,38 ; в) –0,86 ; г) 2,03 ;
д) інша відповідь.

3.3.282. Обчислити визначений інтеграл $\int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{\left(1-x^2\right)\sqrt{1-x^2}}$ з точністю до 0,01.

а) 0,68 ; б) 1,16 ; в) 1,33 ; г) –1,23 ;
д) інша відповідь.

3.3.283. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^{\sqrt{2,5}} \frac{dx}{\sqrt{\left(5-x^2\right)^3}}$ з точністю до 0,01.

а) 1,23 ; б) 0,31 ; в) 0,20 ; г) –0,22 ;
д) інша відповідь.

3.3.284. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{\sqrt{\left(1-x^2\right)^3}}$ з точністю до 0,01.

а) 0,37 ; б) –0,20 ; в) –1,38 ; г) 0,58 ;
д) інша відповідь.

3.3.285. Обчислити визначений інтеграл $\int_{\sqrt{3}}^2 \frac{dx}{x^4\sqrt{x^2-3}}$ з точністю до 0,01.

а) –0,21 ; б) 3,27 ; в) 0,05 ; г) 0,12 ;
д) інша відповідь.

3.3.286. Обчислити визначений інтеграл $\int_2^4 \frac{\sqrt{16-x^2}}{x^4}dx$ з точністю до 0,01.

а) 0,21 ; б) 0,11 ; в) 1,26 ; г) –0,12 ;
д) інша відповідь.

3.3.287. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^{\sqrt{\frac{7}{3}}} x^3\sqrt{7+x^2}\,dx$ з точністю до 0,01.

а) 4,02 ; б) –5,02 ; в) 3,70 ; г) 2,53 ;
д) інша відповідь.

3.3.288. Обчислити визначений інтеграл $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{dx}{x^5\sqrt{x^2-1}}$ з точністю до 0,01.

а) 0,31 ; б) –0,26 ; в) 0,29 ; г) 1,35 ;
д) інша відповідь.

3.3.289. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^3 x^4\sqrt{9-x^2}\,dx$ з точністю до 0,01.

а) 21,73 ; б) 1,72 ; в) 7,15 ; г) 71,53 ;
д) інша відповідь.

3.3.290. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^3 \frac{x^3dx}{\sqrt{9+x^2}}$ з точністю до 0,01.

а) 3,51 ; б) –0,97 ; в) 5,31 ; г) 1,36 ;
д) інша відповідь.

3.3.291. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_0^{+\infty} \frac{xdx}{16x^4+1}$.

а) $\frac{\pi}{16}$; б) $\frac{\pi}{4}$; в) $\ln 15$; г) розбіжний ;

д) інша відповідь.

3.3.292. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_1^{+\infty} \frac{16xdx}{16x^4-1}$.

а) $\frac{\pi}{4}$; б) $\ln\frac{5}{3}$; в) розбіжний ; г) $\ln\frac{3}{5}$;

д) інша відповідь.

3.3.293. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}$.

а) $\frac{3\sqrt[3]{2}}{8}$; б) розбіжний ; в) $\frac{3\sqrt[3]{4}}{4}$; г) $\ln 2$;

д) інша відповідь.

3.3.294. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{-1}^1 \frac{3x^2+2}{\sqrt[3]{x^2}}dx$.

а) $\frac{28}{3}$; б) $3\sqrt[3]{4}$; в) розбіжний ; г) $\frac{102}{7}$;

д) інша відповідь.

3.3.295. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{\frac{1}{3}}^1 \frac{\ln(3x-1)}{3x-1}dx$.

а) $\frac{\ln^2 2}{6}$; б) $\frac{\ln 2}{5}$; в) розбіжний ; г) $\frac{2}{\ln 2}$;

д) інша відповідь.

3.3.296. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_0^{+\infty} \frac{x^2 dx}{\sqrt[3]{\left(x^3+8\right)^4}}$.

а) $\frac{2}{3}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\sqrt[3]{32}$; г) розбіжний ;

д) інша відповідь.

3.3.297. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_0^{+\infty} \frac{xdx}{\sqrt[4]{\left(16+x^2\right)^5}}$.

а) 1 ; б) розбіжний ; в) $\frac{1}{2}$; г) $\ln 3$;

д) інша відповідь.

3.3.298. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_0^{\frac{2}{3}} \frac{\sqrt[3]{\ln\left(2-3x\right)}}{2-3x} dx$.

а) $\ln 2$; б) розбіжний ; в) $\sqrt[3]{\ln^4 2}$; г) 3 ;

д) інша відповідь.

3.3.299. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_0^{+\infty} \frac{arctg2x}{\pi\left(1+4x^2\right)} dx$.

а) $\frac{3}{\pi}$; б) $\frac{3}{8}$; в) $\frac{\pi}{8}$; г) розбіжний ;

д) інша відповідь.

3.3.300. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_0^1 \frac{2xdx}{\sqrt{1-x^4}}$.

а) $\frac{2}{\pi}$; б) $\frac{1}{2}$; в) розбіжний ; г) $\frac{\pi}{2}$;

д) інша відповідь.

3.3.301. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_0^{+\infty} \frac{xdx}{4x^2+4x+5}$.

а) $\ln 5+\frac{\pi}{2}$; б) $arctg\frac{1}{2}$; в) розбіжний ; г) $\ln 5+\frac{2}{\pi}$;

д) інша відповідь.

3.3.302. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{\frac{1}{2}}^{+\infty} \frac{16dx}{\pi\left(4x^2+4x+5\right)}$

а) 2; б) 1; в) $arctg\frac{4}{5}$; г) $\frac{\pi}{4}$; д) інша відповідь.

3.3.303. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{-\frac{1}{3}}^{0} \frac{dx}{\sqrt[3]{1+3x}}$.

а) $\frac{1}{2}$; б) розбіжний ; в) $\ln 2$; г) 1 ;

д) інша відповідь.

3.3.304. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{\frac{3}{4}}^{1} \frac{dx}{\sqrt[5]{3-4x}}$.

а) $\frac{16}{3}$; б) $-\frac{5}{16}$; в) $\frac{15}{16}$; г) розбіжний ;

д) інша відповідь.

3.3.305. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_0^{+\infty} \frac{(x+2)dx}{\sqrt[3]{(x^2+4x+1)^4}}$.

а) $\frac{2}{3}$; б) $\ln 6$; в) $\frac{3}{2}$; г) розбіжний ;

д) інша відповідь.

3.3.306. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_0^{+\infty} \frac{4dx}{x(1+\ln^2 x)}$.

а) 2π ; б) розбіжний ; в) $\frac{\ln 3}{2}$; г) 4π ;

д) інша відповідь.

3.3.307. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{\sin x\,dx}{\sqrt[7]{\cos^2 x}}$.

а) $\frac{5\pi}{7}$; б) розбіжний ; в) $\frac{7}{5}$; г) $-\frac{3}{7}$;

д) інша відповідь.

3.3.308. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_0^{+\infty} x\sin x\,dx$.

а) $\frac{1}{2}$; б) розбіжний ; в) -1 ; г) $\ln\frac{\pi}{2}$;

д) інша відповідь.

3.3.309. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{-\frac{3}{4}}^{0} \frac{dx}{\sqrt{4x+3}}$.

а) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\frac{\sqrt{2}}{3}$; в) розбіжний ; г) $\ln\sqrt{3}$;

д) інша відповідь.

3.3.310. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{0}^{+\infty} e^{-3x}dx$.

а) розбіжний; б) $\frac{1}{3}$; в) -3; г) 1; д) інша відповідь.

3.3.311. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{2}^{+\infty} \frac{dx}{x\ln^3 x}$.

а) $\frac{1}{\ln 2}$; б) $\ln^2 2$; в) $\frac{1}{2\ln^2 2}$; г) $\ln(\ln 2)$;

д) інша відповідь.

3.3.312. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{0}^{3} \frac{\sqrt[3]{9}\,dx}{\sqrt[3]{9-x^2}}$.

а) $\frac{5}{27}$; б) розбіжний ; в) $\ln 3$; г) $\frac{27}{4}$;

д) інша відповідь.

3.3.313. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{0}^{+\infty} xe^{-3x}dx$.

а) 9 ; б)розбіжний ; в) $\frac{1}{9}$; г) $\frac{3}{2}$;

д) інша відповідь.

3.3.314. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int_0^1 \frac{x^4 dx}{\sqrt[3]{1-x^5}}$.

а) розбіжний ; б) $\frac{3}{10}$; в) $-\frac{5}{3}$; г) $\frac{\pi}{2}$;

д) інша відповідь.

3.3.315. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{2x^2-2x+1}$.

а) $\frac{3\pi}{8}$; б) розбіжний ; в) $arctg3$; г) $\ln 2$;

д) інша відповідь.

3.3.316. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{dx}{\sqrt[9]{1-2x}}$.

а) $\frac{1}{2}$; б) $-\frac{9}{16}$; в) розбіжний ; г) $-\frac{3}{4}$;

д) інша відповідь.

3.3.317. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2(x+1)}$.

а) $2+\ln 2$; б) розбіжний ; в) $1-\ln 2$; г) $\frac{1}{2}$;

д) інша відповідь.

3.3.318. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{e^2}^{+\infty} \frac{dx}{x(\ln x-1)^2}$.

а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{1}{\ln 3}$; в) розбіжний ; г) 1 ;

д) інша відповідь.

3.3.319. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{1}^{\frac{3}{2}} \frac{dx}{\sqrt{3x-x^2-2}}$.

а) $\frac{1}{2\sqrt{3}}$; б) розбіжний ; в) $\frac{\pi}{2}$; г) $\frac{\pi}{4}$;

д) інша відповідь.

3.3.320. Обчислити невласний інтеграл або довести його розбіжність $\int\limits_{1}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+4x+13}$.

а) $\frac{\pi}{4}$; б) $\frac{\pi}{12}$; в) розбіжний ; г) ln16 ;

д) інша відповідь.

3.3.321. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y=x^2+4x-1,\ \ y=-x-1$.

а) $20\frac{5}{6}$; б) 4,5 ; в) 9 ; г) 7,5 ;

д) інша відповідь.

3.3.322. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y=2x^2,\ \ y=2x+4$.

а) 4,5 ; б) 9 ; в) 5,4 ; г) 13,5 ;

д) інша відповідь.

3.3.323. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y=\frac{x^2}{4}$, $y=\frac{x}{2}+2$.

а) 4,5; б) 5,42; в) 9; г) 7,5; д) інша відповідь.

3.3.324. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y=x^2$, $y=x+6$.

а) $10\frac{2}{3}$; б) 9 ; в) 30 ; г) $20\frac{5}{6}$;

д) інша відповідь.

3.3.325. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y=x^2$, $y=2x+3$.

а) $20\frac{5}{6}$; б) 13,5; в) $10\frac{2}{3}$; г) 9; д) інша відповідь.

3.3.326. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y=x^2-6x+7$, $y=x+1$.

а) 9 ; б) $20\frac{5}{6}$; в) $10\frac{2}{3}$; г) 21,5 ;

д) інша відповідь.

3.3.327. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y=-x^2+6x-5$, $y=x-5$.

а) 9 ; б) $22\frac{2}{3}$; в) $20\frac{5}{6}$; г) 13,5 ;

д) інша відповідь.

3.3.328. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y=2x^2$, $y=-2x+4$.

а) 4,5 ; б) 9 ; в) 13,5 ; г) $10\frac{2}{3}$;

д) інша відповідь.

3.3.329. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y=-x^2$, $y=x-6$.

а) $20\frac{5}{6}$; б) 4,5; в) $10\frac{2}{3}$; г) 9;

д) інша відповідь.

3.3.330. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y=-x^2+6x-5$, $y=x+1$.

а) 4,5; б) $\frac{1}{6}$; в) $\frac{2}{3}$; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

3.3.331. Знайти площу фігури, обмеженої лініями $x^2+y^2=4$, $x=\sqrt{2}$ $(x>0)$.

а) $\pi-1$; б) $\pi-2$; в) $\pi+1$; г) $\pi+2$;

д) інша відповідь.

3.3.332. Знайти площу фігури, обмеженої лініями $x^2+y^2=16$, $y=2\sqrt{2}$ $(y>0)$.

а) $\pi+1$; б) $4(\pi-2)$; в) $5(\pi+2)$; г) $5(\pi-2)$;

д) інша відповідь.

3.3.333. Знайти площу фігури, обмеженої лініями $x^2+y^2=1$, $x=-\frac{\sqrt{2}}{2}$ $(x<0)$.

а) $\frac{\pi+1}{2}$; б) $\frac{\pi-1}{2}$; в) $\frac{\pi-2}{4}$; г) $\frac{\pi+1}{4}$;

д) інша відповідь.

3.3.334. Знайти площу фігури, обмеженої лініями $x^2+y^2=9$, $y=-\frac{3\sqrt{2}}{2}$ $(y<0)$.

а) $\frac{9}{4}(\pi+1)$; б) $\frac{4}{9}(\pi+1)$; в) $\frac{4}{9}(\pi-1)$; г) $\frac{9}{4}(\pi-2)$;

д) інша відповідь.

3.3.335. Знайти площу фігури, обмеженої лініями $x^2+y^2=4,\ y=|x|\ \ (y>0)$.

а) 2π; б) $\frac{\pi}{2}$; в) π; г) $\frac{3}{2}\pi$; д) інша відповідь.

3.3.336. Знайти площу фігури, обмеженої лініями $x^2+y^2=1,\ y=-|x|\ \ (y<0)$.

а) π; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\frac{\pi}{3}$; г) $\frac{\pi}{4}$; д) інша відповідь.

3.3.337. Знайти площу (меншу) фігури, обмеженої лініями $x^2+y^2=9,\ x+y=2$.

а) $\pi+2$; б) $\pi+1$; в) $\pi-1$; г) $\pi-2$;

д) інша відповідь.

3.3.338. Знайти площу (меншу) фігури, обмеженої лініями $x^2+y^2=1,\ x+y=-1$.

а) $\frac{\pi-2}{4}$; б) $\frac{\pi-1}{4}$; в) $\frac{\pi+1}{2}$; г) $\frac{\pi+2}{2}$;

д) інша відповідь.

3.3.339. Знайти площу (меншу) фігури, обмеженої лініями $x^2+y^2=9,\ x-y=3$.

а) $\frac{\pi-3}{4}$; б) $\frac{9}{4}(\pi-2)$; в) $\frac{\pi+2}{9}$; г) $\frac{4}{9}(\pi+3)$;

д) інша відповідь.

3.3.340. Знайти площу (меншу) фігури, обмеженої лініями $x^2+y^2=16,\ y=x+4$.

а) $2(\pi+2)$; б) $3(\pi+3)$; в) $4(\pi-2)$; г) $5(\pi-3)$;

д) інша відповідь.

3.3.341. Знайти площу фігури, обмеженої лініями

$$x^2+\frac{y^2}{4}=1,\ \ 2x+y=2\ \ \left(y>0\right).$$

а) $\frac{1}{2}\left(\pi-2\right)$; б) $\frac{1}{2}\left(\pi+2\right)$; в) $\frac{1}{3}\left(\pi-3\right)$; г) $\frac{1}{3}\left(\pi+4\right)$;

д) інша відповідь.

3.3.342. Знайти площу фігури, обмеженої лініями

$$x^2+\frac{y^2}{9}=1,\ \ 3x+y=-3\ \ \left(y<0\right).$$

а) $\frac{1}{3}\left(\pi+1\right)$; б) $\frac{3}{4}\left(\pi-2\right)$; в) $\frac{4}{3}\left(\pi+3\right)$; г) $3\left(\pi+4\right)$;

д) інша відповідь.

3.3.343. Знайти площу фігури, обмеженої лініями

$$x^2+\frac{y^2}{16}=4,\ \ 4x-y=-4\ \ \left(y>0\right).$$

а) $\pi-3$; б) $\pi+3$; в) $\pi+2$; г) $\pi-2$;

д) інша відповідь.

3.3.344. Знайти площу фігури, обмеженої лініями

$$x^2+\frac{y^2}{25}=4,\ \ y=5x-5\ \ \left(y<0\right).$$

а) $\pi+3$; б) $5\left(\pi+2\right)$; в) $\frac{5}{4}\left(\pi-2\right)$; г) $4\left(\pi+3\right)$;

д) інша відповідь.

3.3.345. Знайти площу фігури, обмеженої лініями

$$\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{9}=1,\ \ 3x+2y=6\ \ \left(y>0\right).$$

а) $3\left(\pi+3\right)$; б) $\frac{3}{2}\left(\pi-2\right)$; в) $2\left(\pi+2\right)$; г) 4π;

д) інша відповідь.

3.3.346. Знайти площу фігури, обмеженої лініями $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{4}=1,\ x-2y+4=0\ \ (y>0)$.

а) $2(\pi-2)$; б) $2(\pi+2)$; в) $3(\pi-3)$; г) $3(\pi+3)$;

д) інша відповідь.

3.3.347. Знайти площу фігури, обмеженої лініями $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{16}=1,\ 4x+3y+12=0\ \ (y<0)$.

а) $2(\pi-1)$; б) $2(\pi+1)$; в) $3(\pi-2)$; г) $3(\pi+2)$;

д) інша відповідь.

3.3.348. Знайти площу фігури, обмеженої лініями $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{14}=1,\ 4x-5y=20\ \ (y<0)$.

а) $\pi+2$; б) $5(\pi+2)$; в) $\pi-2$; г) $5(\pi-2)$;

д) інша відповідь.

3.3.349. Знайти площу фігури, обмеженої лініями $\frac{x^2}{9}+y^2=1,\ x+3y=3\ \ (y>0)$.

а) $\frac{3}{4}(\pi-2)$; б) $\frac{4}{3}(\pi+2)$; в) $3(\pi+3)$; г) $4(\pi-3)$;

д) інша відповідь.

3.3.350. Знайти площу фігури, обмеженої лініями $\frac{x^2}{16}+y^2=1,\ x+4y=-4\ \ (y<0)$.

а) $\pi-3$; б) $\pi-2$; в) $\pi-1$; г) π; д) інша відповідь.

3.3.351. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho=3\sqrt{\cos 2\varphi}$.

а) 4,5; б) 6; в) 9; г) 13,5; д) інша відповідь.

3.3.352. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 4\cos 3\varphi$.

а) 3π; б) 4π; в) 2π; г) 6π; д) інша відповідь.

3.3.353. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 3\cos 2\varphi$.

а) $\frac{4\pi}{9}$; б) $\frac{9\pi}{2}$; в) 3π; г) $\frac{9\pi}{4}$; д) інша відповідь.

3.3.354. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 2(1-\cos\varphi)$.

а) 4π; б) 6π; в) 8π; г) 3π; д) інша відповідь.

3.3.355. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 2\sin 3\varphi$.

а) π; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\frac{3\pi}{2}$; г) 2π; д) інша відповідь.

3.3.356. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 2(1+\cos\varphi)$.

а) 4π; б) 9π; в) 6π; г) 8π; д) інша відповідь.

3.3.357. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 2+\cos\varphi$.

а) $\frac{9\pi}{2}$; б) $\frac{9\pi}{4}$; в) $\frac{3\pi}{2}$; г) 4π; д) інша відповідь.

3.3.358. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 3\sin 4\varphi$.

а) $\frac{5\pi}{2}$; б) 3π; в) 6π; г) $\frac{9\pi}{4}$; д) інша відповідь.

3.3.359. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 2 - \cos\varphi$.

а) $\frac{5\pi}{2}$; б) $\frac{9\pi}{2}$; в) $\frac{13\pi}{2}$; г) 5π; д) інша відповідь.

3.3.360. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 2 + \sin\varphi$.

а) $\frac{9\pi}{4}$; б) $\frac{3\pi}{2}$; в) $\frac{9\pi}{2}$; г) $\frac{11\pi}{2}$; д) інша відповідь.

3.3.361. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 2 - \sin\varphi$.

а) $\frac{9\pi}{2}$; б) $\frac{7\pi}{2}$; в) 5π; г) 4π; д) інша відповідь.

3.3.362. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 2(1 + \sin\varphi)$.

а) 4π; б) 8π; в) 6π; г) 9π; д) інша відповідь.

3.3.363. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 2\cos 4\varphi$.

а) 2π; б) π; в) $\frac{\pi}{2}$; г) $\frac{3\pi}{2}$; д) інша відповідь.

3.3.364. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 3\sqrt{\sin 2\varphi}$.

а) 3; б) 6; в) 9; г) 12; д) інша відповідь.

3.3.365. Обчислити площу фігури, обмеженої лінією, заданою рівнянням в полярних координатах $\rho = 3\sin 3\varphi$.

а) 9π; б) $\frac{9\pi}{4}$; в) $\frac{9\pi}{2}$; г) $\frac{5\pi}{2}$; д) інша відповідь.

3.3.366. Обчислити довжину лінії $y = x\sqrt{x}$, $0 \le x \le 4$ з точністю до 0,01.

а) 9,07; б) 10,13; в) 4,54; г) 13,60; д) інша відповідь.

3.3.367. Обчислити довжину лінії $y = \frac{1}{2}\left(e^x + e^{-x}\right)$, $0 \le x \le 1$ з точністю до 0,01.

а) 2,03; б) 1,32; в) 1,18; г) 1,53; д) інша відповідь.

3.3.368. Обчислити довжину лінії $y = \ln \sin x$, $\frac{\pi}{3} \le x \le \frac{\pi}{2}$ з точністю до 0,01.

а) 2,03; б) 1,34; в) 0,82; г) 0,55; д) інша відповідь.

3.3.369. Обчислити довжину лінії $y = (x+1)\sqrt{x+1}$, $-1 \le x \le 3$ з точністю до 0,01.

а) 7,13; б) 10,11; в) 9,07; г) 8,07; д) інша відповідь.

3.3.370. Обчислити довжину лінії $y = 1 - \ln \cos x$, $0 \le x \le \frac{\pi}{2}$ з точністю до 0,01.

а) 0,99; б) 1,32; в) 2,20; г) 1,57; д) інша відповідь.

3.3.371. Обчислити довжину лінії $y=\ln\left(1-x^2\right),\ \ 0\le x\le\frac{1}{2}$ з точністю до 0,01.

а) 0,60; б) 1,00; в) 0,55; г) 0,83; д) інша відповідь.

3.3.372. Обчислити довжину лінії $y=\frac{x^2}{4}-\frac{\ln x}{2},\ \ 1\le x\le 2$ з точністю до 0,01.

а) 0,92; б) 1,10; в) 1,93; г) 2,51; д) інша відповідь.

3.3.373. Обчислити довжину лінії $y=\arcsin x+\sqrt{1-x^2}$, $0\le x\le\frac{7}{9}$ з точністю до 0,01.

а) 2,03; б) 1,03; в) 0,94; г) 1,88; д) інша відповідь.

3.3.374. Обчислити довжину лінії $y=2-e^x$, $\ln\sqrt{3}\le x\le\ln\sqrt{8}$ з точністю до 0,01.

а) 1,97; б) 0,85; в) 0,79; г) 1,20; д) інша відповідь.

3.3.375. Обчислити довжину лінії $y=\frac{2}{3}\sqrt{(x-1)^3},\ \ 1\le x\le 9$ з точністю до 0,01.

а) 17,33; б) 19,73; в) 18,67; г) 8,67; д) інша відповідь.

3.3.376. Обчислити довжину лінії $y=\frac{4}{3}x,\ \ 2\le x\le 5$ з точністю до 0,01.

а) 3,73; б) 6,00; в) 5,00; г) 4,85; д) інша відповідь.

3.3.377. Обчислити довжину лінії $y=\ln x,\ \ \sqrt{3}\le x\le\sqrt{8}$ з точністю до 0,01.

а) 2,73; б) 3,02; в) 1,42; г) 1,20; д) інша відповідь.

3.3.378. Обчислити довжину лінії $y=\sqrt{1-x^2}$, $0\le x\le 1$ з точністю до 0,01.

а) 1,57; б) 1,66; в) 2,39; г) 1,32; д) інша відповідь.

3.3.379. Обчислити довжину лінії $y=\frac{1}{3}\sqrt{(2x-1)^3}$, $2\le x\le 8$ з точністю до 0,01.

а) 19,73; б) 18,67; в) 15,77; г) 21,33; д) інша відповідь.

3.3.380. Обчислити довжину лінії $y=\sqrt{4-x^2}$, $-2\le x\le 0$ з точністю до 0,01.

а) 3,14; б) 2,51; в) 4,71; г) 1,57; д) інша відповідь.

3.3.381. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y=-x^2+2x$, $y=0$.

а) $\frac{15}{16}\pi$; б) $\frac{16}{15}\pi$; в) $\frac{4}{3}\pi$; г) $\frac{3}{4}\pi$; д) інша відповідь.

3.3.382. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $2y=x^2$, $x=2$, $y=0$.

а) $\frac{8}{5}\pi$; б) π; в) $\frac{7}{6}\pi$; г) $\frac{9}{5}\pi$; д) інша відповідь.

3.3.383. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y=3\sin x$, $y=\sin x$, $0\le x\le\pi$.

а) π; б) 2π; в) 3π; г) 4π; д) інша відповідь.

3.3.384. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y=x^3+2$, $x=1$, $y=1$.

а) $\frac{4}{7}\pi$; б) $\frac{24}{7}\pi$; в) $\frac{44}{7}\pi$; г) $\frac{54}{7}\pi$; д) інша відповідь.

3.3.385. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y = 2x - x^2$, $y = 2 - x$, $y = 0$.

а) $\frac{13}{15}\pi$; б) π; в) $\frac{16}{15}\pi$; г) 2π; д) інша відповідь.

3.3.386. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y = x^2$, $x = y^2$.

а) $\frac{1}{10}\pi$; б) $\frac{3}{10}\pi$; в) $\frac{7}{10}\pi$; г) π; д) інша відповідь.

3.3.387. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y = x^2$, $y = 1$, $x = 2$.

а) $\frac{21}{5}\pi$; б) $\frac{23}{5}\pi$; в) $\frac{26}{5}\pi$; г) $\frac{29}{5}\pi$; д) інша відповідь.

3.3.388. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $x = y^2$, $x = 2y$.

а) $\frac{1}{3}\pi$; б) $\frac{2}{3}\pi$; в) π; г) $\frac{4}{3}\pi$; д) інша відповідь.

3.3.389. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y = \sqrt{6x}$, $y = \sqrt{16 - x^2}$, $y = 0$.

а) $\frac{70}{3}\pi$; б) $\frac{73}{3}\pi$; в) $\frac{76}{3}\pi$; г) $\frac{80}{3}\pi$; д) інша відповідь.

3.3.390. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y = x^2 - 2x,\ y = 0$.

а) $\frac{16}{15}\pi$; б) $\frac{17}{15}\pi$; в) $\frac{18}{15}\pi$; г) $\frac{19}{15}\pi$; д) інша відповідь.

3.3.391. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $x^2 + y^2 = 4,\ x = 1\ (x > 1)$.

а) π; б) $\frac{4}{3}\pi$; в) $\frac{5}{3}\pi$; г) 2π; д) інша відповідь.

3.3.392. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1,\ x = 0\ (x > 0)$.

а) π; б) $\frac{4}{3}\pi$; в) $\frac{5}{3}\pi$; г) 2π; д) інша відповідь.

3.3.393. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y = \cos x,\ y = 3\cos x,\ 0 \le x \le \frac{\pi}{2}$.

а) $\frac{\pi}{2}$; б) π; в) $\frac{3}{2}\pi$; г) 2π; д) інша відповідь.

3.3.394. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y=\frac{x^2}{2},\ x=-2,\ y=0$.

а) $\frac{3}{5}\pi$; б) $\frac{8}{5}\pi$; в) $\frac{12}{5}\pi$; г) $\frac{16}{5}\pi$; д) інша відповідь.

3.3.395. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y=2-x^3,\ x=-1,\ y=1$.

а) $\frac{44}{7}\pi$; б) $\frac{40}{7}\pi$; в) $\frac{36}{7}\pi$; г) $\frac{32}{7}\pi$;

д) інша відповідь.

3.3.396. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y=x^2-2x,\ y=x-2$.

а) $\frac{8}{15}\pi$; б) $\frac{11}{15}\pi$; в) $\frac{13}{15}\pi$; г) $\frac{16}{15}\pi$;

д) інша відповідь.

3.3.397. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y=\sqrt{x},\ x=\sqrt{y}$.

а) $\frac{1}{10}\pi$; б) $\frac{3}{10}\pi$; в) $\frac{7}{10}\pi$; г) $\frac{9}{10}\pi$;

д) інша відповідь.

3.3.398. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y=x^2,\ y=1,\ x=-2$.

а) $\frac{19}{5}\pi$; б) $\frac{21}{5}\pi$; в) $\frac{24}{5}\pi$; г) $\frac{26}{5}\pi$;

д) інша відповідь.

3.3.399. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y=-\frac{x}{2},\ x=y^2$.

а) $\frac{4}{3}\pi$; б) $\frac{5}{3}\pi$; в) $\frac{7}{3}\pi$; г) $\frac{8}{3}\pi$; д) інша відповідь.

3.3.400. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $x^2+y^2=9,\ x=0,\ x=1$.

а) $\frac{22}{3}\pi$; б) $\frac{25}{3}\pi$; в) $\frac{26}{3}\pi$; г) $\frac{28}{3}\pi$;

д) інша відповідь.

3.3.401. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $\frac{x^2}{4}+y^2=1,\ x=1\ (x>1)$.

а) $\frac{1}{12}\pi$; б) $\frac{5}{12}\pi$; в) $\frac{7}{12}\pi$; г) π; д) інша відповідь.

3.3.402. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y=x^2,\ x=-y^2$.

а) $\frac{3}{10}\pi$; б) $\frac{7}{10}\pi$; в) $\frac{9}{10}\pi$; г) π; д) інша відповідь.

3.3.403. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y=x^2,\ y=2x$.

а) $\frac{58}{15}\pi$; б) $\frac{61}{15}\pi$; в) $\frac{63}{15}\pi$; г) $\frac{64}{15}\pi$; д) інша відповідь.

3.3.404. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $x^2 - y^2 = 1,\ x = 2$.

а) $\frac{1}{3}\pi$; б) $\frac{2}{3}\pi$; в) $\frac{4}{3}\pi$; г) $\frac{5}{3}\pi$; д) інша відповідь.

3.3.405. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y = \frac{1}{x},\ y = 0,\ x = \frac{1}{2},\ x = 1$.

а) $\frac{\pi}{2}$; б) π; в) 2π; г) 3π; д) інша відповідь.

3.3.406. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y = e^x,\ y = 0,\ x = 0,\ x = \ln 2$.

а) $\frac{3}{2}\pi$; б) π; в) $\frac{\pi}{2}$; г) $\frac{\pi}{3}$; д) інша відповідь.

3.3.407. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y = e^{-x},\ y = 0,\ x = 0,\ x = \ln 2$.

а) $\frac{\pi}{8}$; б) $\frac{\pi}{4}$; в) $\frac{3}{8}\pi$; г) $\frac{\pi}{2}$; д) інша відповідь.

3.3.408. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $xy = 1,\ y = 0,\ x = -1,\ x = -\frac{1}{2}$.

а) $\frac{\pi}{2}$; б) $\frac{\pi}{3}$; в) $\frac{\pi}{4}$; г) π; д) інша відповідь.

3.3.409. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y = 2 - x^2$, $y = 1$.

а) $\frac{53}{15}\pi$; б) $\frac{56}{15}\pi$; в) $\frac{58}{15}\pi$; г) $\frac{62}{15}\pi$; д) інша відповідь.

3.3.410. Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі OX фігури, обмеженої лініями $y = x^2 - 2$, $y = -1$, $x = 0$.

а) $\frac{28}{15}\pi$; б) $\frac{27}{15}\pi$; в) $\frac{26}{15}\pi$; г) $\frac{23}{15}\pi$;

д) інша відповідь.

4 Диференціальне числення функцій декількох змінних

4.1 Теоретичні питання

4.1.1. Поняття функції декількох змінних. Область визначення, границя і неперервність функції декількох змінних.

4.1.2. Частинні похідні функції декількох змінних, похідна в напрямі, градієнт.

4.1.3. Диференційованість і повний диференціал функції декількох змінних. Застосування повного диференціала до наближених обчислень.

4.1.4. Геометричний зміст повного диференціала. Дотична площина та нормаль до поверхні.

4.1.5. Похідні складеної функції декількох змінних. Повна похідна. Похідні функцій, заданих неявно.

4.1.6. Частинні похідні та повні диференціали вищих порядків. Незалежність результату від порядку диференціювання.

4.1.7. Формула Тейлора для функції декількох змінних.

4.1.8. Екстремум функції декількох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму. Найменше та найбільше значення функції декількох змінних в обмеженій замкненій області.

4.1.9. Умовний екстремум функції декількох змінних.

4.1.10. Метод найменших квадратів. Побудова емпіричної формули у випадку, коли шукана функція є лінійною.

4.2 Тестові теоретичні завдання

4.2.1. Функція $z = f(x,y)$ зображається графічно:

а) деякою лінією в просторі ;

б) деякою лініює на площині;

в) деякою поверхнею в просторі ;

г) деякою областю на площині ; д) інша відповідь.

4.2.2. Вставити пропущений вираз. Означення границі функції: Число A називається границею функції $z = f(x,y)$ в точці $M_0(x_0;y_0)$, якщо _____, що для всіх точок $M(x;y)$ таких, що $\rho(M;M_0) < \delta$ виконується нерівність $|f(x,y) - A| < \varepsilon$.

а) для будь-якого $\varepsilon > 0$, для будь-якого $\delta > 0$;

б) для будь-якого $\varepsilon > 0$ існує таке $\delta > 0$;

в) існує таке $\varepsilon > 0$, існує таке $\delta > 0$;

г) існує таке $\varepsilon > 0$, що для будь-якого $\delta > 0$;

д) інша відповідь.

4.2.3. Точка $M_0(x_0;y_0)$ є точкою розриву функції $z = f(x,y)$, якщо із умов:

1) Функція визначена в точці M_0.

2) Існує $\lim\limits_{M \to M_0} f(M)$.

3) $\lim\limits_{M \to M_0} f(M) = f(M_0)$.

порушується:

а) тільки 1; б) тільки 2; в) тільки 3;

г) хоча б одна; д) інша відповідь.

4.2.4. Якщо функція $z = f(x, y)$ неперервна в обмеженій замкненій області D, то вона там:

а) обмежена ; б) додатна ; в) необмежена;

г) постійна ; д) інша відповідь.

4.2.5. Яка з наведених нижче рівностей завжди виконується для функції $z = f(x, y)$ при умові, що відповідні похідні неперервні.

а) $\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{\partial z}{\partial y}$; б) $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y} = 0$; в) $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$;

г) $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$; д) інша відповідь.

4.2.6. Повний диференціал функції $z = f(x, y)$ знаходиться за формулою:

а) $dz = \frac{\partial z}{\partial x} dx - \frac{\partial z}{\partial y} dy$; б) $dz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$;

в) $dz = \frac{\partial z}{\partial x} dx^2 + \frac{\partial z}{\partial y} dy^2$; г) $dz = \frac{\partial z}{\partial x} \frac{\partial z}{\partial y} dxdy$;

д) інша відповідь.

4.2.7. Яка з наступних формул використовується в наближених обчисленнях?

а) $f(x + \Delta x, y + \Delta y) \approx f'_x(x, y)\Delta x + f'_y(x, y)\Delta y$;

б) $f(x + \Delta x, y + \Delta y) \approx f(x, y) - f'_x(x, y)\Delta x - f'_y(x, y)\Delta y$;

в) $f(x + \Delta x, y + \Delta y) \approx f(x, y) + f'_x(x, y)\Delta x + f'_y(x, y)\Delta y$;

г) $f(x + \Delta x, y + \Delta y) \approx f(x, y) + f'_x(x, y) \cdot f'_y(x, y)\Delta x \Delta y$;

д) інша відповідь.

4.2.8. Яке з рівнянь визначає дотичну площину до поверхні $z = f(x,y)$ в точці $M_0(x_0;y_0;z_0)$?

а) $f'_x(x_0,y_0)(x-x_0) = f'_y(x_0,y_0)(y-y_0) + z - z_0$;

б) $f'_y(x_0,y_0)(y-y_0) = f'_x(x_0,y_0)(x-x_0) + z - z_0$;

в) $z - z_0 = f'_x(x_0,y_0)(x-x_0) + f'_y(x_0,y_0)(y-y_0)$;

г) $z - z_0 = f'_y(x_0,y_0)(x-x_0) + f'_x(x_0,y_0)(y-y_0)$;

д) інша відповідь.

4.2.9. Яке з рівнянь визначає нормаль до поверхні $z = f(x,y)$ в точці $M_0(x_0,y_0,z_0)$?

а) $\dfrac{z-z_0}{f'_z(x_0,y_0)} = \dfrac{y-y_0}{f'_y(x_0,y_0)} = \dfrac{x-x_0}{-1}$;

б) $\dfrac{x-x_0}{f'_x(x_0,y_0)} = \dfrac{y-y_0}{f'_y(x_0,y_0)} = \dfrac{z-z_0}{-1}$;

в) $\dfrac{x-x_0}{f'_x(x_0,y_0)} = \dfrac{y-y_0}{f'_y(x_0,y_0)} = \dfrac{z-z_0}{1}$;

г) $\dfrac{x-x_0}{f'_x(x_0,y_0)} = \dfrac{z-z_0}{f'_z(x_0,y_0)} = \dfrac{y-y_0}{-1}$; д) інша відповідь.

4.2.10. Яке з рівнянь визначає дотичну площину до поверхні, заданої рівнянням $F(x,y,z)=0$, в точці $M_0(x_0,y_0,z_0)$?

а) $F'_x(M_0)(x-x_0) + F'_y(M_0)(y-y_0) + F'_z(M_0)(z-z_0) = 0$;

б) $F'_x(M_0)(x-x_0) + F'_y(M_0)(y-y_0) - F'_z(M_0)(z-z_0) = 0$;

в) $F'_x(M_0)(y-y_0) + F'_y(M_0)(x-x_0) + F'_z(M_0)(z-z_0) = 0$;

г) $F'_z(M_0)(x-x_0) + F'_y(M_0)(y-y_0) + F'_x(M_0)(z-z_0) = 0$;

д) інша відповідь.

4.2.11. Яке з рівнянь визначає нормаль до поверхні, заданої рівнянням $F(x,y,z)=0$ в точці $M_0(x_0,y_0,z_0)$?

а) $\dfrac{x-x_0}{F'_x(M_0)}=\dfrac{y-y_0}{F'_y(M_0)}=\dfrac{z-z_0}{-F'_z(M_0)}$;

б) $\dfrac{x-x_0}{F'_z(M_0)}=\dfrac{y-y_0}{F'_x(M_0)}=\dfrac{z-z_0}{F'_y(M_0)}$;

в) $\dfrac{x-x_0}{F'_x(M_0)}=\dfrac{y-y_0}{F'_y(M_0)}=\dfrac{z-z_0}{F'_z(M_0)}$;

г) $\dfrac{x-x_0}{F'_y(M_0)}=\dfrac{y-y_0}{F'_x(M_0)}=\dfrac{z-z_0}{F'_z(M_0)}$; д) інша відповідь.

4.2.12. Якщо $z=f(x,y)$, де $y=\varphi(x)$, то яка з рівностей є правильною:

а) $\dfrac{dz}{dx}=\dfrac{\partial z}{\partial x}+\dfrac{dy}{dx}$; б) $\dfrac{dz}{dx}=\dfrac{\partial z}{\partial x}\dfrac{dy}{dx}$; в) $\dfrac{dz}{dx}=\dfrac{\partial z}{\partial x}+\dfrac{\partial z}{\partial y}\dfrac{dy}{dx}$;

г) $\dfrac{dz}{dx}=\dfrac{\partial z}{\partial y}\dfrac{dy}{dx}$; д) інша відповідь.

4.2.13. Якщо $z=f(x,y)$, де $x=\varphi(t)$, $y=\psi(t)$, то яка з рівностей є правильною:

а) $\dfrac{dz}{dt}=\dfrac{\partial z}{\partial x}+\dfrac{\partial z}{\partial y}\dfrac{dy}{dt}$; б) $\dfrac{dz}{dt}=\dfrac{\partial z}{\partial x}\dfrac{dx}{dt}+\dfrac{\partial z}{\partial y}\dfrac{dy}{dt}$; в) $\dfrac{dz}{dt}=\dfrac{\partial z}{\partial x}\dfrac{dx}{dt}$;

г) $\dfrac{dz}{dt}=\left(\dfrac{\partial z}{\partial x}+\dfrac{\partial z}{\partial y}\right)\left(\dfrac{dx}{dt}+\dfrac{dy}{dt}\right)$; д) інша відповідь.

4.2.14. Якщо $z=f(x,y)$, де $x=\varphi(u,v)$, $y=\psi(u,v)$, то яка з рівностей є правильною:

а) $\frac{\partial z}{\partial u}=\frac{\partial z}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial u}+\frac{\partial z}{\partial y}\frac{\partial y}{\partial u}$; б) $\frac{\partial z}{\partial u}=\frac{\partial z}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial u}$;

в) $\frac{\partial z}{\partial u}=\left(\frac{\partial z}{\partial x}+\frac{\partial z}{\partial y}\right)\left(\frac{\partial x}{\partial u}+\frac{\partial y}{\partial u}\right)$;

г) $\frac{\partial z}{\partial u}=\frac{\partial z}{\partial y}\frac{\partial y}{\partial u}$; д) інша відповідь.

4.2.15. Якщо $z=f\left(x,y\right)$, де $x=\varphi\left(u,v\right)$, $y=\psi\left(u,v\right)$, то яка з рівностей є правильною:

а) $\frac{\partial z}{\partial v}=\frac{\partial z}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial v}$; б) $\frac{\partial z}{\partial v}=\frac{\partial z}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial v}-\frac{\partial z}{\partial y}\frac{\partial y}{\partial v}$; в) $\frac{\partial z}{\partial v}=\frac{\partial z}{\partial y}\frac{\partial y}{\partial v}$;

г) $\frac{\partial z}{\partial v}=\frac{\partial z}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial v}+\frac{\partial z}{\partial y}\frac{\partial y}{\partial v}$; д) інша відповідь.

4.2.16. Яка з формул є правильною, якщо неявна функція однієї змінної задана рівнянням $F\left(x,y\right)=0$:

а) $y'_x=\frac{F'_x}{F'_y}$; б) $y'_x=-\frac{F'_x}{F'_y}$; в) $y'_x=\frac{F'_y}{F'_x}$;

г) $y'_x=-\frac{F'_y}{F'_x}$; д) інша відповідь.

4.2.17. Яка з формул є правильною, якщо неявна функція двох змінних задана рівнянням $F\left(x,y,z\right)=0$:

а) $z'_x=-\frac{F'_x}{F'_y}$; б) $z'_x=\frac{F'_x}{F'_z}$; в) $z'_x=-\frac{F'_x}{F'_z}$;

г) $z'_x=-\frac{F'_z}{F'_x}$; д) інша відповідь.

4.2.18. Яка з формул є правильною, якщо неявна функція двох змінних задана рівнянням $F\left(x,y,z\right)=0$:

а) $z'_y = \dfrac{F'_y}{F'_z}$; б) $z'_y = -\dfrac{F'_y}{F'_z}$; в) $z'_y = -\dfrac{F'_z}{F'_y}$;

г) $z'_y = \dfrac{F'_z}{F'_y}$; д) інша відповідь.

4.2.19. Градієнтом функції $z = f(x, y)$ називається:

а) скаляр $grad\, z = \sqrt{\left(\dfrac{\partial z}{\partial x}\right)^2 + \left(\dfrac{\partial z}{\partial y}\right)^2}$;

б) вектор $grad\, z = \dfrac{\partial z}{\partial x}\vec{i} + \dfrac{\partial z}{\partial y}\vec{j}$;

в) вектор $grad\, z = \left(\dfrac{\partial z}{\partial x}\right)^2 \vec{i} + \left(\dfrac{\partial z}{\partial y}\right)^2 \vec{j}$;

г) скаляр $grad\, z = \dfrac{\partial z}{\partial x} + \dfrac{\partial z}{\partial y}$; д) інша відповідь.

4.2.20. Градієнтом функції $u = f(x, y, z)$ називається:

а) вектор $grad\, u = \left|\dfrac{\partial u}{\partial x}\right|\vec{i} + \left|\dfrac{\partial u}{\partial y}\right|\vec{j} + \left|\dfrac{\partial u}{\partial z}\right|\vec{k}$;

б) скаляр $grad\, u = \sqrt{\left(\dfrac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \left(\dfrac{\partial u}{\partial y}\right)^2 + \left(\dfrac{\partial u}{\partial z}\right)^2}$;

в) скаляр $grad\, u = \left|\dfrac{\partial u}{\partial x} + \dfrac{\partial u}{\partial y} + \dfrac{\partial u}{\partial z}\right|$;

г) вектор $grad\, u = \dfrac{\partial u}{\partial x}\vec{i} + \dfrac{\partial u}{\partial y}\vec{j} + \dfrac{\partial u}{\partial z}\vec{k}$; д) інша відповідь.

4.2.21. Похідна функції $z = f(x, y)$ за напрямом вектора $\vec{l}$, який складає кути α і β з координатними осями знаходиться за формулою:

а) $\frac{\partial z}{\partial l}=\frac{\partial z}{\partial x}\cos\alpha+\frac{\partial z}{\partial y}\cos\beta$; б) $\frac{\partial z}{\partial l}=\frac{\partial z}{\partial x}\sin\alpha+\frac{\partial z}{\partial y}\sin\beta$;

в) $\frac{\partial z}{\partial l}=\frac{\partial z}{\partial x}\cos\alpha+\frac{\partial z}{\partial y}\sin\beta$;

г) $\frac{\partial z}{\partial l}=\frac{\partial z}{\partial x}\sin\alpha+\frac{\partial z}{\partial y}\cos\beta$; д) інша відповідь.

4.2.22. Похідна функції $u=f(x,y,z)$ за напрямом вектора $\vec{l}$, який складає кути α, β і γ з координатними осями знаходиться за формулою:

а) $\frac{\partial u}{\partial l}=\frac{\partial u}{\partial x}\sin\alpha+\frac{\partial u}{\partial y}\sin\beta+\frac{\partial u}{\partial z}\sin\gamma$;

б) $\frac{\partial u}{\partial l}=\frac{\partial u}{\partial x}\cos\alpha+\frac{\partial u}{\partial y}\cos\beta+\frac{\partial u}{\partial z}\cos\gamma$;

в) $\frac{\partial u}{\partial l}=\left|\frac{\partial u}{\partial x}\right|\sin\alpha+\left|\frac{\partial u}{\partial y}\right|\sin\beta+\left|\frac{\partial u}{\partial z}\right|\sin\gamma$;

г) $\frac{\partial u}{\partial l}=\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\cos\alpha+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\cos\beta+\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}\cos\gamma$; д) інша відповідь.

4.2.23. Повний диференціал n-го порядку функції $z=f(x,y)$ знаходиться за формулою:

а) $d^n z=\frac{\partial^n z}{\partial x^n}dx^n+\frac{\partial^n z}{\partial y^n}dy^n$; б) $d^n z=\left(\frac{\partial^n z}{\partial x^n}+\frac{\partial^n z}{\partial y^n}\right)\left(dx^n+dy^n\right)$;

в) $d^n z=\left(\frac{\partial}{\partial x}dx+\frac{\partial}{\partial y}dy\right)^n z$; г) $d^n z=\frac{\partial^n z}{\partial x^n}\frac{\partial^n z}{\partial y^n}dx^n dy^n$;

д) інша відповідь.

4.2.24. Повний диференціал другого порядку функції $z=f(x,y)$ знаходиться за формулою:

а) $d^2z = \dfrac{\partial^2 z}{\partial x^2}dx^2 + \dfrac{\partial^2 z}{\partial y^2}dy^2$;

б) $d^2z = \dfrac{\partial^2 z}{\partial x^2}dx^2 + 2\dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}dxdx + \dfrac{\partial^2 z}{\partial y^2}dy^2$;

в) $d^2z = \dfrac{\partial^2 z}{\partial x^2}dx^2 + \dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}dxdx + \dfrac{\partial^2 z}{\partial y^2}dy^2$;

г) $d^2z = \dfrac{\partial^2 z}{\partial x^2}\dfrac{\partial^2 z}{\partial y^2}dx^2dy^2$; д) інша відповідь.

4.2.25. Повний диференціал третього порядку функції $z = f(x, y)$ знаходиться за формулою:

а) $d^3z = \left(\dfrac{\partial^3 z}{\partial x^3} + \dfrac{\partial^3 z}{\partial y^3}\right)\left(dx^3 + dy^3\right)$;

б) $d^3z = \dfrac{\partial^3 z}{\partial x^3}dx^3 + \dfrac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}dx^2dy + \dfrac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}dxdy^2 + \dfrac{\partial^3 z}{\partial y^3}dy^3$;

в) $d^3z = \dfrac{\partial^3 z}{\partial x^3}dx^3 + \dfrac{\partial^3 z}{\partial y^3}dy^3$;

г) $d^3z = \dfrac{\partial^3 z}{\partial x^3}dx^3 + 3\dfrac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}dx^2dy + 3\dfrac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}dxdy^2 + \dfrac{\partial^3 z}{\partial y^3}dy^3$;

д) інша відповідь.

4.2.26. Функція $z = f(x, y)$ має неперервні частинні похідні до четвертого порядку включно. Які з поданих нижче похідних співпадають?

1) $\dfrac{\partial^4 z}{\partial x \partial y^2 \partial x}$; 2) $\dfrac{\partial^4 z}{\partial x^2 \partial y \partial x}$; 3) $\dfrac{\partial^4 z}{\partial x \partial y^3}$;

4) $\dfrac{\partial^4 z}{\partial x^2 \partial y^2}$; 5) $\dfrac{\partial^4 z}{\partial x^3 \partial y}$; 6) $\dfrac{\partial^4 z}{\partial y \partial x \partial y^2}$.

а) 1 і 4, 2 і 5, 3 і 6 ; б) 1 і 5, 2 і 4, 3 і 6 ;

в) 1 і 6, 2 і 5, 3 і 4 ;

г) 1 і 3, 2 і 4, 5 і 6 ; д) інша відповідь.

4.2.27. Функція $z = f(x, y)$ має неперервні частинні похідні до п'ятого порядку включно. Які з поданих нижче похідних співпадають?

1) $\frac{\partial^5 z}{\partial x^3 \partial y^2}$; 2) $\frac{\partial^5 z}{\partial x^2 \partial y^3}$; 3) $\frac{\partial^5 z}{\partial x \partial y^4}$;

4) $\frac{\partial^5 z}{\partial y^2 \partial x \partial y^2}$; 5) $\frac{\partial^5 z}{\partial x^2 \partial y^2 \partial x}$; 6) $\frac{\partial^5 z}{\partial x \partial y^2 \partial x \partial y}$;

а) 1 і 2, 3 і 4, 5 і 6; б)1 і 5, 2 і 6, 3 і 4;

в) 1 і 4, 2 і 5, 3 і 6;

г) 1 і 6, 2 і 4, 3 і 5; д) інша відповідь.

4.2.28. Стаціонарною точкою функції $z = f(x, y)$ називається точка $M_0(x_0, y_0)$, в якій:

а) $f'_x(M_0)$ не існує, $f'_y(M_0) = 0$;

б) $f'_x(M_0) = 0$, $f'_y(M_0)$ не існує ;

в) $f'_x(M_0)$, $f'_y(M_0)$ не існують ;

г) $f'_x(M_0) = 0$, $f'_y(M_0) = 0$; д) інша відповідь.

4.2.29. Нехай функція $z = f(x, y)$ має в деякому околі точки $M_0(x_0, y_0)$ неперервні частинні похідні першого і другого порядків, причому $f'_x(M_0) = f'_y(M_0) = 0$. Тоді функція має в точці M_0 екстремум, якщо:

а) $f''_{xx}(M_0) \cdot f''_{yy}(M_0) - \left(f''_{xy}(M_0)\right)^2 = 0$;

б) $f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0)-\left(f''_{xy}(M_0)\right)^2<0$;

в) $f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0)-\left(f''_{xy}(M_0)\right)^2>0$;

г) $f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0)-\left(f''_{xy}(M_0)\right)^2\le 0$;

д) інша відповідь.

4.2.30. Нехай функція $z=f(x,y)$ має в деякому околі точки $M_0(x_0,y_0)$ неперервні частинні похідні першого і другого порядків, причому $f'_x(M_0)=f'_y(M_0)=0$. Тоді функція має в точці M_0 максимум, якщо:

а) $\Delta=f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0)-\left(f''_{xy}(M_0)\right)^2=0,\ A=f''_{xx}(M_0)>0$;

б) $\Delta=f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0)-\left(f''_{xy}(M_0)\right)^2>0,\ A=f''_{xx}(M_0)>0$;

в) $\Delta=f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0)-\left(f''_{xy}(M_0)\right)^2>0,\ A=f''_{xx}(M_0)<0$;

г) $\Delta=f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0)-\left(f''_{xy}(M_0)\right)^2>0,\ B=f''_{xy}(M_0)>0$;

д) інша відповідь.

4.2.31. Нехай функція $z=f(x,y)$ має в деякому околі точки $M_0(x_0,y_0)$ неперервні частинні похідні першого і другого порядків, причому $f'_x(M_0)=f'_y(M_0)=0$. Тоді функція має в точці M_0 мінімум, якщо:

а) $\Delta=f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0)-\left(f''_{xy}(M_0)\right)^2=0,\ A=f''_{xx}(M_0)<0$;

б) $\Delta=f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0)-\left(f''_{xy}(M_0)\right)^2>0,\ A=f''_{xx}(M_0)>0$;

в) $\Delta=f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0)-\left(f''_{xy}(M_0)\right)^2>0,\ A=f''_{xx}(M_0)=0$;

г) $\Delta = f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0) - \left(f''_{xy}(M_0)\right)^2 > 0,\ \ B = f''_{xy}(M_0) > 0;$

д) інша відповідь.

4.2.32. Нехай функція $z = f(x,y)$ має в деякому околі точки $M_0(x_0,y_0)$ неперервні частинні похідні першого і другого порядків, причому $f'_x(M_0) = f'_y(M_0) = 0$. Тоді функція не має в точці M_0 екстремуму, якщо:

а) $\Delta = f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0) - \left(f''_{xy}(M_0)\right)^2 < 0$;

б) $\Delta = f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0) - \left(f''_{xy}(M_0)\right)^2 > 0$;

в) $\Delta = f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0) - \left(f''_{xy}(M_0)\right)^2 > 0,\ \ A = f''_{xx}(M_0) < 0;$

г) $\Delta = f''_{xx}(M_0)\cdot f''_{yy}(M_0) - \left(f''_{xy}(M_0)\right)^2 > 0,\ \ C = f''_{yy}(M_0) < 0;$

д) інша відповідь.

4.2.33. Формула Тейлора для функції $z = f(x,y)$ має вид:

а) $f(x,y) = df(x_0,y_0) + \dfrac{d^2 f(x_0,y_0)}{2!} + \ldots$

$$+ \frac{d^n f(x_0,y_0)}{n!} + \frac{d^{n+1} f(x_0+\theta\Delta x, y_0+\theta\Delta y)}{(n+1)!},\ 0<\theta<1;$$

б) $\Delta f(x_0,y_0) = df(x_0,y_0) + \dfrac{d^2 f(x_0,y_0)}{2!} + \ldots$

$$+ \frac{d^n f(x_0,y_0)}{n!} + \frac{d^{n+1} f(x_0+\theta\Delta x, y_0+\theta\Delta y)}{(n+1)!},\ 0<\theta<1;$$

в) $\Delta f\left(x_0, y_0\right) = df\left(x_0, y_0\right) + d^2 f\left(x_0, y_0\right) + \ldots$

$+ d^n f\left(x_0, y_0\right) + d^{n+1} f\left(x_0 + \theta\Delta x, y_0 + \theta\Delta y\right),\ 0 < \theta < 1;$

г) $f\left(x, y\right) = df\left(x_0, y_0\right) + 2d^2 f\left(x_0, y_0\right) + \ldots$

$+ nd^n f\left(x_0 + \theta\Delta x, y_0 + \theta\Delta y\right),\ 0 < \theta < 1;$

д) інша відповідь.

4.2.34. При знаходженні екстремуму функції $z = f\left(x, y\right)$ при умові $\varphi\left(x, y\right) = 0$ складається функція Лагранжа $F\left(x, y, \lambda\right)$, яка має вид:

а) $\lambda f\left(x, y\right) + \varphi\left(x, y\right);$ б) $f\left(x, y\right) + \dfrac{\lambda}{\varphi\left(x, y\right)};$

в) $\dfrac{f\left(x, y\right)}{\lambda} + \varphi\left(x, y\right);$ г) $f\left(x, y\right) + \lambda\varphi\left(x, y\right);$

д) інша відповідь.

4.2.35. Координати точок, підозрілих на екстремум функції $z = f\left(x, y\right)$ при умові $\varphi\left(x, y\right) = 0$ знаходяться із системи рівнянь:

а) $\begin{cases} \varphi\left(x, y\right) = 0, \\ \dfrac{\partial f}{\partial x} + \lambda\dfrac{\partial \varphi}{\partial x} = 0, \\ \dfrac{\partial f}{\partial y} + \lambda\dfrac{\partial \varphi}{\partial y} = 0. \end{cases}$ б) $\begin{cases} \varphi\left(x, y\right) = 0, \\ f\left(x, y\right) = 0. \end{cases}$ в) $\begin{cases} \varphi\left(x, y\right) = 0, \\ \dfrac{\partial f}{\partial x} + \dfrac{\partial f}{\partial y} = 0. \end{cases}$

г) $\begin{cases} \varphi\left(x, y\right) = 0, \\ f\left(x, y\right) + \lambda\varphi\left(x, y\right) = 0, \\ \dfrac{\partial f}{\partial x} + \lambda\dfrac{\partial \varphi}{\partial y} = 0. \end{cases}$ д) інша відповідь.

4.3 Тестові практичні завдання

4.3.1. Встановити відповідність між функціями і областями визначення.

1) $z=\sqrt{4-x^2-y^2}$; 1) $x^2+y^2\geq 4$;

2) $z=\dfrac{1}{\sqrt{x^2+y^2-4}}$; 2) $x^2+y^2\leq 4$;

3) $z=\sqrt[4]{x^2+y^2-4}$; 3) $x^2+y^2>4$.

а) 1-2,2-1,3-3; б) 1-2,2-3,3-1; в) 1-3,2-1,3-2;
г) 1-1,2-3,3-2; д)інша відповідь.

4.3.2. Встановити відповідність між функціями і областями визначення.

1) $z=\arccos(x+y)$; 1) $|x+y|<1$;

2) $z=\ln\left(1-(x+y)^2\right)$; 2) $|x+y|\geq 1$;

3) $z=\sqrt{(x+y)^2-1}$; 3) $|x+y|\leq 1$.

а) 1-1,2-3,3-2; б) 1-2,2-3,3-1; в) 1-3,2-1,3-2;
г) 1-3,2-2,3-1; д) інша відповідь.

4.3.3. Встановити відповідність між функціями і областями визначення.

1) $z=\sqrt{36-4x^2-9y^2}$; 1) $\dfrac{x^2}{9}+\dfrac{y^2}{4}\geq 1$;

2) $z=\ln\left(4x^2+9y^2-36\right)$; 2) $\dfrac{x^2}{9}+\dfrac{y^2}{4}>1$;

3) $z=\arcsin\dfrac{36}{4x^2+9y^2}$; 3) $\dfrac{x^2}{9}+\dfrac{y^2}{4}\leq 1$.

а) 1-3,2-2,3-1; б) 1-1,2-2,3-3; в) 1-2,2-1,3-3;
г) 1-3,2-1,3-2; д) інша відповідь.

4.3.4. Встановити відповідність між функціями і областями визначення.

1) $z = \ln\left(y - x^2\right)$; 1) $y \geq x^2$;

2) $z = \sqrt{y - x^2}$; 2) $y > x^2$;

3) $z = \dfrac{1}{\sqrt{x^2 - y}}$; 3) $y < x^2$.

а) 1-1,2-2,3-3; б) 1-2,2-3,3-1; в) 1-3,2-1,3-2;
г) 1-2,2-1,3-3; д) інша відповідь.

4.3.5. Встановити відповідність між функціями і областями визначення.

1) $z = \arcsin\dfrac{1}{xy}$; 1) $|xy| \geq 1$;

2) $z = \ln\left(1 - x^2 y^2\right)$; 2) $|xy| \leq 1$;

3) $z = \arccos(xy)$; 3) $|xy| < 1$.

а) 1-1,2-2,3-3; б) 1-1,2-3,3-2; в) 1-2,2-3,3-1;
г) 1-3,2-2,3-1; д) інша відповідь.

4.3.6. Знайти область визначення функції $z = \sqrt{1 - \dfrac{x^2}{a^2} - \dfrac{y^2}{b^2}}$.

а) $\dfrac{x^2}{a^2} + \dfrac{y^2}{b^2} \geq 1$; б) $\dfrac{x^2}{a^2} + \dfrac{y^2}{b^2} \leq 1$; в) $\dfrac{x^2}{a^2} - \dfrac{y^2}{b^2} \leq 1$;

г) $\dfrac{x^2}{a^2} - \dfrac{y^2}{b^2} \geq 1$; д) інша відповідь.

4.3.7. Знайти область визначення функції $z = \dfrac{1}{R^2 - x^2 - y^2}$.

а) $x^2 + y^2 \neq R^2$; б) $x^2 + y^2 = R^2$; в) $x^2 + y^2 \leq R^2$;

г) $x^2 + y^2 \geq R^2$; д) інша відповідь.

4.3.8. Знайти область визначення функції $z = x + \arccos y$.

а) $-1 \le y \le 1$; б) $y \ge 1$; в) $y \le -1$;

г) $y \le 1$; д) інша відповідь.

4.3.9. Знайти область визначення функції $z = \sqrt{1-x^2} + \sqrt{1-y^2}$.

а) $\begin{cases} -1 \le x \le 1 \\ -1 \le y \le 1 \end{cases}$; б) $\begin{cases} -1 \le x \le 1 \\ 0 < y \le 1 \end{cases}$; в) $\begin{cases} 0 \le x \le 1 \\ 0 \le y \le 1 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} 0 \le x \le 1 \\ -1 \le y \le 1 \end{cases}$; д) інша відповідь.

4.3.10. Знайти область визначення функції $z = \ln\left(4 - x^2 - y^2\right)$.

а) $x^2 + y^2 > 4$; б) $x^2 + y^2 \le 4$; в) $x^2 + y^2 < 4$;

г) $x^2 + y^2 \ge 4$; д) інша відповідь.

4.3.11. Вказати точки або лінії розриву функції $z = \dfrac{10x}{(x-1)^2 + (y+1)^2}$.

а) $(0;0)$; б) $(1;-1)$; в) $(-1;1)$;

г) $(-1;-1)$; д) інша відповідь.

4.3.12. Вказати точки або лінії розриву функції $z = \dfrac{3x}{2x-y}$.

а) $y = \dfrac{x}{2}$; б) $(0;0)$; в) $y = 2x$;

г) $y = -2x$; д) інша відповідь.

4.3.13. Вказати точки або лінії розриву функції $z = \dfrac{x^2}{x^2 - 2y^2 - 4}$.

а) $x^2-2y^2=4$; б) $x^2-2y^2=-4$; в) $(0;0)$;

г) $x^2+2y^2=4$; д) інша відповідь.

4.3.14. Вказати точки або лінії розриву функції $z=\dfrac{1}{\sqrt{x^2+3y^2}}$.

а) $(0;0)$; б) $(0;1)$; в) $(1;0)$;

г) немає точок розриву; д) інша відповідь.

4.3.15. Вказати точки або лінії розриву функції $z=\dfrac{1}{x-y}$.

а) $y=-x$; б) $y=x$; в) $(0;0)$- одна точка розриву;

г) немає точок розриву; д) інша відповідь.

4.3.16. Вказати точки або лінії розриву функції $z=\dfrac{y^2+2x}{y^2-2x}$.

а) $y^2=2x$; б) $y^2=-2x$; в) $(0;0)$- одна точка розриву;

г) немає точок розриву; д) інша відповідь.

4.3.17. Вказати точки або лінії розриву функції $z=\dfrac{x^2+y^2}{y+2x}$.

а) $y=-x$; б) $y=-2x$; в) $(0;0)$- одна точка розриву;

г) немає точок розриву; д) інша відповідь.

4.3.18. Вказати точки або лінії розриву функції $z=2^{\frac{1}{x^2+y^2-1}}$.

а) $x^2+y^2=1$; б) $x^2+y^2\neq 1$; в) $(0;1)$;

г) $(1;0)$; д) інша відповідь.

4.3.19. Вказати точки або лінії розриву функції $z = \dfrac{x}{x^4 - y^4}$.

а) $y = x$; б) $y = -x$; в) $y = \pm x$;

г) точок розриву немає; д) інша відповідь.

4.3.20. Вказати точки або лінії розриву функції $z = \dfrac{1}{(x-y)^2}$.

а) $y = x$; б) $y = -x$; в) $y = 0$;

г) $x = 0$; д) інша відповідь.

4.3.21. Знайти значення похідних $\dfrac{\partial z}{\partial x}$ і $\dfrac{\partial z}{\partial y}$ функції $z = xy + \dfrac{y}{x}$ в точці $M_0(-2;3)$.

а) $\dfrac{9}{4}; \dfrac{5}{2}$; б) $\dfrac{9}{4}; -\dfrac{5}{2}$; в) $\dfrac{15}{4}; -\dfrac{5}{2}$; г) $-\dfrac{9}{4}; -\dfrac{5}{2}$;

д) інша відповідь.

4.3.22. Знайти значення похідних $\dfrac{\partial z}{\partial x}$ і $\dfrac{\partial z}{\partial y}$ функції $z = x^2y^3 + 3x^3y$ в точці $M_0(-1;2)$.

а) $2; 9$; б) $34; 9$; в) $-2; -9$;

г) $-2; 9$; д) інша відповідь.

4.3.23. Знайти значення похідних $\dfrac{\partial z}{\partial x}$ і $\dfrac{\partial z}{\partial y}$ функції $z = arctg\dfrac{y}{x}$ в точці $M_0(1;2)$.

а) $\dfrac{2}{5}; \dfrac{1}{5}$; б) $\dfrac{1}{5}; \dfrac{2}{3}$; в) $\dfrac{4}{5}; \dfrac{3}{5}$; г) $-\dfrac{2}{5}; -\dfrac{1}{5}$;

д) інша відповідь.

4.3.24. Знайти значення похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції $z = \ln\left(x^2 + y^2\right)$ в точці $M_0(3;4)$.

а) $\frac{3}{5};\frac{4}{5}$; б) $\frac{1}{5};\frac{1}{5}$; в) $\frac{6}{25};\frac{8}{25}$; г) $\frac{6}{7};\frac{8}{7}$;

д) інша відповідь.

4.3.25. Знайти значення частинних похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції $z = x^{y^2}$ в точці $M_0(1;-2)$.

а) $4;1$; б) $-4;1$; в) $0;4$;

г) $4;0$; д) інша відповідь.

4.3.26. Знайти значення похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції $z = \ln\left(x + \sqrt{x^2 + y^2}\right)$ в точці $M_0(3;4)$.

а) $\frac{1}{5};\frac{1}{8}$; б) $\frac{1}{5};\frac{1}{10}$; в) $\frac{1}{8};\frac{1}{10}$; г) $\frac{1}{10};\frac{1}{8}$;

д) інша відповідь.

4.3.27. Знайти значення похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції $z = 2^{x^2 y} + \frac{x}{y}$ в точці $M_0(0;2)$.

а) $0;-\frac{1}{2}$; б) $2;2$; в) $\frac{1}{2};0$;

г) $0;0$; д) інша відповідь.

4.3.28. Знайти значення похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції

$z = \ln\left(x + \frac{y}{2x}\right)$ в точці $M_0(1;2)$.

а) $0;\frac{1}{4}$; б) $0;-\frac{1}{4}$; в) $\frac{1}{2};\frac{1}{2}$; г) $0;\frac{1}{2}$;

д) інша відповідь.

4.3.29. Знайти значення похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції

$z = x + y + \sqrt{x^2 + y^2}$ в точці $M_0(3;4)$.

а) $-\frac{2}{5};\frac{1}{5}$; б) $\frac{2}{5};\frac{1}{5}$; в) $\frac{8}{5};\frac{9}{5}$; г) $\frac{2}{5};\frac{9}{5}$;

д) інша відповідь.

4.3.30. Знайти значення частинних похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$

функції $z = \frac{\cos y^2}{x}$ в точці $M_0(1;0)$.

а) $-1;0$; б) $0;1$; в) $0;0$;

г) $0;2$; д) інша відповідь.

4.3.31. Знайти значення частинних похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$

функції $z = (1 + x^3)^y$ в точці $M_0(1;1)$.

а) $0;\ln 2$; б) $3;2\ln 2$; в) $-3;\ln 2$;

г) $4;2\ln 2$; д) інша відповідь.

4.3.32. Знайти значення похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції

$z = \ln arctg \frac{y}{x}$ в точці $M_0(1;1)$.

а) $-\frac{2}{\pi};\frac{2}{\pi}$; б) $-\frac{2}{\pi};-\frac{2}{\pi}$; в) $\frac{\pi}{2};-\frac{2}{\pi}$; г) $-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}$;

д) інша відповідь.

4.3.33. Знайти значення похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції

$z = \ln\left(x + \frac{y}{2x}\right)$ в точці $M_0(4;2)$.

а) $\frac{1}{38};\frac{15}{68}$; б) $\frac{1}{68};-\frac{1}{38}$; в) $\frac{15}{16};-\frac{1}{38}$; г) $-\frac{1}{2};\frac{3}{4}$;

д) інша відповідь.

4.3.34. Знайти значення похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції

$z = \ln\sqrt{x^2 + y^2}$ в точці $M_0(4;3)$.

а) $\frac{1}{25};\frac{4}{25}$; б) $\frac{4}{5};\frac{3}{5}$; в) $\frac{4}{25};\frac{3}{25}$; г) $-\frac{3}{5};\frac{4}{25}$;

д) інша відповідь.

4.3.35. Знайти значення похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції

$z = x\ln\frac{y}{x}$ в точці $M_0(1;1)$.

а) $1;1$; б) $-1;1$; в) $0;1$;

г) $1;0$; д) інша відповідь.

4.3.36. Знайти значення похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції $z=\ln(x+y)-\frac{2y^2}{(x+y)^2}$ в точці $M_0(0;1)$.

а) $5;1$; б) $-5;1$; в) $6;2$;

г) $5;0$; д) інша відповідь.

4.3.37. Знайти значення частинних похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції $z=\frac{x^2}{x+y}$ в точці $M_0(1;2)$.

а) $\frac{1}{9};\frac{5}{9}$; б) $\frac{5}{9};-\frac{1}{9}$; в) $-\frac{5}{9};-\frac{1}{9}$; г) $-\frac{5}{9};\frac{1}{9}$;

д) інша відповідь.

4.3.38. Знайти значення частинних похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції $z=e^{-\frac{x}{y}}$ в точці $M_0(0;1)$.

а) $-1;0$; б) $1;0$; в) $0;1$;

г) $0;0$; д) інша відповідь.

4.3.39. Знайти значення частинних похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції $z=\frac{1}{x^2+y}$ в точці $M_0(2;1)$.

а) $\frac{4}{25};\frac{1}{25}$; б) $\frac{4}{25};-\frac{1}{25}$; в) $-\frac{4}{25};-\frac{1}{25}$; г) $\frac{1}{25};-\frac{4}{25}$;

д) інша відповідь.

4.3.40. Знайти значення похідних $\frac{\partial z}{\partial x}$ і $\frac{\partial z}{\partial y}$ функції $z = \frac{5}{x^3 + y^2}$ в точці $M_0(2; -1)$.

а) $-\frac{20}{27}; \frac{10}{81}$; б) $\frac{20}{27}; -\frac{10}{81}$; в) $-\frac{20}{27}; -\frac{10}{81}$;

г) $\frac{2}{7}; \frac{1}{81}$; д) інша відповідь.

4.3.41. $\frac{\partial z}{\partial x} = 2x\cos y$ для функції:

а) $z = x^2 \sin y + y^3$; б) $z = x^2 \cos y + y^2$; в) $z = 2x\sin y + x$;

г) $z = x^2 \cos y + xy^2$; д) інша відповідь.

4.3.42. $\frac{\partial z}{\partial x} = y^2 e^{xy}$ для функції:

а) $z = y^2 e^{xy}$; б) $z = e^{xy^2}$; в) $z = ye^{xy}$;

г) $z = xye^{xy}$; д) інша відповідь.

4.3.43. $\frac{\partial z}{\partial x} = y^2 \cos(xy)$ для функції:

а) $z = y\cos(xy) + y$; б) $z = y\sin(xy) + x$; в) $z = xy^2 \cos y$;

г) $z = y\sin(xy) + y$; д) інша відповідь.

4.3.44. $\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{1}{y}\cos\frac{x}{y}$ для функції:

а) $z = \sin\frac{x}{y}$; б) $z = \frac{x}{y}\cos\frac{x}{y}$; в) $z = \frac{1}{y}\sin\frac{x}{y}$;

г) $z = \frac{x}{y}\sin\frac{x}{y}$; д) інша відповідь.

4.3.45. $\frac{\partial z}{\partial x} = -\sin\frac{x}{y}$ для функції:

а) $z = \cos\frac{x}{y}$; б) $z = x\cos\frac{x}{y}$; в) $z = y\cos\frac{x}{y}$;

г) $z = \frac{1}{y}\cos\frac{x}{y}$; д) інша відповідь.

4.3.46. $\frac{\partial z}{\partial x} = -\frac{y^2}{x^2}e^{\frac{y}{x}}$ для функції:

а) $z = y^2 e^{\frac{y}{x}}$; б) $z = ye^{\frac{y}{x}}$; в) $z = -ye^{\frac{y}{x}}$;

г) $z = e^{\frac{y}{x}}$; д) інша відповідь.

4.347. $\frac{\partial z}{\partial x} = e^{xy}$ для функції:

а) $z = e^{xy}$; б) $z = ye^{xy}$; в) $z = \frac{1}{y}e^{xy} + x$;

г) $z = \frac{1}{y}e^{xy}$; д) інша відповідь.

4.3.48. $\frac{\partial z}{\partial x} = ye^{xy^2}$ для функції:

а) $z = \frac{1}{y}e^{xy^2}$; б) $z = ye^{xy^2}$; в) $z = \frac{1}{2}e^{xy^2}$;

г) $z = xye^{xy^2}$; д) інша відповідь.

4.3.49. $\frac{\partial z}{\partial x} = -\frac{y}{x^2 + y^2}$ для функції:

а) $z = arctg\frac{x}{y}$; б) $z = arctg\frac{y^2}{x}$; в) $z = arctg\frac{y}{x}$;

г) $z = y\,arctg\dfrac{y}{x}$; д) інша відповідь.

4.3.50. $\dfrac{\partial z}{\partial x} = \dfrac{x^2 - y}{x^2 y}$ для функції:

а) $z = \dfrac{x}{y} - \dfrac{y}{x}$; б) $z = \dfrac{x^2 + y^2}{x^2 y}$; в) $z = \dfrac{x + y}{xy}$;

г) $z = \dfrac{x}{y} + \dfrac{y}{x}$; д) інша відповідь.

4.3.51. $\dfrac{\partial z}{\partial y} = 2y\cos\dfrac{y^2}{x}$ для функції:

а) $z = \sin\dfrac{y^2}{x}$; б) $z = x\sin\dfrac{y^2}{x}$; в) $z = x\sin\dfrac{y^2}{x} + xy$;

г) $z = y\sin\dfrac{y^2}{x}$; д) інша відповідь.

4.3.52. $\dfrac{\partial z}{\partial y} = \dfrac{x^2}{y^2}\sin\dfrac{x}{y}$ для функції:

а) $z = x\cos\dfrac{x}{y}$; б) $z = \dfrac{x}{y}\cos\dfrac{x}{y}$; в) $z = x^2\cos\dfrac{x}{y}$;

г) $z = -x\cos\dfrac{x}{y}$; д) інша відповідь.

4.3.53. $\dfrac{\partial z}{\partial y} = \dfrac{1}{x}e^{\frac{y}{x^2}}$ для функції:

а) $z = e^{\frac{y}{x^2}}$; б) $z = ye^{\frac{y}{x^2}}$; в) $z = xe^{\frac{y}{x^2}}$;

г) $z = \dfrac{1}{x}e^{\frac{y}{x^2}}$; д) інша відповідь.

4.3.54. $\frac{\partial z}{\partial y} = -\frac{x}{y^2} e^{\frac{x^2}{y}}$ для функції:

а) $z = x e^{\frac{x^2}{y}}$; б) $z = \frac{1}{x^2} e^{\frac{x^2}{y}}$; в) $z = -e^{\frac{x^2}{y}}$;

г) $z = \frac{1}{x} e^{\frac{x^2}{y}}$; д) інша відповідь.

4.3.55. $\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{x}{y(x+y)}$ для функції:

а) $z = \ln\frac{x+y}{y}$; б) $z = \ln\frac{y}{x+y}$; в) $z = \ln\frac{y(x+y)}{x}$;

г) $z = \ln\frac{x}{x+y}$; д) інша відповідь.

4.3.56. $\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{2xy}{x^2+y^4}$ для функції:

а) $z = x\,arctg\frac{y^2}{x}$; б) $z = \frac{1}{x} arctg\frac{y^2}{x}$; в) $z = arctg\frac{y^2}{x}$;

г) $z = y\,arctg\frac{y^2}{x}$; д) інша відповідь.

4.3.57. $\frac{\partial z}{\partial y} = -\frac{2}{y\sqrt{y^4 - x^2}}$ для функції:

а) $z = \frac{1}{x}\arcsin\frac{x}{y^2}$; б) $z = \arcsin\frac{x}{y^2}$; в) $z = x\arcsin\frac{x}{y^2}$;

г) $z = \arcsin\frac{y^2}{x}$; д) інша відповідь.

4.3.58. $\frac{\partial z}{\partial y} = 2xy\cos\frac{y^2}{x}$ для функції:

а) $z = x\sin\frac{y^2}{x}$; б) $z = \frac{1}{x}\sin\frac{y^2}{x}$; в) $z = \sin\frac{y^2}{x}$;

г) $z = x^2\sin\frac{y^2}{x}$; д) інша відповідь.

4.3.59. $\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{x}{\cos^2\frac{y}{x}}$ для функції:

а) $z = xtg\frac{y}{x}$; б) $z = tg\frac{y}{x}$; в) $z = x^2tg\frac{y}{x}$;

г) $z = \frac{1}{x}tg\frac{y}{x}$; д) інша відповідь.

4.3.60. $\frac{\partial z}{\partial y} = -x\sin\left(x^2y\right)$ для функції:

а) $z = \frac{1}{x^2}\cos\left(x^2y\right)$; б) $z = \frac{1}{x}\cos\left(x^2y\right)$; в) $z = x\cos\left(x^2y\right)$;

г) $z = \frac{1}{2}x\cos\left(x^2y\right)$; д) інша відповідь.

4.3.61. Знайти значення частинних похідних $\frac{\partial u}{\partial x}$, $\frac{\partial u}{\partial y}$, $\frac{\partial u}{\partial z}$ функції $u = \frac{5}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}$ в точці $M_0(2;-2;1)$.

а) $\frac{10}{27};\frac{5}{27};-\frac{10}{27}$; б) $-\frac{10}{27};\frac{10}{27};-\frac{5}{27}$; в) $-\frac{5}{27};-\frac{10}{27};\frac{1}{27}$;

г) $\frac{5}{27};\frac{10}{27};\frac{10}{27}$; д) інша відповідь.

4.3.62. Знайти значення похідних $\frac{\partial u}{\partial x}$, $\frac{\partial u}{\partial y}$, $\frac{\partial u}{\partial z}$ функції $u = x^{\frac{z}{y}}$ в точці $M_0(1;1;1)$.

а) $1;0;0$; б) $0;1;0$; в) $-1;0;2$;

г) $1;2;0$; д) інша відповідь.

4.3.63. Знайти значення похідних $\frac{\partial u}{\partial x}$, $\frac{\partial u}{\partial y}$, $\frac{\partial u}{\partial z}$ функції $u = x^2yz$ в точці $M_0(2;1;1)$.

а) $4;4;4$; б) $-4;4;4$; в) $3;-2;1$;

г) $2;-3;1$; д) інша відповідь.

4.3.64. Знайти значення похідних $\frac{\partial u}{\partial x}$, $\frac{\partial u}{\partial y}$, $\frac{\partial u}{\partial z}$ функції $u = x^{\frac{y}{z}}$ в точці $M_0(1;2;3)$.

а) $\frac{2}{3};0;0$; б) $\frac{1}{3};1;0$; в) $-\frac{1}{3};0;0$;

г) $-\frac{2}{3};1;0$; д) інша відповідь.

4.3.65. Знайти значення похідних $\frac{\partial u}{\partial x}$, $\frac{\partial u}{\partial y}$, $\frac{\partial u}{\partial z}$ функції $u = z^{\frac{y}{x}}$ в точці $M_0(2;2;1)$.

а) $0;1;0$; б) $0;0;1$; в) $1;1;0$;

г) $1;0;0$; д) інша відповідь.

4.3.66. Знайти значення похідних $\frac{\partial u}{\partial x}$, $\frac{\partial u}{\partial y}$, $\frac{\partial u}{\partial z}$ функції $u = tg\frac{xy}{z}$ в точці $M_0(0;2;1)$.

а) $2;0;0$; б) $2;1;1$; в) $0;2;2$;

г) $2;1;0$; д) інша відповідь.

4.3.67. Знайти значення похідних $\frac{\partial u}{\partial x}$, $\frac{\partial u}{\partial y}$, $\frac{\partial u}{\partial z}$ функції $u=(xy)^z$ в точці $M_0\left(2;\frac{1}{2};3\right)$.

а) $3;6;0$; б) $\frac{3}{2};6;0$; в) $3;3;1$;

г) $\frac{1}{2};6;1$; д) інша відповідь.

4.3.68. Знайти значення частинних похідних $\frac{\partial u}{\partial x}$, $\frac{\partial u}{\partial y}$, $\frac{\partial u}{\partial z}$ функції $u=x^2yz+xy^2z+xyz^2$ в точці $M_0(-1;1;2)$.

а) $2;-6;-4$; б) $2;2;-4$; в) $2;-4;-4$;

г) $2;6;4$; д) інша відповідь.

4.3.69. Знайти значення частинних похідних $\frac{\partial u}{\partial x}$, $\frac{\partial u}{\partial y}$, $\frac{\partial u}{\partial z}$ функції $u=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$ в точці $M_0(3;0;4)$.

а) $\frac{3}{5};0;\frac{4}{5}$; б) $\frac{3}{10};0;\frac{2}{5}$; в) $\frac{1}{5};0;\frac{1}{5}$;

г) $0;\frac{1}{5};\frac{4}{5}$; д) інша відповідь.

4.3.70. Знайти $\frac{dz}{dt}(t_0)$, якщо $z=e^{2x-3y}$, де $x=tg\ t$, $y=t^2-t$ і $t_0=0$.

а) -1; б) -5; в) 5; г) 0; д) інша відповідь.

4.3.71. Знайти $\frac{dz}{dt}(t_0)$, якщо $z=arctg\frac{y}{x}$, де $x=e^{2t}+1$, $y=e^{2t}-1$ і $t_0=0$.

а) 1; б) 2; в) 0; г) $\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

4.3.72. Знайти $\frac{dz}{dt}(t_0)$, якщо $z=\frac{x}{y}$, де $x=e^t$, $y=t^2+2$ і $t_0=0$.

а) $\frac{1}{2}$; б) 0; в) $-\frac{1}{4}$; г) $\frac{3}{4}$; д) інша відповідь.

4.3.73. Знайти $\frac{dz}{dt}(t_0)$, якщо $z=\arcsin\frac{x}{y}$, де $x=t^3$, $y=2t$ і $t_0=1$.

а) $\sqrt{3}$; б) $-\sqrt{3}$; в) $\frac{2}{\sqrt{3}}$;

г) $-\frac{2}{\sqrt{3}}$;

д) інша відповідь.

4.3.74. Знайти $\frac{dz}{dt}(t_0)$, якщо $z=arctg\frac{x}{y}$, де $x=3t+2$, $y=3t^2-1$ і $t_0=1$.

а) $-\frac{24}{29}$; б) $\frac{24}{29}$; в) $-\frac{30}{29}$; г) $\frac{36}{29}$;

д) інша відповідь.

4.3.75. Знайти $\frac{dz}{dx}$, якщо $z=\ln\frac{x}{y}$, де $y=x^3+1$.

а) $\frac{x^3-3x^2+1}{x\left(x^3+1\right)}$; б) $\frac{x^3+4}{x\left(x^3+1\right)}$; в) $\frac{3x^2}{x^3+1}$;

г) $\frac{1}{x}$; д) інша відповідь.

4.3.76. Знайти $\frac{dz}{dx}$, якщо $z=\ln\left(e^x+e^y\right)$, де $y=x^3$.

а) $\frac{e^x}{e^x+e^{x^3}}$; б) $\frac{e^x+3e^{x^3}\cdot x^2}{e^x+e^{x^3}}$; в) $\frac{e^{x^3}\cdot x^2}{e^x+e^{x^3}}$;

г) $\frac{e^x+x^2}{e^x-e^{x^3}}$; д) інша відповідь.

4.3.77. Знайти $\frac{dz}{dx}$, якщо $z=\arcsin\frac{x}{y}$, де $y=\sqrt{x^2+1}$.

а) $\frac{1}{1+x^2}$; б) $\frac{-x^2}{1+x^2}$; в) $\frac{1-x^2}{1+x^2}$;

г) $\frac{2x^2}{1+x^2}$; д) інша відповідь.

4.3.78. Знайти $\frac{dz}{dx}$, якщо $z=arctg(xy)$, де $y=e^x$.

а) $\frac{e^x(x+1)}{1+x^2e^{2x}}$; б) $\frac{e^x}{1+x^2e^{2x}}$; в) $\frac{(x+1)e^x}{1+x^2}$;

г) $\frac{x+1}{1+x^2e^{2x}}$; д) інша відповідь.

4.3.79. Знайти $\frac{dz}{dx}$, якщо $z=arctg\frac{y}{x}$, де $y=x^2$.

а) $\frac{4}{1+x^2}$; б) $\frac{1}{1+x^2}$; в) $\frac{1}{\left(1+x^2\right)^2}$;

г) $-\frac{1}{1+x^2}$; д) інша відповідь.

4.3.80. Знайти $\frac{\partial z}{\partial u}$, якщо $z=x^2y-y^2x$, де $x=u\cos v$, $y=u\sin v$.

а) $3u^2\sin v\cos v(\cos v-\sin v)$; б) $3u^2(\cos v+\sin v)$;

в) $3\sin v\left(\cos v-\sin v\right)$; г) $u^2\left(\cos v-\sin v\right)$;

д) інша відповідь.

4.3.81. Знайти $\frac{\partial z}{\partial v}$, якщо $z=x^2\ln y$, де $x=\frac{u}{v}$, $y=3u-2v$.

а) $-\frac{2u^2}{v^2}\ln\left(3u-2v\right)-\frac{2u^2}{v^2\left(3u-2v\right)}$; б) $-\frac{2u^2}{v^2}\ln\left(3u-2v\right)$;

в) $-\frac{2u^2}{v^2\left(3u-2v\right)}$; г) $-\frac{2u^2}{v^2}\left(1-\frac{1}{3u-2v}\right)$;

д) інша відповідь.

4.3.82. Знайти $\frac{\partial z}{\partial u}$, якщо $z=\ln\left(x^2+y^2\right)$, де $x=uv$, $y=\frac{u}{v}$.

а) $\frac{2}{u}$; б) $\frac{5}{v}$; в) $\frac{2}{u+2}$;

г) $\frac{1}{u^2+v^2}$; д) інша відповідь.

4.3.83. Знайти $\frac{\partial z}{\partial v}$, якщо $z=x^2\cdot\ln y$, де $x=\frac{v}{u}$, $y=u^2+v^2$.

а) $\frac{2v}{u^2}\ \ln\left(u^2+v^2\right)+\frac{v^2}{u^2+v^2}$; б) $\frac{2u}{v^2}\ \ln\left(u^2+v^2\right)$;

в) $\frac{v^2}{u^2+v^2}$; г) $\frac{2v}{u^2}\ \ln\left(u^2+v^2\right)$; д) інша відповідь.

4.3.84. Знайти $\frac{\partial z}{\partial u}$, якщо $z=x^2y^2$, де $x=ue^v$, $y=ve^u$.

а) $2uv^2\left(1+u\right)$; б) $2u^2ve^{2(u+v)}$; в) $2uv^2\left(1+u\right)e^{2(u+v)}$;

г) $e^{2(u+v)}$; д) інша відповідь.

4.3.85. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$, якщо $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$.

а) $-\frac{cx}{a^2z}$; б) $-\frac{c^2x}{a^2z}$; в) $-\frac{c^2x}{az}$;

г) $\frac{c^2}{az}$; д) інша відповідь.

4.3.86. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$, якщо $x^2-2y^2+z^2-4x+2z-5=0$.

а) $\frac{2z}{y+1}$; б) $\frac{2y}{z+1}$; в) $\frac{2}{y+1}$;

г) $\frac{z}{2y-1}$; д) інша відповідь.

4.3.87. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$, якщо $z^3+3xyz=a^3$.

а) $\frac{yz}{xy+z^2}$; б) $\frac{z}{xy-z^2}$; в) $-\frac{yz}{xy+z^2}$;

г) $-\frac{yz}{xy^2+z}$; д) інша відповідь.

4.3.88. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$, якщо $e^z-xyz=0$.

а) $\frac{z}{y(z-1)}$; б) $\frac{y}{z(y-1)}$; в) $\frac{z^2}{y(z+1)}$;

г) $\frac{z}{y(z+1)}$; д) інша відповідь.

4.3.89. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$, якщо $z^3+x^3+2y^3-3xyz-2y+3=0$.

а) $-\frac{x^2-yz}{z^2-xy}$; б) $\frac{x^2+yz}{z^2-xy}$; в) $\frac{x^2-yz}{z^2+xy}$;

г) $\frac{yz}{z^2-xy}$; д) інша відповідь.

4.3.90. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$, якщо $x^3+y^3+z^3-2x-3y-2z-4=0$.

а) $\frac{2y^2-3}{2+3z^2}$; б) $\frac{3y^2-3}{2-3z^2}$; в) $\frac{y^2}{2-3z^2}$; г) $\frac{3}{2+3z^2}$;

д) інша відповідь.

4.3.91. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$, якщо $\sin z+e^{xyz}-1=0$.

а) $\frac{yz(\sin z-1)}{\cos z+xy(1-\sin z)}$; б) $\frac{yz}{\cos z}$; в) $\frac{\sin z-1}{(1+\sin z)xy}$;

г) $\frac{\sin z+1}{\cos z+xy}$; д) інша відповідь.

4.3.92. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$, якщо $z^3-4xz-y^2=4$.

а) $\frac{1}{2}$; б) $-\frac{1}{2}$; в) 1;

г) -1; д) інша відповідь.

4.3.93. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$, якщо $e^z=x+y+z$.

а) $\frac{1}{e^z-1}$; б) $-\frac{1}{e^z-1}$; в) $\frac{1}{e^z+1}$;

г) $\frac{z}{e^z+1}$; д) інша відповідь.

4.3.94. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$, якщо $\frac{x}{z}=\ln\frac{x}{y}$.

а) $-\frac{z^2}{yx}$; б) $\frac{z^2}{yx}$; в) $\frac{y}{x^2z}$;

г) $\frac{yx}{z^2}$; д) інша відповідь.

4.3.95. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$, якщо $x^2+y^2+z^2=2z$.

а) $\frac{x}{2z-2}$; б) $-\frac{2x}{2z-2}$; в) $\frac{x}{2z+2}$;

г) $-\frac{x}{2z+2}$; д) інша відповідь.

4.3.96. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$, якщо $x^2+y^2-z^2-xy=0$.

а) $\frac{2x-y}{2z}$; б) $\frac{2x-y}{z}$; в) $\frac{x+2y}{2z}$;

г) $\frac{2x-xy}{2z}$; д) інша відповідь.

4.3.97. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$, якщо $x\cos y+y\cos z+z\cos x-1=0$.

а) $\frac{z\sin x-\cos y}{\cos x-y\sin z}$; б) $\frac{z\sin x}{\cos x-y\sin z}$; в) $\frac{z\cos y}{y\sin z}$;

г) $\frac{-\cos y}{\cos x-y\sin z}$; д) інша відповідь.

4.3.98. Знайти похідну функції $z=x^2-xy+y^2$ в точці $M(1;1)$ за напрямом вектора $\vec{l}=6\vec{i}+8\vec{j}$.

а) $\frac{7}{5}$; б) $\frac{5}{7}$; в) $-\frac{1}{5}$; г) $\frac{4}{5}$; д) інша відповідь.

4.3.99. Знайти похідну функції $z=x^3-3x^2y+3xy^2+1$ в точці $M(3;1)$ за напрямом вектора $\overrightarrow{MN}$, де $N(6;5)$.

а) 1; б) 0; в) -1; г) $\frac{36}{5}$; д) інша відповідь.

4.3.100. Знайти похідну функції $z = x\sqrt{x} - \sqrt{y}$ в точці $M(3;1)$ за напрямом, що утворює кут $\alpha = 30°$ з додатнім напрямом осі OX.

а) 2; б) $\frac{9}{4}$; в) $\frac{1}{4}$; г) -2; д) інша відповідь.

4.3.101. Знайти похідну функції $z = arctg(xy)$ в точці $M(1;1)$ за напрямом бісектриси першого координатного кута.

а) $\sqrt{2}$; б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; в) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; г) 2; д) інша відповідь.

4.3.102. Знайти похідну функції $z = \ln(x^2 + y^2)$ в точці $M(3;4)$ за напрямом градієнта функції z.

а) $\frac{2}{5}$; б) $\frac{6}{25}$; в) $\frac{14}{25}$; г) $\frac{8}{25}$; д) інша відповідь.

4.3.103. Знайти похідну функції $u = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ у точці $M(2;3;6)$ у напрямі вектора $\vec{l} = \vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$.

а) $\frac{20}{21}$; б) $-\frac{4}{21}$; в) $\frac{8}{21}$; г) $\frac{20}{21}$; д) інша відповідь.

4.3.104. Знайти похідну функції $u = x + \ln(y^2 + z^2)$ у точці $M(2;1;1)$ за напрямом вектора $\vec{l} = -2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$.

а) $-\frac{2}{\sqrt{6}}$; б) $\frac{1}{\sqrt{6}}$; в) $\frac{4}{\sqrt{6}}$; г) 0; д) інша відповідь.

4.3.105. Знайти похідну функції $u = \frac{\sqrt{x}}{y} + \frac{8y}{2+\sqrt{z}}$ в точці $M(4;1;4)$ за напрямом вектора $\overrightarrow{MN}$, де $N(7;-3;4)$.

а) $\frac{3}{20}$; б) $\frac{3}{10}$; в) $\frac{7}{20}$;

г) $-\frac{5}{20}$; д) інша відповідь.

4.3.106. Знайти похідну функції $u=-xyz+xy^2+z^3$ у точці $M(1;1;2)$ в напрямі, який утворює з координатними осями кути відповідно в 60°, 45°, 60°.

а) 5; б) 6; в) $5+\frac{\sqrt{2}}{2}$; г) $5+2\sqrt{2}$; д) інша відповідь.

4.3.107. Знайти градієнт функції $u=\ln\left(x^2+y^2+z^2\right)$ у точці $M(1;1;-1)$.

а) $\frac{2}{3}\left(\vec{i}+\vec{j}+\vec{k}\right)$; б) $\vec{i}+\vec{j}+\vec{k}$; в) $\frac{2}{3}\left(\vec{i}+\vec{j}-\vec{k}\right)$;

г) $2\left(\vec{i}+\vec{j}+\vec{k}\right)$; д) інша відповідь.

4.3.108. Знайти градієнт функції $z=\sqrt{2xy+y^2}$ у точці $M(3;2)$.

а) $\frac{1}{2}\vec{i}+\frac{5}{4}\vec{j}$; б) $\frac{1}{2}\vec{i}-\frac{5}{3}\vec{j}$; в) $\vec{i}-\frac{5}{4}\vec{j}$;

г) $-\frac{1}{2}\vec{i}-\frac{5}{4}\vec{j}$; д) інша відповідь.

4.3.109. Знайти градієнт функції $z=arctg(xy)$ у точці $M(1;1)$.

а) $\vec{i}+\vec{j}$; б) $\frac{1}{2}\left(\vec{i}+\vec{j}\right)$; в) $\frac{1}{2}\left(-\vec{i}+\vec{j}\right)$;

г) $\frac{1}{3}\left(\vec{i}+2\vec{j}\right)$; д) інша відповідь.

4.3.110. Знайти градієнт функції $z = x^2 + y^2$ у точці $M(3;2)$.

а) $-6\vec{i} - 4\vec{j}$; б) $6\vec{i} - \vec{j}$; в) $6\vec{i} + 4\vec{j}$;

г) $\vec{i} - 4\vec{j}$; д) інша відповідь.

4.3.111. Знайти градієнт функції $z = x^2 - 2xy + 3y - 1$ у точці $M(1;2)$.

а) $-2\vec{i} - \vec{j}$; б) $-\vec{i} + \vec{j}$; в) $-\vec{i} + 2\vec{j}$;

г) $-2\vec{i} + \vec{j}$; д) інша відповідь.

4.3.112. Знайти градієнт функції $z = \sqrt{4 + x^2 + y^2}$ у точці $M(2;1)$.

а) $\frac{2}{3}(\vec{i} + \vec{j})$; б) $\frac{1}{3}(\vec{i} + \vec{j})$; в) $2\vec{i} - \vec{j}$;

г) $\vec{i} + 2\vec{j}$; д) інша відповідь.

4.3.113. Знайти градієнт функції $z = \sqrt{x^2 + y^2 + 6}$ у точці $M(3;1)$.

а) $\frac{1}{4}(3\vec{i} + \vec{j})$; б) $3\vec{i} + \vec{j}$; в) $3\vec{i} - \vec{j}$;

г) $\frac{1}{4}\vec{i} + \vec{j}$; д) інша відповідь.

4.3.114. Знайти градієнт функції $z = \sqrt{x^2 - y^2}$ у точці $M(5;3)$.

а) $\frac{1}{4}(5\vec{i} - 3\vec{j})$; б) $5\vec{i} - 3\vec{j}$; в) $\frac{1}{4}(2\vec{i} - \vec{j})$;

г) $5\vec{i} - \vec{j}$; д) інша відповідь.

4.3.115. Знайти градієнт функції $z=\ln\left(x^2+y^2\right)$ у точці $M\left(3;4\right)$.

а) $\frac{2}{25}\left(3\vec{i}+4\vec{j}\right)$; б) $\frac{8}{25}\vec{j}$; в) $\frac{2}{25}\left(4\vec{i}+3\vec{j}\right)$;

г) $\frac{3}{25}\vec{i}+\frac{4}{25}\vec{j}$; д) інша відповідь.

4.3.116. Знайти градієнт функції $u=x^2+y^2-3z^2$ у точці $M\left(1;1;1\right)$.

а) $2\left(\vec{i}+\vec{j}-3\vec{k}\right)$; б) $\vec{i}+\vec{j}-\vec{k}$; в) $2\left(\vec{i}-\vec{j}+3\vec{k}\right)$;

г) $3\left(\vec{i}-\vec{j}\right)$; д) інша відповідь.

4.3.117. Знайти величину градієнта функції $z=x^2+y^2$ у точці $M\left(3;2\right)$.

а) $\sqrt{13}$; б) $3\sqrt{13}$; в) $2\sqrt{13}$;

г) $4\sqrt{13}$; д) інша відповідь.

4.3.118. Знайти величину градієнта функції $u=x^2+y^2+z^2$ у точці $M\left(2;-2;1\right)$.

а) 9; б) 6; в) 36; г) 12; д) інша відповідь.

4.3.119. Знайти величину градієнта функції $z=\sqrt{x^2-y^2}$ у точці $M\left(5;3\right)$.

а) $\sqrt{34}$; б) $\frac{\sqrt{34}}{16}$; в) $\frac{\sqrt{34}}{4}$;

г) 34; д) інша відповідь.

4.3.120. Знайти величину градієнта функції $z=arctg\frac{x}{y}$ у точці $M\left(1;1\right)$.

а) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\sqrt{2}$; в) $\frac{\sqrt{2}}{2}$;

г) $\sqrt{3}$; д) інша відповідь.

4.3.121. Знайти величину градієнта функції $u=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$ у точці $M(-2;2;1)$.

а) 2; б) 3; в) $\frac{4}{9}$; г) 1; д) інша відповідь.

4.3.122. Знайти кут між градієнтами функції $z=xy$ у точках $A(3;4)$ і $B(-4;3)$.

а) $\frac{\pi}{3}$; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\frac{\pi}{4}$; г) $\frac{\pi}{6}$; д) інша відповідь.

4.3.123. Знайти косинус кута між градієнтами функції $z=\ln\frac{x}{y}$ в точках $A\left(\frac{1}{2};\frac{1}{4}\right)$ і $B(1;1)$.

а) $\frac{3}{10}$; б) $\frac{2}{\sqrt{10}}$; в) $\frac{3}{\sqrt{10}}$; г) $\frac{1}{10}$; д) інша відповідь.

4.3.124. Знайти косинус кута між градієнтами функції $z=x^2+y^2$ в точках $A(1;2)$ і $B(2;1)$.

а) $\frac{4}{5}$; б) $\frac{3}{5}$; в) $\frac{3}{4}$; г) $\frac{2}{5}$; д) інша відповідь.

4.3.125. Знайти похідну функції $z=3x^2+xy-y^2$ в точці $M(1;3)$ за напрямом її градієнта.

а) $\sqrt{126}$; б) $\sqrt{106}$; в) $\sqrt{103}$;

г) 10; д) інша відповідь.

4.3.126. Знайти похідну функції $z=\sqrt{x^2+y^2}$ в точці $M(3;4)$ за напрямом її градієнта.

а) 2; б) 3; в) 1; г) 4; д) інша відповідь.

4.3.127. Знайти $dz(1;2)$, якщо $z = x^3 y^4$.

а) $48dx + 32dy$; б) $3dx + 4dy$; в) $48dx - 3dy$;

г) $-48dx + 32dy$; д) інша відповідь.

4.3.128. Знайти $dz(1;1)$, якщо $z = \left(\frac{y}{x}\right)^2$.

а) $dx + 3dy$; б) $-2dx + 2dy$; в) $-2dx - 2dy$;

г) $dx + dy$; д) інша відповідь.

4.3.129. Знайти $dz(3;4)$, якщо $z = \sqrt{x^2 + y^2}$.

а) $5dx + 4dy$; б) $5dx + \frac{3}{5}dy$; в) $\frac{3}{5}dx + \frac{4}{5}dy$;

г) $-\frac{3}{5}dx + \frac{4}{5}dy$; д) інша відповідь.

4.3.130. Знайти $dz(2;1)$, якщо $z = 2^{xy}$.

а) $4\ln 2dx + 8\ln 2dy$; б) $4dx + 8dy$; в) $\ln 2dx + \ln 2dy$;

г) $8dx + 4dy$; д) інша відповідь.

4.3.131. Знайти $dz(1;1)$, якщо $z = \ln tg\frac{x}{y}$.

а) $2(dx + dy)$; б) $\frac{2}{\sin 2}(dx + dy)$; в) $\frac{1}{\sin 2}dx + dy$;

г) $dx - dy$; д) інша відповідь.

4.3.132. Знайти $du(1;0;1)$, якщо $U = xy + yz + xz$.

а) $dx + 2dy + dz$; б) $dx + dy + dz$; в) $2dx + 2dy + dz$;

г) $dx - dy + dz$; д) інша відповідь.

4.3.133. Знайти $du(0;2;1)$, якщо $u = e^{\frac{xy}{z}}$.

а) dx; б) $2dx$; в) $-2dx + dy$;

г) $dx + dy + dz$; д) інша відповідь.

4.3.134. Знайти $du(0;2;2)$, якщо $u = e^{\sin\frac{xz}{y}}$.

а) $dy + dz$; б) $2dy$; в) dx;

г) $-3dx + dy$; д) інша відповідь.

4.3.135. Знайти $du(1;\ 1;\ 1)$, якщо $u = \ln\left(x^2 + y^2 + z^2\right)$.

а) $\frac{2}{3}(dx + dy + dz)$; б) $dx + dy + dz$; в) $\frac{2}{3}dx + dy + dz$;

г) $dx + dy$; д) інша відповідь.

4.3.136. Знайти $du(3;4;0)$, якщо $u = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$.

а) $\frac{3}{5}dx + \frac{3}{5}dy + \frac{3}{5}dz$; б) $\frac{3}{5}dx + \frac{4}{5}dy$; в) $\frac{3}{5}dx + \frac{4}{5}dz$;

г) $dx + dy$; д) інша відповідь.

4.3.137. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $z = 3 + x^2 - y^2$ в точці $M(1;2;0)$.

а) $2x - 4y - z + 6 = 0$; б) $x - 4y - 2z - 1 = 0$;

в) $x + 4y + z - 6 = 0$; г) $2x - 3y - z + 6 = 0$;

д) інша відповідь.

4.3.138. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $z = arctg\frac{x}{y}$ в точці $M\left(1;1;\frac{\pi}{4}\right)$.

а) $-x + y + 2z - \frac{\pi}{2} = 0$; б) $x - y + 2z - \frac{\pi}{2} = 0$;

в) $2x - y + z + \pi = 0$; г) $x + 2y + z - \frac{\pi}{4} = 0$;

д) інша відповідь.

4.3.139. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $z = \sin x \cos y$ в точці $M\left(\frac{\pi}{4};\frac{\pi}{4};\frac{1}{2}\right)$.

а) $x + y + 2z + 1 = 0$; б) $x - y - 2z + 1 = 0$;

в) $2x + y - 2z - 5 = 0$; г) $4x + y + z + 1 = 0$;

д) інша відповідь.

4.3.140. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $z = \sqrt{x^2 + y^2} - xy$ в точці $M\left(3;4;-7\right)$.

а) $17x + 11y + 5z - 6 = 0$; б) $-17x - 5y + 3z - 5 = 0$;

в) $x + 10y + 5z - 6 = 0$; г) $11x + 17y + 5z - 6 = 0$;

д) інша відповідь.

4.3.141. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $z = x^2 + y^2$ в точці $M\left(1;-2;5\right)$.

а) $x + 4y + z - 5 = 0$; б) $2x + 4y + z + 6 = 0$;

в) $2x - 4y - z - 5 = 0$; г) $3x + 2y - z - 5 = 0$;

д) інша відповідь.

4.3.142. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $z = x^2 - 2xy + y^2 - x + 2y$ в точці $M\left(1;1;1\right)$.

а) $x - 2y + z = 0$; б) $2x + y - z = 0$; в) $2x - y + z = 0$;

г) $x + 3y - z + 1 = 0$; д) інша відповідь.

4.3.143. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $z = 2x^2 - 4y^2$ в точці $M\left(2;1;4\right)$.

а) $x - y - z - 4 = 0$; б) $x + 8y + 2z - 4 = 0$;

в) $8x - 8y - z - 4 = 0$; г) $8x - y - 8z + 4 = 0$;

д) інша відповідь.

4.3.144. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $z = xy$ в точці $M\,(1;1;1)$.

а) $x + y + z + 1 = 0$; б) $x + y - z - 1 = 0$; в) $2x + y + 2z - 1 = 0$;

г) $x - y + 2z + 4 = 0$; д) інша відповідь.

4.3.145. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $z = \ln\left(x^2 + y^2\right)$ в точці $M\,(1;0;0)$.

а) $2x - z - 2 = 0$; б) $2x + z + 2 = 0$; в) $x + z + 2 = 0$;

г) $2x + 2z - 5 = 0$; д) інша відповідь.

4.3.146. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $z = e^{x\cos y}$ в точці $M\left(1;\pi;\dfrac{1}{e}\right)$.

а) $x - y - 2z + 1 = 0$; б) $x + ez - 2 = 0$; в) $2x - ez + 2 = 0$;

г) $x - ey + z = 0$; д) інша відповідь.

4.3.147. Скласти рівняння нормалі до поверхні $z = xy$ в точці $M\,(1;1;1)$.

а) $\dfrac{x-1}{-1} = \dfrac{y+1}{1} = \dfrac{z-1}{1}$; б) $\dfrac{x-1}{1} = \dfrac{y-1}{1} = \dfrac{z-1}{-1}$;

в) $\dfrac{x-1}{-1} = \dfrac{y-1}{-1} = \dfrac{z-1}{1}$; г) $\dfrac{x-1}{2} = \dfrac{y-1}{4} = \dfrac{z-1}{1}$;

д) інша відповідь.

4.3.148. Скласти рівняння нормалі до поверхні $z = \sqrt{x^2 + y^2} - xy$ в точці $M\,(3;4;-7)$.

а) $\dfrac{x-3}{17} = \dfrac{y-4}{11} = \dfrac{z+7}{15}$; б) $\dfrac{x+3}{-17} = \dfrac{y-4}{10} = \dfrac{z+7}{5}$;

в) $\dfrac{x-3}{11} = \dfrac{y-4}{17} = \dfrac{z+7}{-15}$; г) $\dfrac{x-3}{15} = \dfrac{y-4}{11} = \dfrac{z-7}{17}$;

д) інша відповідь.

4.3.149. Скласти рівняння нормалі до поверхні $z = 2x^2 - 4y^2$ в точці $M\,(2;1;4)$.

а) $\dfrac{x-2}{1} = \dfrac{y-1}{-8} = \dfrac{z-4}{8}$; б) $\dfrac{x-2}{8} = \dfrac{y-1}{-1} = \dfrac{z-4}{8}$;

в) $\dfrac{x-2}{8} = \dfrac{y-1}{-8} = \dfrac{z-4}{-1}$; г) $\dfrac{x+2}{-8} = \dfrac{y-1}{1} = \dfrac{z+4}{-8}$;

д) інша відповідь.

4.3.150. Скласти рівняння нормалі до поверхні $z = 3 + x^2 - y^2$ в точці $M\,(1;2;0)$.

а) $\dfrac{x-1}{2} = \dfrac{y-2}{-4} = \dfrac{z}{-1}$; б) $\dfrac{x-1}{-1} = \dfrac{y-2}{2} = \dfrac{z}{-4}$;

в) $\dfrac{x+1}{2} = \dfrac{y+2}{-1} = \dfrac{z}{4}$; г) $\dfrac{x-1}{2} = \dfrac{y+2}{-1} = \dfrac{z}{4}$;

д) інша відповідь.

4.3.151. Скласти рівняння нормалі до поверхні $z = \sin x \cos y$ в точці $M\left(\dfrac{\pi}{4};\dfrac{\pi}{4};\dfrac{1}{2}\right)$.

а) $\dfrac{x+\frac{\pi}{4}}{1} = \dfrac{y+\frac{\pi}{4}}{-1} = \dfrac{z+\frac{1}{2}}{-2}$; б) $\dfrac{x-\frac{\pi}{4}}{1} = \dfrac{y+\frac{\pi}{4}}{1} = \dfrac{z+\frac{1}{2}}{-2}$;

в) $\dfrac{x-\frac{\pi}{4}}{1} = \dfrac{y-\frac{\pi}{4}}{-1} = \dfrac{z-\frac{1}{2}}{-2}$; г) $\dfrac{x-\frac{\pi}{4}}{-2} = \dfrac{y-\frac{\pi}{4}}{2} = \dfrac{z-\frac{1}{2}}{-1}$;

д) інша відповідь.

4.3.152. Скласти рівняння нормалі до поверхні $z = arctg\dfrac{y}{x}$ в точці $M\left(1;1;\dfrac{\pi}{4}\right)$.

а) $\frac{x-1}{1}=\frac{y-1}{-1}=\frac{z-\frac{\pi}{4}}{2}$; б) $\frac{x+1}{1}=\frac{y+1}{-1}=\frac{z+\frac{\pi}{4}}{2}$;

в) $\frac{x-1}{2}=\frac{y-1}{1}=\frac{z-\frac{\pi}{4}}{-1}$; г) $\frac{x-1}{\pi}=\frac{y-1}{1}=\frac{z-\frac{\pi}{4}}{2}$;

д) інша відповідь.

4.3.153. Скласти рівняння нормалі до поверхні $z=\ln\left(x^2+y^2\right)$ в точці $M\left(1;0;0\right)$.

а) $\frac{x+1}{2}=\frac{y}{1}=\frac{z}{-1}$; б) $\frac{x-1}{2}=\frac{y}{0}=\frac{z}{-1}$; в) $\frac{x+1}{0}=\frac{y}{2}=\frac{z}{-1}$;

г) $\frac{x+1}{1}=\frac{y}{-1}=\frac{z}{0}$; д) інша відповідь.

4.3.154. Скласти рівняння нормалі до поверхні $z=x^2+2xy+y^2-x+2y$ в точці $M\left(1;-1;-3\right)$.

а) $\frac{x-1}{-1}=\frac{y+1}{2}=\frac{z+3}{-1}$; б) $\frac{x-1}{-1}=\frac{y-1}{-2}=\frac{z-3}{1}$;

в) $\frac{x+1}{1}=\frac{y-1}{-2}=\frac{z+3}{1}$; г) $\frac{x-1}{3}=\frac{y+1}{1}=\frac{z+2}{-1}$;

д) інша відповідь.

4.3.155. Скласти рівняння нормалі до поверхні $z=2xy-3x^2-2y^2+10$ в точці $M\left(1;2;3\right)$.

а) $\frac{x-1}{-2}=\frac{y-2}{-6}=\frac{z-3}{-1}$; б) $\frac{x-1}{-1}=\frac{y-2}{-2}=\frac{z-3}{-6}$;

в) $\frac{x+1}{-6}=\frac{y+2}{-2}=\frac{z-3}{-1}$; г) $\frac{x-1}{5}=\frac{y-2}{6}=\frac{z-3}{2}$;

д) інша відповідь.

4.3.156. Скласти рівняння нормалі до поверхні $z=x^2+xy+y^2-3x-6y$ в точці $M\left(0;-1;7\right)$.

а) $\frac{x}{-4}=\frac{y+1}{-8}=\frac{z-7}{-1}$; б) $\frac{x}{1}=\frac{y+1}{4}=\frac{z-7}{8}$;

в) $\frac{x}{4}=\frac{y+1}{-1}=\frac{z+7}{1}$; г) $\frac{x}{4}=\frac{y-1}{8}=\frac{z+7}{1}$;

д) інша відповідь.

4.3.157. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $x^2+y^2-z^2+1=0$ в точці $M\left(2;2;3\right)$.

а) $x+y-z+1=0$; б) $2x+y-3z-1=0$;

в) $2x+2y-3z+1=0$; г) $2x+3y-z-2=0$;

д) інша відповідь.

4.3.158. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $x^3+y^3+z^3+xyz-6=0$ в точці $M\left(1;2;-1\right)$.

а) $x+11y+5z-18=0$; б) $x+5y+11z-12=0$;

в) $2x+5y-z-18=0$; г) $x-11y-5z-8=0$;

д) інша відповідь.

4.3.159. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}-\frac{z^2}{8}=0$ в точці $M\left(4;3;4\right)$.

а) $3x+4y-6z=0$; б) $4x+3y+6z=0$;

в) $6x-4y+z-1=0$; г) $3x-4y+6z=0$;

д) інша відповідь.

4.3.160. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $x^3+xy^2+x^2y-z^3-7=0$ в точці $M\left(2;0;1\right)$.

а) $x+4y-3z+21=0$; б) $12x+4y-3z-21=0$;

в) $x+4y+12z-21=0$; г) $x-4y-z-2=0$;

д) інша відповідь.

4.3.161. Скласти рівняння дотичної площини до поверхні $x^2+2y^2-3z^2+xy+yz-2xz+16=0$ в точці $M\left(1;2;3\right)$.

а) $x-6y+9z-16=0$; б) $x+9y-6z-16=0$;

в) $x+6y-9z-1=0$; г) $x-y+z-6=0$;

д) інша відповідь.

4.3.162. Скласти рівняння нормалі до поверхні $2x^2+y^2+z^2-xyz-5=0$ в точці $M\left(1;1;-1\right)$.

а) $\frac{x-1}{5}=\frac{y-1}{3}=\frac{z+1}{-3}$; б) $\frac{x-1}{3}=\frac{y-1}{5}=\frac{z+1}{3}$;

в) $\frac{x-1}{-3}=\frac{y-1}{5}=\frac{z+1}{-3}$; г) $\frac{x-1}{-5}=\frac{y-1}{-3}=\frac{z+1}{3}$;

д) інша відповідь.

4.3.163. Скласти рівняння нормалі до поверхні $x^2+2xy+y^2-z^2=0$ в точці $M\left(0;1;1\right)$.

а) $\frac{x}{1}=\frac{y-1}{2}=\frac{z-1}{3}$; б) $\frac{x}{2}=\frac{y-1}{2}=\frac{z-1}{-2}$;

в) $\frac{x-1}{2}=\frac{y+1}{3}=\frac{z-1}{0}$; г) $\frac{x}{2}=\frac{y+1}{-2}=\frac{z-1}{2}$;

д) інша відповідь.

4.3.164. Скласти рівняння нормалі до поверхні $x^2-2xy+y^2-x+2y-z^2=0$ в точці $M\left(1;1;1\right)$.

а) $\frac{x-1}{-1}=\frac{y-1}{2}=\frac{z-1}{-2}$; б) $\frac{x-1}{2}=\frac{y-1}{-2}=\frac{z-1}{1}$;

в) $\frac{x+1}{-1}=\frac{y+1}{-2}=\frac{z+1}{2}$; г) $\frac{x-1}{-2}=\frac{y-1}{-1}=\frac{z+1}{2}$;

д) інша відповідь.

4.3.165. Скласти рівняння нормалі до поверхні $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}-\frac{z^2}{8}=0$ в точці $M\left(4;3;4\right)$.

а) $\frac{x-4}{\frac{1}{2}}=\frac{y-3}{\frac{2}{3}}=\frac{z-4}{-1}$; б) $\frac{x-4}{2}=\frac{y-3}{3}=\frac{z-4}{-1}$;

в) $\frac{x+4}{1}=\frac{y+3}{2}=\frac{z-4}{-1}$; г) $\frac{x-4}{-2}=\frac{y+3}{-1}=\frac{z-4}{3}$;

д) інша відповідь.

4.3.166. Скласти рівняння нормалі до поверхні $x^3+xy^2+x^2y-z^3-7=0$ в точці $M\left(2;0;1\right)$.

а) $\frac{x-2}{12}=\frac{y}{4}=\frac{z-1}{-3}$; б) $\frac{x-2}{3}=\frac{y}{4}=\frac{z-1}{-12}$;

в) $\frac{x+2}{-12}=\frac{y}{-4}=\frac{z-1}{-3}$; г) $\frac{x+2}{-3}=\frac{y}{-4}=\frac{z+1}{12}$;

д) інша відповідь.

4.3.167. Знайти значення похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функції $z=\sin\left(x+\cos y\right)$ в точці $M_0\left(0;\frac{\pi}{2}\right)$.

а) $\sin 1$; б) 1; в) 0; г) $-\frac{\pi}{2}$; д) інша відповідь.

4.3.168. Знайти значення частинної похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функції $z=arctg\frac{x}{y}$ в точці $M_0\left(1;1\right)$.

а) 1; б) -1; в) 2; г) $\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

4.3.169. Знайти значення частинної похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функції $z = e^{x+2y}$ в точці $M_0(2;-1)$.

а) 4; б) -4; в) 1; г) 2; д) інша відповідь.

4.3.170. Знайти значення частинної похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функції $z = x \cdot \ln(xy)$ в точці $M_0(1;2)$.

а) $-\frac{1}{2}$; б) $\frac{1}{4}$; в) $-\frac{1}{4}$; г) $\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

4.3.171. Знайти значення похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функції $z = \ln(x^2 + y)$ в точці $M_0(1;3)$.

а) $-\frac{2}{9}$; б) $\frac{2}{9}$; в) $-\frac{2}{3}$; г) $-\frac{4}{3}$; д) інша відповідь.

4.3.172. Знайти значення похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функції $z = \sqrt{2xy + y^2}$ в точці $M_0(3;2)$.

а) $-\frac{11}{64}$; б) $\frac{11}{64}$; в) $-\frac{1}{64}$; г) $\frac{5}{64}$; д) інша відповідь.

4.3.173. Знайти значення частинної похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функції $z = arctg\frac{x}{y}$ в точці $M_0(-1;2)$.

а) $-\frac{4}{25}$; б) $\frac{4}{25}$; в) $\frac{6}{25}$; г) $-\frac{4}{5}$; д) інша відповідь.

4.3.174. Знайти значення частинної похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функції $z = y^{\ln x}$ в точці $M_0(1;2)$.

а) 0; б) 1; в) -1; г) 2; д) інша відповідь.

4.3.175. Знайти значення частинної похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функції $z = \frac{x-y}{x+y}$ в точці $M_0(2;-1)$.

а) 6; б) -6; в) 4; г) -4; д) інша відповідь.

4.3.176. Знайти значення похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функції $z = \ln\left(x + \sqrt{x^2 + y^2}\right)$ в точці $M_0(3;4)$.

а) $-\frac{3}{64}$; б) $-\frac{3}{125}$; в) $\frac{3}{125}$; г) $\frac{3}{64}$; д) інша відповідь.

4.3.177. Знайти значення частинної похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функції $z = e^{xy^2}$ в точці $M_0(0;2)$.

а) 8; б) -4; в) 4; г) 16; д) інша відповідь.

4.3.178. Знайти значення похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функції $z = \ln\left(x^2 + y^2\right)$ в точці $M_0(1;0)$.

а) 0; б) -2; в) 2; г) 4; д) інша відповідь.

4.3.179. Знайти значення похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функції $z = x^3 - 2x^2y + 3y^2$ в точці $M_0(2;0)$.

а) 12; б) -12; в) -8; г) 8; д) інша відповідь.

4.3.180. Знайти значення частинної похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функції $z=\sin(xy)$ в точці $M_0(0;3)$.

а) -1; б) 1; в) 0; г) 2; д) інша відповідь.

4.3.181. Знайти значення частинної похідної $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функції $z=2^{xy}$ в точці $M_0(0;1)$.

а) $\ln 2$; б) $2\ln 2$; в) 0; г) 4; д) інша відповідь.

4.3.182. Знайти значення похідної $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ функції $z=\sin(xy)$ в точці $M_0(0;-1)$.

а) 0; б) -1; в) -2; г) 1; д) інша відповідь.

4.3.183. Знайти значення похідної $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ функції $z=\ln(x+y)$ в точці $M_0(2;-1)$.

а) 2; б) -2; в) 4; г) 1; д) інша відповідь.

4.3.184. Знайти значення похідної $\frac{\partial^3 U}{\partial x \partial y \partial z}$ функції $U=2^{xyz}$ в точці $M_0(0;0;0)$.

а) 1; б) 0; в) $\ln 2$; г) $2\ln 2$; д) інша відповідь.

4.3.185. Знайти значення похідної $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ функції $z=\sin(x+\cos y)$ в точці $M_0\left(0;\frac{\pi}{2}\right)$.

а) $\frac{\pi}{2}$; б) 1; в) -1; г) 0; д) інша відповідь.

4.3.186. Знайти значення похідної $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ функції $z = \cos\left(ax + e^y\right)$ в точці $M_0(0;0)$.

а) $a(\sin 1 - \cos 1)$; б) $a(\cos 1 + \sin 1)$;

в) $a\cos 1$; г) $a\sin 1$; д) інша відповідь.

4.3.187. Знайти $d^2 z(2;1)$, якщо $z = \frac{x}{x-y}$.

а) $2dx^2 - 6dxdy - 6dy^2$; б) $3dx^2 - 6dxdy$;

в) $2dx^2 - 6dxdy + 4dy^2$; г) $2dx^2 + 4dy^2$;

д) інша відповідь.

4.3.188. Знайти $d^2 z(0;1)$, якщо $z = x^2 + \frac{x}{y}$.

а) $2(dx - dy)dx$; б) $dx^2 + dxdy$; в) $2(dx + dy)dx$;

г) $2(dx - dy)dy$; д) інша відповідь.

4.3.189. Знайти $d^2 z(2;1)$, якщо $z = \ln(x - y)$.

а) $-(dx - dy)^2$; б) $(dx + dy)^2$; в) $2(dx - dy)^2$;

г) $(dx - dy)^2$; д) інша відповідь.

4.3.190. Знайти $d^2 z(1;2)$, якщо $z = xy^2 - x^2 y$.

а) $-4dx^2 + 4dxdy + 2dy^2$; б) $4dx^2 + 4dxdy$;

в) $-4dx^2 + 2dxdy + dy^2$; г) $4dxdy$; д) інша відповідь.

4.3.191. Знайти $d^2 z(0;0)$, якщо $z = \cos(x + y)$.

а) $(dx + dy)^2$; б) $-(dx + dy)^2$; в) $-(dx - dy)^2$;

г) 0; д) інша відповідь.

4.3.192. Знайти $d^2 z(1;1)$, якщо $z = \frac{y^2}{x^2}$.

а) $2\left(3dx^2-4dxdy+dy^2\right)$; б) $3dx^2-4dxdy+dy^2$;

в) $3dx^2+dy^2$; г) $3dx^2+4dxdy-dy^2$; д) інша відповідь.

4.3.193. Знайти $d^2z(1;1)$, якщо $z=x\ln\frac{y}{x}$.

а) $-(dx+dy)^2$; б) $-(dx-dy)^2$; в) $2dxdy$;

г) $(dx+dy)^2$; д) інша відповідь.

4.3.194. Знайти $d^2z(1;0)$, якщо $z=x^4+3x^2y^2+y^4$.

а) $-12dx^2+6dy^2$; б) $-12dx^2-6dy^2$;

в) $12dx^2+6dy^2$; г) $2dxdy$; д) інша відповідь.

4.3.195. Знайти $d^2z(1;0)$, якщо $z=x\sin^2 y$.

а) $2dxdy$; б) $4dy^2$; в) $2dy^2$;

г) $2dxdy+2dy^2$; д) інша відповідь.

4.3.196. Знайти критичні точки функції $z=x^2+2xy-y^2-2x+2y$.

а) $(0;0)$; б) $(0;1)$; в) $(1;1)$;

г) $(1;0)$; д) інша відповідь.

4.3.197. Знайти критичні точки функції $z=x^2-2xy-y^2+4x+1$.

а) $(1;-1)$; б) $(-1;-1)$; в) $(-1;1)$;

г) $(0;1)$; д) інша відповідь.

4.3.198. Знайти критичні точки функції $z=4x+2y+4x^2+y^2+6$.

а) $\left(-\frac{1}{2};-1\right)$; б) $\left(\frac{1}{2};-1\right)$; в) $\left(-\frac{1}{2};1\right)$;

г) $\left(\frac{1}{2};1\right)$; д) інша відповідь.

4.3.199. Знайти критичні точки функції $z = 5x^2 - 3xy + y^2 + 4$.

а) $(0;0)$; б) $(0;1)$; в) $(-1;0)$;

г) $(1;1)$; д) інша відповідь.

4.3.200. Знайти критичні точки функції $z = 4x^2 + 9y^2 - 4x - 6y + 3$.

а) $\left(\frac{1}{3};\frac{1}{2}\right)$; б) $\left(\frac{1}{2};\frac{1}{3}\right)$; в) $\left(-\frac{1}{2};-\frac{1}{3}\right)$;

г) $\left(-\frac{1}{3};\frac{1}{2}\right)$; д) інша відповідь.

4.3.201. Знайти критичні точки функції $z = x^2 - 2xy + \frac{5}{2}y^2 - 2x$.

а) $\left(\frac{1}{3};\frac{2}{3}\right)$; б) $\left(-\frac{5}{3};\frac{2}{3}\right)$; в) $\left(-\frac{2}{3};\frac{5}{3}\right)$;

г) $\left(\frac{5}{3};\frac{2}{3}\right)$; д) інша відповідь.

4.3.202. Знайти критичні точки функції $z = 2x^2 - 4xy + 5y^2 - 8x + 6$.

а) $\left(\frac{10}{3};\frac{4}{3}\right)$; б) $\left(-\frac{10}{3};\frac{4}{3}\right)$; в) $\left(-\frac{4}{3};\frac{10}{3}\right)$;

г) $\left(\frac{1}{3};\frac{5}{3}\right)$; д) інша відповідь.

4.3.203. Знайти критичні точки функції $z = 5x^2 + 8xy + 5y^2 - 18x - 18y$.

а) $(1;-1)$; б) $(1;1)$; в) $(0;1)$;

г) $(1;-1)$; д) інша відповідь.

4.3.204. Знайти критичні точки функції $z = 2xy - 3x^2 - 3y^2 + 4x + 4y + 4$.

а) $(1;1)$; б) $(-1;-1)$; в) $(1;-1)$;

г) $(-1;1)$; д) інша відповідь.

4.3.205. Знайти критичні точки функції $z = x^2 + 2xy - y^2 - 4x - 1$.

а) $(0;1)$; б) $(-1;1)$; в) $(1;-1)$;

г) $(1;1)$; д) інша відповідь.

4.3.206. Дослідити функцію $z = x^3 + y^3 - 3xy$ на екстремум.

а) $z_{\min} = z(1;1) = -1$; б) $z_{\max} = z(1;1) = -1$;

в) $z_{\min} = z(-1;1) = -2$; г) $z_{\max} = z(-1;1) = 2$;

д) інша відповідь.

4.3.207. Дослідити функцію $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5$ на екстремум.

а) $z_{\max} = z\left(1;\frac{1}{2}\right) = 6$; б) $z_{\min} = z\left(1;\frac{1}{2}\right) = 4$;

в) $z_{\min} = z\left(-1;\frac{1}{2}\right) = -4$; г) $z_{\max} = z\left(1;-\frac{1}{2}\right) = 8$;

д) інша відповідь.

4.3.208. Знайти точки екстремуму функції $z = 2xy - 3x^2 - 2y^2 + 10$.

а) $(0;0)$–точка максимуму; б) $(0;0)$–точка мінімуму;

в) $(0;1)$–точка максимуму; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.209. Знайти точки екстремуму функції $z = 4(x-y) - x^2 - y^2$.

а) $(-2;2)$–точка мінімуму; б) $(2;-2)$–точка максимуму;

в) $(-2;-2)$–точка мінімуму; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.210. Знайти точки екстремуму функції $z = x^2 + xy + y^2 - y - 1$.

а) $(1;-1)$–точка мінімуму; б) $(1;-1)$–точка максимуму;

в) $(-1;1)$–точка мінімуму; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.211. Дослідити функцію $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$ на екстремум.

а) $z_{\max} = z(3;0) = 8$; б) $z_{\min} = z(0;3) = -9$;

в) $z_{\max} = z(1;3) = -8$; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.212. Дослідити функцію $z = x^3 + 3xy^2 - 15x - 12y$ на екстремум.

а) $\begin{array}{l} z_{\min} = z(2;1) = -28 \\ z_{\max} = z(-2;-1) = 28 \end{array}$;

б) $z_{\max} = z(-2;-1) = 28$; в) $z_{\min} = z(2;1) = -28$;

г) екстремуму немає; д) інша відповідь.

4.3.213. Дослідити функцію $z = x^2 + y^2 + xy - 2x - y$ на екстремум.

а) $z_{\max} = z(1;0) = 1$; б) $z_{\min} = z(1;0) = -1$; в) $z_{\max} = z(0;1) = 0$;

г) екстремуму немає; д) інша відповідь.

4.3.214. Дослідити функцію $z = x^2 - y^2 + 2xy - 4x - 8y + 1$ на екстремум.

а) $z_{\min} = z(3;-1) = -1$; б) $z_{\max} = z(3;-1) = -1$;

в) $z_{\min} = z(-1;3) = -33$; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.215. Дослідити функцію $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$ на екстремум.

а) $z_{\min} = z(-4;1) = -1$; б) $z_{\max} = z(-4;1) = -1$;

в) $z_{\min} = z(0;2) = 12$; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.216. Дослідити функцію $z = 2xy - 3x^2 - 2y^2 + 10$ на екстремум.

а) $z_{\max} = z(0;0) = 10$; б) $z_{\min} = z(0;0) = 10$;

в) $z_{\max} = z(0;1) = 8$; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.217. Дослідити функцію $z = 2x^2 - 3y^2 + 4x + 6y + 3$ на екстремум.

а) $z_{\max} = z(-1;1) = 4$; б) $z_{\min} = z(-1;1) = 4$;

в) $z_{\max} = z(1;0) = 9$; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.218. Дослідити на екстремум функцію $z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 1$.

а) $z_{\max} = z(-1;1) = 0$; б) $z_{\min} = z(1;1) = 4$;

в) $z_{\min} = z(-1;1) = 0$; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.219. Дослідити функцію $z = x^2 - xy + y^2 + 3x - 2y + 1$ на екстремум.

а) $z_{\min} = z\left(-\frac{4}{3};\frac{1}{3}\right) = -\frac{4}{3}$; б) $z_{\max} = z\left(-\frac{4}{3};\frac{1}{3}\right) = -\frac{4}{3}$;

в) $z_{\min} = z(0;1) = 0$; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.220. Дослідити функцію $z = x^2 + xy + y^2 - 2x - 3y$ на екстремум.

а) $z_{\min} = z\left(\frac{1}{3};\frac{4}{3}\right) = -\frac{7}{3}$; б) $z_{\max} = z\left(\frac{1}{3};-\frac{4}{3}\right) = -\frac{17}{9}$;

в) $z_{\min} = z(0;1) = 4$; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.221. Дослідити функцію $z = x^3 + y^3 - 9xy$ на екстремум.

а) $z_{\min} = z(-3;3) = 81$; б) $z_{\min} = z(3;3) = -27$;

в) $z_{\max} = z(-3;3) = 81$; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.222. Дослідити функцію $z = xy^2(1 - x - y),\ (x > 0;\ y > 0)$ на екстремум.

а) $z_{\min} = z(1;1) = -1$; б) $z_{\max} = z(1;1) = -1$;

в) $z_{\max} = z\left(\frac{1}{2};1\right) = -\frac{1}{4}$; г) $z_{\max} = z\left(\frac{1}{4};\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{64}$;

д) інша відповідь.

4.3.223. Дослідити функцію $z = (x-1)^2 + 2y^2$ на екстремум.

а) $z_{\min} = z(1;0) = 0$; б) $z_{\max} = z(1;0) = 0$;

в) $z_{\min} = z(0;1) = 3$; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.224. Дослідити функцію $z = (x-1)^2 - 2y^2$ на екстремум.

а) $z_{\min} = z(1;0) = 0$; б) $z_{\max} = z(1;0) = 0$;

в) $z_{\min} = z(0;1) = 1$; г) екстремуму немає;

д) інша відповідь.

4.3.225. Дослідити функцію $z = x^2 + 2xy - 2y^2 + 4x + 1$ на екстремум.

а) $z_{\min} = z(-1;1) = -5$; б) $z_{\max} = z(-2;2) = 1$;

в)екстремуму немає; г) $z_{\min} = z(1;-1) = 3$;

д) інша відповідь.

4.3.226. Знайти точки умовного мінімуму функції $z = x^2 + y^2 - xy + x + y - 4$ при $x + y + 3 = 0$.

а) $\left(-\frac{3}{2}; -\frac{3}{2}\right)$; б) $(-2; -1)$; в) $(-1; -2)$; г) $\left(-\frac{5}{2}; -\frac{1}{2}\right)$;

д) інша відповідь.

4.3.227. Знайти точки умовного мінімуму функції $z = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ при $x + y = 2$.

а) $\left(\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right)$; б) $(1; 1)$; в) $\left(\frac{3}{2}; \frac{1}{2}\right)$; г) $(-1; 3)$;

д) інша відповідь.

4.3.228. Знайти точки умовного мінімуму функції $z = xy^2$ при $x + 2y = 1$.

а) $(1; 0)$; б) $\left(0; \frac{1}{2}\right)$; в) $\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{4}\right)$;

г) $\left(2;\ -\frac{1}{2}\right)$; д) інша відповідь.

4.3.229. Знайти точки умовного максимуму функції $z = xy$ при $x + y = 1$.

а) $(2;\ -1)$; б) $\left(\frac{1}{2};\frac{1}{2}\right)$; в) $\left(\frac{1}{4};\ \frac{3}{4}\right)$; г) $(-1;\ 2)$;

д) інша відповідь.

4.3.230. Знайти точки умовного максимуму функції $z = x + 2y$ при $x^2 + y^2 = 5$.

а) $(-1; 2)$; б) $(1; -2)$; в) $(1; 2)$;

г) $(-1; -2)$; д) інша відповідь.

4.3.231. Визначити умовний мінімум функції $z = 6 - 4x - 3y$ при $x^2 + y^2 = 1$.

а) -1; б) 1; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

4.3.232. Визначити умовний мінімум функції $z = x^2 + y^2$ при $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$.

а) $\frac{18}{13}$; б) $\frac{12}{13}$; в) $\frac{36}{13}$; г) $-\frac{36}{13}$; д) інша відповідь.

4.3.233. Визначити умовний максимум функції $z = xy$ при $x^2 + y^2 = 2a^2$.

а) $-a^2$; б) a^2; в) $\frac{a^2}{2}$; г) $3a^2$; д) інша відповідь.

4.3.234. Визначити умовний мінімум функції $z = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ при $\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} = \frac{1}{a^2}$ $(a > 0)$.

а) $-\frac{\sqrt{2}}{a}$; б) $\frac{\sqrt{2}}{a}$; в) $\frac{a}{\sqrt{2}}$; г) $-\frac{a}{\sqrt{2}}$;

д) інша відповідь.

4.3.235. Визначити умовний максимум функції $z = xy \quad (x > 0; y > 0)$ при $\frac{x^2}{8} + \frac{y^2}{2} - 1 = 0$.

а) 2; б) -2; в) 1; г) -1; д) інша відповідь.

4.3.236. Знайти умовний мінімум функції $z = 2x + y$ при $x^2 + y^2 = 1$.

а) $\sqrt{5}$; б) $-\sqrt{5}$; в) 5; г) $-\frac{1}{\sqrt{5}}$; д) інша відповідь.

4.3.237. Знайти умовний мінімум функції $z = x^2 + y^2$ при $x + y - 1 = 0$.

а) 1; б) -1; в) $\frac{1}{2}$; г) $-\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

4.3.238. Знайти умовний максимум функції $z = xy$ при $y + x^2 - 3 = 0$.

а) 2; б) -2; в) -1; г) 3; д) інша відповідь.

4.3.239. Знайти умовний максимум функції $z = \frac{x - y - 4}{\sqrt{2}}$ при $x^2 + y^2 = 1$.

а) $1 + 2\sqrt{2}$; б) $-1 - 2\sqrt{2}$; в) $1 - 2\sqrt{2}$;

г) $2\sqrt{2}$; д) інша відповідь.

4.3.240. Знайти умовний мінімум функції $z = x^m + y^m \ (m > 1)$ при $x + y = 2 \quad (x \geq 0; y \geq 0)$.

а) 2; б) 3; в) 6; г) 4; д) інша відповідь.

4.3.241. Знайти найбільше значення функції $z = xy + x + y$ у замкненій області D, обмеженій прямими $x = 1;\ x = 2;\ y = 2;\ y = 3$.

а) 10; б) 11; в) 5; г) -11; д) інша відповідь.

4.3.242. Знайти найбільше значення функції $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$ у замкненій області D, обмеженій прямими $x = 0;\ y = 0;\ 2x + 3y - 12 = 0$.

а) 16; б) -16; в) $-\frac{16}{3}$; г) $\frac{16}{3}$; д) інша відповідь.

4.3.243. Знайти найбільше значення функції $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$ у замкненій області D, обмеженій прямими $x = 0;\ y = 0;\ x + y + 3 = 0$.

а) -1; б) -6; в) 6; г) 1; д) інша відповідь.

4.3.244. Знайти найбільше значення функції $z = x^2 + 3y^2 + x - y$ у замкненій області D, обмеженій прямими $x = 1;\ y = 1;\ x + y = 1$.

а) 4; б) -4; в) 1; г) -1; д) інша відповідь.

4.3.245. Знайти найбільше значення функції $z = x^2 + 2xy - 4x + 8y$ у замкненій області D, обмеженій прямими $x = 1;\ x = 0;\ y = 0;\ y = 2$.

а) -3; б) 17; в) -17; г) 3; д) інша відповідь.

4.3.246. Знайти найменше значення функції $z = x^2 y(4 - x - y)$ у замкненій області D, обмеженій прямими $x = 0;\ y = 0;\ x + y = 6$.

а) 64; б) 4; в) -4; г) -64; д) інша відповідь.

4.3.247. Знайти найменше значення функції $z = x^2 + y^2 - xy - x - y$ у замкненій області D, обмеженій прямими $x = 0;\ \ y = 0;\ \ x + y = 3$.

а) -1; б) 1; в) 6; г) -6; д) інша відповідь.

4.3.248. Знайти найменше значення функції $z = x^2 + 2xy - y^2 + 4x$ у замкненій області D, обмеженій прямими $x = 3;\ \ y = 0;\ \ y = x + 1$.

а) 30; б) 29; в) -3; г) 21; д) інша відповідь.

4.3.249. Знайти найменше значення функції $z = x^2 - 2xy + \frac{5}{2}y^2 - 2x$ у замкненій області D, обмеженій прямими $x = 0;\ \ x = 2;\ \ y = 0;\ \ y = 2$.

а) $-\frac{4}{5}$; б) $-\frac{8}{5}$; в) 0; г) -1; д) інша відповідь.

4.3.250. Знайти найменше значення функції $z = x^2 + 2xy - y^2 - 2x + 2y$ у замкненій області D, обмеженій прямими $x = x + 2;\ \ y = 0;\ \ x = 2$.

а) 0; б) -1; в) 9; г) 8; д) інша відповідь.

4.3.251. Знайти суму найбільшого і найменшого значень функції $z = x^2 - 2xy - y^2 + 4x + 1$ у замкненій області D, обмеженій прямими $x + y + 1 = 0;\ \ y = 0\ i\ x = -3$.

а) 3; б) -3; в) 6; г) -6; д) інша відповідь.

4.3.252. Знайти суму найбільшого і найменшого значень функції $z = x^2 + xy - 2$ в замкненій області, обмеженій параболою $y = 4x^2 - 4$ і віссю абсцис.

а) $-\frac{37}{36}$; б) $-\frac{13}{4}$; в) -2; г) $\frac{20}{9}$; д) інша відповідь.

4.3.253. Знайти суму найбільшого і найменшого значень функції $z = 2x^2 + 2xy - \frac{1}{2}y^2 - 4x$ в замкненій області, обмеженій прямими $y = 2x$, $y = 2$ і $x = 0$.

а) -3; б) -1; в) -2; г) 0; д) інша відповідь.

4.3.254. Знайти суму найбільшого і найменшого значень функції $z = 5x^2 - 3xy + y^2 + 4$ в квадраті $-1 \le x \le 1$; $-1 \le y \le 1$.

а) 4,1; б) 4; в) 13; г) 17; д) інша відповідь.

4.3.255. Знайти суму найбільшого і найменшого значень функції $z = x^2 + 2xy + 4x - y^2$ в трикутнику із сторонами $x + y + 2 = 0$, $x = 0$ і $y = 0$.

а) -6; б) -4; в) -2; г) -8; д) інша відповідь.

4.3.256. Знайти суму найбільшого і найменшого значень функції $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27$ в замкненій області D, заданій системою нерівностей $0 \le x \le 3$; $0 \le y \le 3$.

а) 27; б) -36; в) 36; г) 0; д) інша відповідь.

4.3.257. Знайти суму найбільшого і найменшого значень функції $z = x^2 + 2y^2 + 1$ в замкненій області D, заданій системою нерівностей $x \ge 0$; $y \ge 0$; $x + y \le 3$.

а) 17; б) 20; в) 19; г) 11; д) інша відповідь.

4.3.258. Знайти суму найбільшого і найменшого значень функції $z = 3 - 2x^2 - xy - y^2$ в замкненій області D, заданій системою нерівностей $x \le 1;\ \ y \ge 0;\ \ y \le x$.

а) 3; б) 4; в) -1; г) 2; д) інша відповідь.

4.3.259. Знайти суму найбільшого і найменшого значень функції $z = x^2 + 3y^2 + x - y$ в замкненій області D, заданій системою нерівностей $x \ge 1;\ \ y \ge -1;\ \ x + y \le 1$.

а) 2; б) 16; в) 12; г) 18; д) інша відповідь.

4.3.260. Знайти суму найбільшого і найменшого значень функції $z = x^2 + 2xy + 2y^2$ в замкненій області D, заданій системою нерівностей $-1 \le x \le 1;\ \ 0 \le y \le 2$.

а) 13; б) 14; в) 6; г) 20,5; д) інша відповідь.

4.3.261. Знайти середнє арифметичне найбільшого і найменшого значень функції $z = 5x^2 - 3xy + y^2 + 4$ в замкненій області D, обмеженій прямими $x = -1;\ \ y = -1;\ \ x + y = 1$.

а) $23\frac{1}{20}$; б) $32\frac{29}{36}$; в) 35; г) 30; д) інша відповідь.

4.3.262. Знайти середнє арифметичне найбільшого і найменшого значень функції $z = x^2 + 2xy - y^2 + 4x$ в замкненій області D, обмеженій прямими $x = 0;\ \ y = 0;\ \ x + y + 2 = 0$.

а) 0; б) 12; в) 8; г) -4; д) інша відповідь.

4.3.263. Знайти середнє арифметичне найбільшого і найменшого значень функції $z = xy - 2x - y$ в

замкненій області D, обмеженій прямими $x=0;\ \ x=3;\ \ y=0;\ \ y=4$.

а) -2; б) 2; в) -4; г) -6; д) інша відповідь.

4.3.264. Знайти середнє арифметичне найбільшого і найменшого значень функції $z=x^2+2xy+10$ в замкненій області D, обмеженій лініями $y=x^2-4$ і $y=0$.

а) 10; б) 24; в) $11\frac{19}{54}$; г) 38; д) інша відповідь.

4.3265. Знайти середнє арифметичне найбільшого і найменшого значень функції $z=xy-x-2y$ в замкненій області D, обмеженій прямими $x=3;\ \ y=x;\ \ y=0$.

а) 0; б) $-\frac{3}{2}$; в) $-\frac{9}{4}$; г) 3; д) інша відповідь.

4.3.266. Знайти середнє арифметичне найбільшого і найменшого значень функції $z=\frac{1}{2}x^2-xy$ в замкненій області D, обмеженій лініями $y=8$ і $y=2x^2$.

а) 2; б) 0; в) 18; г) -14; д) інша відповідь.

4.3.267. Знайти середнє арифметичне найбільшого і найменшого значень функції $z=3x+y-xy$ в замкненій області D, обмеженій прямими $y=x;\ \ y=4;\ \ x=0$.

а) 8; б) 2; в) 4; г) 0; д) інша відповідь.

4.3.268. Знайти середнє арифметичне найбільшого і найменшого значень функції $z=2x^2+2xy-\frac{1}{2}y^2+4x$

в замкненій області D, обмеженій прямими $x = 0;\ \ y = 2;\ \ y = 2x$.

а) 8; б) 4; в) 3; г) 0; д) інша відповідь.

4.3.269. Знайти середнє арифметичне найбільшого і найменшого значень функції $z = x^2 + 2xy - 4x + 8y$ в замкненій області D, обмеженій прямими $x = 0;\ \ y = 0;\ \ x = 1;\ \ y = 2$.

а) 7; б) 14; в) -3; г) -7; д) інша відповідь.

4.3.270. Знайти середнє арифметичне найбільшого і найменшого значень функції $z = x^2 - xy + 2y^2 + 3x + 2y + 1$ у трикутнику, обмеженому осями координат і прямою $x + y + 5 = 0$.

а) 41; б) 38; в) 19; г) -3; д) інша відповідь.

5 Диференціальні рівняння

5.1 Теоретичні питання

5.1.1. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші. Загальний і частинний розв'язок, загальний і частинний інтеграл диференціального рівняння першого порядку.

5.1.2. Рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні та звідні до однорідних.

5.1.3. Лінійні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі.

5.1.4. Рівняння у повних диференціалах, інтегрувальний множник.

5.1.5. Диференціальні рівняння вищих порядків. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші. Загальний і частинний розв'язок, загальний і частинний інтеграл.

5.1.6. Рівняння виду $y^{(n)} = f(x)$ та рівняння, які допускають пониження порядку.

5.1.7. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків однорідні і неоднорідні. Структура загального розв'язку. Метод Лагранжа варіації довільних сталих.

5.1.8. Лінійні однорідні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами.

5.1.9. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального виду.

5.1.10. Нормальні системи диференціальних рівнянь. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші. Загальний і частинний розв'язок. Метод виключення.

5.1.11. Нормальні системи лінійних однорідних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами. Розв'язування за допомогою характеристичного рівняння.

5.2 Тестові теоретичні завдання

5.2.1. Порядком диференціального рівняння називається:

а) найвищий степінь невідомої функції;

б) найвищий порядок похідної невідомої функції;

в) найвищий степінь вільної змінної;

г) найнижчий порядок похідної невідомої функції;

д) інша відповідь.

5.2.2. Які з наведених нижче рівнянь є рівняннями з відокремлюваними змінними ?

1) $y' + p(x)y = y^2 q(x)$; 2) $y' = f(x) \cdot g(y)$;

3) $P(x,y)dx + Q(x,y)dy = 0$;

4) $M_1(x) \cdot N_1(y)dx + M_2(x) \cdot N_2(y)dy = 0$.

а) 1 і 4; б) 2 і 3; в) 2 і 4;

г) 3 і 4; д) інша відповідь.

5.2.3. Які з наведених нижче рівнянь не є рівняннями з відокремлюваними змінними?

1) $y' + p(x)y = q(x)$;

2) $M_1(x) \cdot N_1(y)dx + M_2(x) \cdot N_2(y)dy = 0$;

3) $y' = f(x) \cdot g(y)$; 4) $P(x,y)dx + Q(x,y)dy = 0$.

а) 1 і 4; б) 2 і 4; в) 1 і 3;

г) 2 і 3; д) інша відповідь.

5.2.4. Для рівняння першого порядку $y' = f(x,y)$ початкова умова має вид:

а) $y'(x_0) = y_0'$; б) $y(x_0) = y_0$, $y'(x_0) = y_0'$; в) $y(x_0) \cdot y'(x_0) = y_0$;

г) $y(x_0) = y_0$; д) інша відповідь.

5.2.5. Рівняння $y' = f(x,y)$ є однорідним, якщо функція $f(x,y)$ задовольняє умові:

а) $f(\lambda x, \lambda y) = \lambda f(x,y)$; б) $f(\lambda x, \lambda y) = f(x,y)$;

в) $f(\lambda x, \lambda y) = \frac{1}{\lambda} f(x,y)$;

г) $f(\lambda x, \lambda y) = \lambda^2 f(x,y)$; д) інша відповідь.

5.2.6. Однорідне рівняння $y' = f(x,y)$ інтегрується за допомогою заміни:

а) $xy = u$; б) $\frac{x^2}{y} = u$; в) $\frac{y}{x} = u$; г) $\frac{y^2}{x} = u$;

д) інша відповідь.

5.2.7. Рівняння $y' = f\left(\dfrac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)$ у випадку, коли

$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = 0$ інтегрується за допомогою заміни:

а) $z = a_1x + b_2y$; б) $z = a_1x + b_1y$; в) $z = a_2x + b_1y$;

г) $z = a_1\dfrac{y}{x}$; д) інша відповідь.

5.2.8. Яке з поданих нижче рівнянь зводиться до однорідного?

а) $y' = f\left(\dfrac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)$; б) $y' = f\left(\dfrac{a_1x^2 + b_1y^2 + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)$;

в) $y' = f\left(\dfrac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x^2 + b_2y^2 + c_2}\right)$; в) $y' = f\left(\dfrac{a_1x^2 + b_1y^2 + c_1}{a_2x^2 + b_2y^2 + c_2}\right)$;

д) інша відповідь.

5.2.9. Вставити пропущений термін. Рівняння виду $y' + p(x)y = q(x)$ називається рівнянням _____.

а) Бернуллі; б) однорідним; в) лінійним;

г) в повних диференціалах; д) інша відповідь.

5.2.10. Яка із замін використовується при розв'язуванні лінійного диференціального рівняння першого порядку $y' + p(x)y = q(x)$?

а) $y = u + v$; б) $y = u \cdot v$; в) $y = u \cdot p(x)$; г) $\dfrac{y}{x} = u$;

д) інша відповідь.

5.2.11. Рівняння $y' + p(x)y = q(x) \cdot y^n$ є рівнянням Бернуллі тільки у випадку, коли:

а) $n \neq 0$; б) $n \neq 1$; в) $n \neq -1$;

г) $n \neq 0$ і $n \neq 1$; д) інша відповідь.

5.2.12. Рівняння Бернуллі $y' + p(x)y = q(x) \cdot y^n$ зводиться до лінійного заміною:

а) $z = y^{-n+1}$; б) $z = y^{n-1}$; в) $y = z^{-n+1}$;

г) $y = z^{n-1}$; д) інша відповідь.

5.2.13. Рівняння $P(x,y)dx + Q(x,y)dx = 0$ є рівнянням в повних диференціалах, якщо:

а) $\frac{\partial P}{\partial y} = -\frac{\partial Q}{\partial x}$; б) $\frac{\partial P}{\partial y} \neq \frac{\partial Q}{\partial x}$; в) $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$; г) $\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial Q}{\partial y}$;

д) інша відповідь.

5.2.14. Загальний інтеграл рівняння в повних диференціалах $P(x,y)dx + Q(x,y)dx = 0$ можна записати у виді:

а) $\int\limits_{x_0}^{x} P(x, y_0)dx + \int\limits_{y_0}^{y} Q(x_0, y)dy = C$;

б) $\int\limits_{x_0}^{x} P(x,y)dx + \int\limits_{y_0}^{y} Q(x_0, y)dy = C$;

в) $\int\limits_{x_0}^{x} P(x, y_0)dx - \int\limits_{y_0}^{y} Q(x_0, y)dy = C$

г) $\int\limits_{x_0}^{x} P(x,y)dx - \int\limits_{y_0}^{y} Q(x_0, y)dy = C$; д) інша відповідь.

5.2.15. Якщо рівняння $P(x,y)dx + Q(x,y)dx = 0$ допускає інтегрувальний множник μ, який залежить тільки від y, то його знаходять із рівняння:

а) $\frac{d\mu}{dy}=\frac{\frac{\partial Q}{\partial x}-\frac{\partial P}{\partial y}}{P}$; б) $\frac{d\ln\mu}{dy}=\frac{\frac{\partial Q}{\partial x}-\frac{\partial P}{\partial y}}{Q}$;

в) $\frac{d\mu}{dy}=\frac{\frac{\partial Q}{\partial x}+\frac{\partial P}{\partial y}}{P}$; г) $\frac{d\ln\mu}{dy}=\frac{\frac{\partial Q}{\partial x}-\frac{\partial P}{\partial y}}{P}$;

д) інша відповідь.

5.2.16. Якщо рівняння $P(x,y)dx+Q(x,y)dx=0$ допускає інтегрувальний множник μ, який залежить тільки від x, то його знаходять із рівняння:

а) $\frac{d\ln\mu}{dx}=\frac{\frac{\partial Q}{\partial x}-\frac{\partial P}{\partial y}}{P}$; б) $\frac{d\mu}{dx}=\frac{\frac{\partial P}{\partial y}-\frac{\partial Q}{\partial x}}{Q}$;

в) $\frac{d\ln\mu}{dx}=\frac{\frac{\partial P}{\partial y}-\frac{\partial Q}{\partial x}}{Q}$; г) $\frac{d\mu}{dx}=\frac{\frac{\partial Q}{\partial x}+\frac{\partial P}{\partial y}}{Q}$;

д) інша відповідь.

5.2.17. Встановити відповідність між диференціальними рівняннями і їх типами:

1) $y'=f(x)\cdot g(y)$; 1) Бернуллі;

2) $y'+p(x)y=q(x)$; 2) з відокремлюваними змінними;

3) $y'+p(x)y=q(x)y^2$; 3) лінійне.

а) 1-2, 2-1, 3-3; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-1, 2-3, 3-2;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

5.2.18. Встановити відповідність між диференціальними рівняннями і їх типами:

1) $M_1(x)\cdot N_1(y)dx+M_2(x)\cdot N_2(y)dy=0$; 1) лінійне;

2) $y' = f\left(\dfrac{a_1x + b_1y}{a_2x + b_2y}\right)$; 2) однорідне;

3) $y' + p(x)y = q(x)$; 3) з відокремлюваними змінними.

а) 1-3, 2-2, 3-1; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-2, 2-1, 3-3; д) інша відповідь.

5.2.19. Встановити відповідність між диференціальними рівняннями і їх типами:

1) $y' = f\left(\dfrac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)$; 1) лінійне;

2) $y' + p(x)y = q(x)$; 2) зводиться до однорідного;

3) $y' + p(x)y = q(x)y^3$; 3) Бернуллі.

а) 1-2, 2-3, 3-1; б)1-2, 2-1, 3-3; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

5.2.20. Для рівняння $y'' = f(x, y, y')$ початкові умови мають вид:

а) $y(x_0) = y_0$, $y''(x_0) = y_0''$; б) $y(x_0) \cdot y'(x_0) = y_0$;

в) $y'(x_0) = y_0'$, $y''(x_0) = y_0''$;

г) $y(x_0) = y_0$, $y'(x_0) = y_0'$; д) інша відповідь.

5.2.21. Для рівняння $y''' = f(x, y, y', y'')$ початкові умови мають вид:

а) $y(x_0) = y_0$, $y'(x_0) = y_0'$; б) $y'(x_0) = y_0'$, $y''(x_0) = y_0''$;

в) $y(x_0) = y_0$, $y'(x_0) = y_0'$, $y''(x_0) = y_0''$;

г) $y(x_0) = y_0$, $y'(x_0) = y_0'$, $y''(x_0) = y_0''$, $y'''(x_0) = y_0'''$;

д) інша відповідь.

5.2.22. Загальний розв'язок рівняння $y'' = f(x, y, y')$ - це функція виду:

а) $y = \varphi(x, C)$; б) $y = \varphi(x, C_1, C_2)$; в) $y = \varphi(x, C_1, C_2, C_3)$;

г) $y = \varphi(x, C_1, C_2, C_3, C_4)$; д) інша відповідь.

5.2.23. Загальний розв'язок рівняння $y''' = f(x, y, y', y'')$ - це функція виду:

а) $y = \varphi(x, C_1, C_2, C_3)$; б) $y = \varphi(x, C_1, C_2)$; в) $y = \varphi(x, C)$;

г) $y = \varphi(x, C_1, C_2, C_3, C_4)$; д) інша відповідь.

5.2.24. Загальний розв'язок рівняння $y''' = f(x)$ має вид:

а) $y = \int\left(\int\left(\int f(x)\,dx\right)dx\right)dx + C_1 + C_2 + C_3$;

б) $y = \int\left(\int\left(\int f(x)\,dx\right)dx\right)dx + C_1 x + C_2 + C_3$;

в) $y = \int\left(\int\left(\int f(x)\,dx\right)dx\right)dx + \frac{C_1}{2!}x^2 + \frac{C_2}{1!}x + C_3$;

г) $y = \int\left(\int f(x)\,dx\right)dx + C_1 x + C_2$; д) інша відповідь.

5.2.25. Порядок рівняння $y'' = f(x, y')$ понижується за допомогою заміни:

а) $y' = p(y)$; б) $y'' = p(x)$; в) $\frac{y}{x} = p(x)$;

г) $y' = p(x)$; д) інша відповідь.

5.2.26. Рівняння $y''' = f(x, y'')$ зводиться до рівняння першого порядку заміною:

а) $y'' = p(y)$; б) $y'' = p(x)$; в) $y' = p(x)$;

г) $y''' = p(x)$; д) інша відповідь.

5.2.27. Порядок рівняння $y'' = f(y, y')$ понижується за допомогою заміни:

а) $y' = p(y)$; б) $y' = p(x)$; в) $y'' = p(y)$;

г) $\frac{y}{x} = p(x)$; д) інша відповідь.

5.2.28. Якщо система функцій $y_1(x), y_2(x), \ldots, y_m(x)$ лінійно залежна на інтервалі $(a; b)$, то вронськіан $W(y_1, y_2, \ldots, y_m)$

а) дорівнює нулю в одній точці $(a; b)$;

б) відмінний від нуля в одній точці $(a; b)$;

в) тотожно дорівнює нулю на $(a; b)$;

г) не дорівнює нулю ні в одній точці $(a; b)$;

д) інша відповідь.

5.2.29. Якщо y_1 - частинний розв'язок рівняння $y'' + p_1(x)y' + p_2(x)y = 0$, то загальний розв'язок цього рівняння запишеться у виді:

а) $y = C_1 y_1 + C_2$; б) $y = C_1 y_1 + C_2 y_1 \int \frac{e^{-\int p_1(x)dx}}{y_1^2} dx$;

в) $y = C_1 y_1 + C_2 \int \frac{e^{-\int p_1(x)dx}}{y_1^2} dx$; г) $y = C_1 y_1 + C_2 y_1 \int \frac{e^{-\int p_1(x)dx}}{y_1} dx$;

д) інша відповідь.

5.2.30. Нехай дано лінійне однорідне диференціальне рівняння із сталими коефіцієнтами $y'' + py' + q = 0$. Встановити відповідність між величиною дис-

кримінанта $D = p^2 - 4q$ і видом загального розв'язку рівняння:

1) $D > 0$; 1) $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$;

2) $D = 0$; 2) $y = e^{\alpha x}\left(C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x\right)$;

3) $D < 0$; 3) $y = \left(C_1 + C_2 x\right) e^{kx}$.

а) 1-3,2-1, 3-2; б) 1-1, 2-2, 3-3; в) 1-2, 2-3, 3-1;
г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

5.2.31. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y'' - 2y' - 3y = 3x^2 - 1$?

а) $Ax^2 + Bx + C$; б) $Ax^2 + B$; в) $x\left(Ax^2 + Bx + C\right)$;
г) $x\left(Ax + B\right)$; д) інша відповідь.

5.2.32. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y'' - 5y' = 5x^2 - x$?

а) $x\left(Ax^2 + Bx\right)$; б) $x\left(Ax^2 + Bx + C\right)$; в) $Ax^2 + Bx + C$;
г) $x^2\left(Ax^2 + Bx + C\right)$; д) інша відповідь.

5.2.33. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y'' - 3y' + 2y = e^x\left(3x^2 + 2\right)$?

а) $xe^x\left(Ax^2 + B\right)$; б) $xe^x\left(Ax^2 + Bx + C\right)$;
в) $e^x\left(Ax^2 + Bx + C\right)$;
г) $e^x\left(Ax^2 + B\right)$; д) інша відповідь.

5.2.34. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y'' + 2y' - 8y = 3e^{-2x} x \sin 3x$?

а) $e^{-2x}\left(A\cos 3x + Bx \sin 3x\right)$; б) $e^{-2x}\left(Ax + B\right)\sin 3x$;

в) $e^{-2x}\left(\left(Ax+B\right)\cos 3x+\left(Cx+D\right)\sin 3x\right)$; г) $Ae^{-2x}x\sin 3x$;

д) інша відповідь.

5.2.35. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''-4y'+4y=2x^2+5x$?

а) $x^2\left(Ax^2+Bx\right)$; б) Ax^2+Bx; в) Ax^2+Bx+C;

г) $x\left(Ax^2+Bx+C\right)$; д) інша відповідь.

5.2.36. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''+6y'+9y=e^{5x}\left(x^2+1\right)$?

а) $e^{5x}\left(Ax^2+B\right)$; б) $xe^{5x}\left(Ax^2+Bx+C\right)$;

в) $xe^{5x}\left(Ax+B\right)$;

г) $e^{5x}\left(Ax^2+Bx+C\right)$; д) інша відповідь.

5.2.37. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''+4y'+4y=e^{-2x}\left(3x+1\right)$?

а) $x^2e^{-2x}\left(Ax+B\right)$; б) $e^{-2x}\left(Ax+B\right)$; в) $xe^{-2x}\left(Ax+B\right)$;

г) Axe^{-2x}; д) інша відповідь.

5.2.38. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''+3y'-4y=e^{2x}\left(2x^2+3x\right)$?

а) $e^{2x}\left(Ax^2+Bx\right)$; б) $e^{2x}\left(Ax^2+Bx+C\right)$;

в) $xe^{2x}\left(Ax^2+Bx+C\right)$;

г) $xe^{2x}\left(Ax^2+B\right)$; д) інша відповідь.

5.2.39. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''-5y'-6y=2\cos x$?

а) $A\cos x$; б) $A\sin x$; в) $A\cos x+B\sin x$;

г) $Ax\cos x + B\sin x$; д) інша відповідь.

5.2.40. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y'' - 6y' + 9y = e^{3x}(3x+2)\sin 2x$?

а) $e^{3x}(Ax+B)\sin 2x$; б) $e^{3x}\left(A\cos 2x + (Bx+C)\sin 2x\right)$;

в) $xe^{3x}\left((Ax+B)\cos 2x + (Cx+D)\sin 2x\right)$;

г) $e^{3x}\left((Ax+B)\cos 2x + (Cx+D)\sin 2x\right)$; д) інша відповідь.

5.2.41. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y'' - 8y' + 16y = 7x\sin 4x$?

а) $(Ax+B)\sin 4x$; б) $(Ax+B)\cos 4x + (Cx+D)\sin 4x$;

в) $A\cos 4x + (Bx+C)\sin 4x$; г) $A\cos 4x + Bx\sin 4x$;

д) інша відповідь.

5.2.42. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y'' - 6y' + 5y = 2e^x\cos 5x$?

а) $e^x(A\cos 5x + B\sin 5x)$; б) $Ae^x\cos 5x$;

в) $Ae^x\sin 5x$;

г) $xe^x(A\cos 5x + B\sin 5x)$; д) інша відповідь.

5.2.43. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y'' - 7y' + 12y = e^{3x}(4x\cos 4x - 3\sin 4x)$?

а) $e^{3x}\left((Ax+B)\cos 4x + C\sin 4x\right)$;

б) $e^{3x}(Ax\cos 4x + B\sin 4x)$;

в) $e^{3x}\left((Ax+B)\cos 4x + (Cx+D)\sin 4x\right)$;

г) $xe^{3x}\left((Ax+B)\cos 4x + (Cx+D)\sin 4x\right)$; д) інша відповідь.

5.2.44. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y'' - 5y' + 6y = \cos 2x + x\sin 2x$?

а) $A\cos 2x+\left(Bx+C\right)\sin 2x$; б) $A\cos 2x+Bx\sin 2x$;

в) $x\left(\left(Ax+B\right)\cos 2x+\left(Cx+D\right)\sin 2x\right)$;

г) $\left(Ax+B\right)\cos 2x+\left(Cx+D\right)\sin 2x$; д) інша відповідь.

5.2.45. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''-4y=e^{2x}\left(2x^2+3\right)$?

а) $e^{2x}\left(Ax^2+Bx+C\right)$; б) $xe^{2x}\left(Ax^2+Bx+C\right)$;

в) $xe^{2x}\left(Ax^2+B\right)$;

г) $x^2e^{2x}\left(Ax^2+Bx+C\right)$; д) інша відповідь.

5.2.46. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''+4y=7-3x^2$?

а) Ax^2+Bx+C; б) Ax^2+B; в) $x\left(Ax^2+B\right)$;

г) $x\left(Ax+B\right)$; д) інша відповідь.

5.2.47. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''+2y'+2y=e^{-x}\left(2x-x^2\right)$?

а) $e^{-x}\left(Ax^2+Bx\right)$; б) $xe^{-x}\left(Ax^2+Bx+C\right)$;

в) $e^{-x}\left(Ax^2+Bx+C\right)$;

г) $e^{-x}\left(Ax^2+B\right)$; д) інша відповідь.

5.2.48. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''-4y'+13y=2e^{2x}\cos 3x$?

а) $Axe^{2x}\cos 3x$; б) $e^{2x}\left(Ax\cos 3x+B\sin 3x\right)$;

в) $e^{2x}\left(A\cos 3x+B\sin 3x\right)$;

г) $xe^{2x}\left(A\cos 3x+B\sin 3x\right)$; д) інша відповідь.

5.2.49. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''-2y'+5y=-3e^x x\sin 2x$?

а) $xe^x\left(\left(Ax+B\right)\cos 2x+\left(Cx+D\right)\sin 2x\right)$;

б) $e^x\left(\left(Ax+B\right)\cos 2x+\left(Cx+D\right)\sin 2x\right)$;

в) $xe^x\left(A\cos 2x+\left(Bx+C\right)\sin 2x\right)$;

г) $e^x\left(A\cos 2x+Bx\sin 2x\right)$; д) інша відповідь.

5.2.50. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''+4y'+5y=2e^x\cos 2x$?

а) $Ae^x\cos 2x$; б) $e^x\left(A\cos 2x+B\sin 2x\right)$;

в) $xe^x\left(A\cos 2x+B\sin 2x\right)$;

г) $Ae^x\sin 2x$; д) інша відповідь.

5.2.51. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''+9y=\left(x+2\right)\sin 3x$?

а) $\left(Ax+B\right)\cos 3x+\left(Cx+D\right)\sin 3x$; б) $x\left(Ax+B\right)\sin 3x$;

в) $x\left(\left(Ax+B\right)\cos 3x+\left(Cx+D\right)\sin 3x\right)$;

г) $x\left(A\cos 3x+\left(Bx+C\right)\sin 3x\right)$; д) інша відповідь.

5.2.52. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''+4y'-12y=3e^{2x}+2x-5$?

а) $Axe^{2x}+Bx+C$; б) $Ae^{2x}+Bx+C$; в) $Axe^{2x}+Bx$;

г) $x\left(Ae^{2x}+Bx+C\right)$; д) інша відповідь.

5.2.53. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y''+4y=8x-3\cos 2x$?

а) $Ax+B+C\cos 2x+D\sin 2x$;

б) $Ax+B+x\left(C\cos 2x+D\sin 2x\right)$;

в) $Ax + x\left(B\cos 2x + C\sin 2x\right)$;

г) $Ax + Bx\cos 2x$; д) інша відповідь.

5.2.54. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y'' - 4y' = 5e^{4x} - 3x$?

а) $Ae^{4x} + x\left(Bx + C\right)$; б) $Axe^{4x} + Bx + C$; в) $Ae^{4x} + Bx + C$;

г) $Axe^{4x} + x\left(Bx + C\right)$; д) інша відповідь.

5.2.55. В якому виді слід шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y'' - 6y' + 9y = -4e^{3x} + 5\sin 3x$?

а) $Axe^{3x} + B\cos 3x + C\sin 3x$; б) $Ax^2e^{3x} + B\sin 3x$;

в) $Ax^2e^{3x} + B\cos 3x + C\sin 3x$; г) $Ae^{3x} + B\cos 3x + C\sin 3x$;

д) інша відповідь.

5.3 Тестові практичні завдання

5.3.1. Розв'язати рівняння $e^y(1+x^2)dy - 2x(1+e^y)dx = 0$.

а) $C(1+x^2) = 1+e^y$; б) $C(1-x^2) = 1+e^y$;

в) $C(1+x^2) = 1-e^y$; г) $C(1-x^2) = 1-e^y$;

д) інша відповідь.

5.3.2. Розв'язати рівняння $2xy^2dx - ydy = yx^2dy - 6xdx$.

а) $\ln(x^2+1) = C + \ln(y^2+3)$; б) $C(x^2+1) = \sqrt{y^2+3}$;

в) $C(x^2+1) = y^2+3$; г) $y^2+3 = C(x^2-1)$;

д) інша відповідь.

5.3.3. Розв'язати рівняння $(1-x^2)dy - (2xy^2 - xy)dx = 0$.

а) $Cy = (2y-1)^2\sqrt{1-x^2}$; б) $Cy = (2y+1)^2\sqrt{1-x^2}$;

в) $Cy=(2y-1)^2\sqrt{x^2-1}$; г) $y^2=\dfrac{C}{(2y-1)^2\sqrt{1-x^2}}$;

д) інша відповідь.

5.3.4. Розв'язати рівняння $x\cdot y'\ln y-y=0$.

а) $\dfrac{1}{\ln y}=Cx$; б) $\ln y=\dfrac{1}{Cx}$; в) $\ln^2 y=2\ln|Cx|$;

г) $Cx\ln y=1$; д) інша відповідь.

5.3.5. Розв'язати рівняння $x\cos 2ydx-x^2\sin 2ydy=0$.

а) $Cx=\ln\dfrac{1}{\cos 2y}$; б) $\cos 2y=\dfrac{1}{\ln|Cx|}$; в) $(Cx)^2=\cos 2y$;

г) $\cos 2y=\dfrac{1}{Cx^2}$; д) інша відповідь.

5.3.6. Розв'язати рівняння $6xdx-2x^2ydy=6ydy-3xy^2dx$.

а) $y^2-2=C\sqrt{(x^2-3)^3}$; б) $y^2+2=C\sqrt{(x^2-3)^3}$;

в) $y^2-2=C\sqrt{(x^2+3)^3}$; г) $y^2-2=C(x^2-3)$;

д) інша відповідь.

5.3.7. Розв'язати рівняння $xy^2dx-ydy=yx^2dy-xdx$.

а) $y^2+1=C(x^2-1)$; б) $y^2-1=C(x^2+1)$;

в) $y^2-1=C(x^2-1)$; г) $C=(x^2+1)(y^2-1)$;

д) інша відповідь.

5.3.8. Розв'язати рівняння $tgx\sin^2 ydx+\cos^2 xctgydy=0$.

а) $tgx+tgy=C$; б) $tg^2x+ctgy=C$; в) $tg^2x+ctg^2y=C$;

г) $tg^2x-ctg^2y=C$; д) інша відповідь.

5.3.9. Розв'язати рівняння $x\sqrt{x^2+1}dx-\sqrt{y}dy=0$.

а) $C=\dfrac{2}{3}\sqrt{y^3}-\dfrac{1}{3}\sqrt{(x^2+1)^3}$; б) $C=\dfrac{1}{3}\sqrt{y^3}+\dfrac{1}{3}\sqrt{(x^2+1)^3}$;

в) $C=\sqrt{y^3}+\sqrt{(x^2+1)^3}$; г) $C=\frac{1}{3}\sqrt{y^3}+\frac{2}{3}\sqrt{(x^2+1)^3}$;

д) інша відповідь.

5.3.10. Розв'язати рівняння $y^2dy+ctgxdx=y^3ctgxdx$.

а) $y^3-1=C\sin x$; б) $\sqrt[3]{y^3-1}=C\sin x$;

в) $\sqrt[3]{(y^3-1)^2}=C\sin x$; г) $y^3=C\sin x+1$; д) інша відповідь.

5.3.11. Розв'язати рівняння $(xy'-y)ctg\frac{y}{x}=x$.

а) $\cos\frac{y}{x}=Cx$; б) $\sin\frac{x}{y}=Cy$; в) $\sin\frac{y}{x}=Cx$;

г) $tg\frac{y}{x}=Cx$; д) інша відповідь.

5.3.12. Розв'язати рівняння $xy'(2y^2+4x^2)=3y^3+8xy^2$.

а) $y\sqrt{y^2+4x^2}=Cx^2$; б) $xy\sqrt{y^2+4x^2}=Cx$;

в) $xy\sqrt{y^2+4x^2}=Cx^3$; г) $y\sqrt{y^2+4x^2}=Cx^3$;

д) інша відповідь.

5.3.13. Розв'язати рівняння $x^2y'=y^2+6xy+6x^2$.

а) $\frac{y+2x}{y+3x}=Cx$; б) $\frac{y-2x}{y-3x}=Cx$; в) $\frac{y+2x}{y-3x}=Cx$;

г) $2y=\frac{Cx+5}{y-3x}$; д) інша відповідь.

5.3.14. Розв'язати рівняння $(x-y)dx+(x+y)dy=0$.

а) $arctg\frac{x}{y}=\ln\left|\frac{x}{C}\right|$; б) $arctg\frac{y}{x}=\ln\left|\frac{C}{x}\right|$;

в) $arcctg\frac{y}{x}=\ln\left|\frac{C}{x}\right|$; г) $arctg\frac{x}{y}-\ln\left|\frac{C}{x}\right|=0$;

д) інша відповідь.

5.3.15. Розв'язати рівняння $y^2 + x^2 y' = xyy'$.

а) $\frac{x}{y} = \ln|Cy|$; б) $\frac{y}{x} = \ln|Cx|$; в) $x = y\ln|Cy|$;

г) $y = x\ln|Cy|$; д) інша відповідь.

5.3.16. Розв'язати рівняння $xy + y^2 = (2x^2 + xy)y'$.

а) $\frac{y}{x} = \ln\frac{Cx}{y^2}$; б) $\frac{x}{y} = \ln\frac{Cx}{y^2}$; в) $\frac{x}{y} = \ln\frac{y^2}{Cx}$;

г) $x = y\ln\frac{Cx^2}{y}$; д) інша відповідь.

5.3.17. Розв'язати рівняння $(y^2 - 2xy)dx + x^2 dy = 0$.

а) $y - x = Cxy$; б) $yx - x^2 = Cy$; в) $xy + y^2 = Cx$;

г) $\frac{y-x}{x} = \frac{C}{y}$; д) інша відповідь.

5.3.18. Розв'язати рівняння $xy' = y\cos\ln\frac{y}{x}$.

а) $\ln|Cx| = tg\left(\ln\frac{y}{x}\right)$; б) $\ln|Cx| = ctg\left(\frac{1}{2}\ln\frac{y}{x}\right)$;

в) $\ln|Cx| = \cos^2\left(\ln\frac{y}{x}\right)$; г) $\ln|Cx| = \frac{1}{\sin^2\left(\ln\frac{y}{x}\right)}$;

д) інша відповідь.

5.3.19. Розв'язати рівняння $xy' - y = xtg\frac{y}{x}$.

а) $\cos\frac{y}{x} = Cx$; б) $\sin\frac{x}{y} = Cx$; в) $\sin\frac{y}{x} = Cx$;

г) $\sin\frac{y}{x}=Cy$; д) інша відповідь.

5.3.20. Розв'язати рівняння $(x-y)ydx-x^2dy=0$.

а) $\frac{y}{x}=\ln\left|\frac{x}{C}\right|$; б) $xy=\ln|Cx|$; в) $\frac{1}{xy}=\ln|Cx|$;

г) $\frac{x}{y}=\ln\left|\frac{x}{C}\right|$; д) інша відповідь.

5.3.21. Розв'язати рівняння $y'=\frac{x}{y}+\frac{y}{x}$.

а) $y^2=2x^2\ln|Cx|$; б) $y^2=2x\ln|Cx|$; в) $x^2=2y^2\ln|Cx|$;

г) $y=2x\ln|Cx|$; д) інша відповідь.

5.3.22. Розв'язати рівняння $y'-y\cos x=\sin 2x$.

а) $y=2\sin x+1+Ce^{\sin x}$; б) $y=-2\sin x-1+Ce^{\sin x}$;

в) $y=2\cos x-1-Ce^{\sin x}$; г) $y=1-2\sin x-Ce^{\sin x}$;

д) інша відповідь.

5.3.23. Розв'язати рівняння $y'=\frac{y}{x}-1$.

а) $yx=\ln|Cx|$; б) $\frac{x}{y}=\ln|Cx|$; в) $\frac{y}{x}=\ln\left|\frac{C}{x}\right|$;

г) $y=x\ln|Cx|$; д) інша відповідь.

5.3.24. Розв'язати рівняння $y'+\frac{y}{x}=3x$.

а) $y=x^3+\frac{C}{x}$; б) $y=x^2+\frac{C}{x}$; в) $xy=x^3+Cy$;

г) $x=y^2+\frac{C}{y}$; д) інша відповідь.

5.3.25. Розв'язати рівняння $y'+ytgx=\cos^2 x$.

а) $y = 2\sin 2x + C\cos x$; б) $y = tgx + C\cos x$;

в) $y = \sin x\cos x + C\cos x$; г) $y = \cos 2x + C\sin x$;

д) інша відповідь.

5.3.26. Розв'язати рівняння $y' - \frac{y}{x} = x^2$.

а) $y = \frac{x^2}{2} + C$; б) $y = \frac{x^3}{2} + C$; в) $y = \frac{x^3}{2} + Cx^2$;

г) $y = \frac{x^3}{2} + Cx$; д) інша відповідь.

5.3.27. Розв'язати рівняння $y' - \frac{y}{x} = x\sin x$.

а) $y = Cx - x\cos x$; б) $y = Cx + x\cos x$; в) $y = Cx - x\sin x$;

г) $y = Cx + x\sin x$; д) інша відповідь.

5.3.28. Розв'язати рівняння $y' + \frac{y}{x} = 2\ln x + 1$.

а) $y = x(\ln x + C)$; б) $y = x\ln x + \frac{C}{x}$; в) $y = x^2\ln x + \frac{C}{x}$;

г) $y = x\ln^2 x + Cx$; д) інша відповідь.

5.3.29. Розв'язати рівняння $y' = \frac{x+1}{x}e^x - \frac{y}{x}$.

а) $y = e^x + Cx$; б) $y = e^x - \frac{C}{x^2}$; в) $y = e^x + \frac{C}{x}$;

г) $y = e^x + Cx^2$; д) інша відповідь.

5.3.30. Розв'язати рівняння $y' - \frac{2xy}{1+x^2} = 1 + x^2$.

а) $y = (1-x^2)(x+C)$; б) $y = (1+x^2)(C-x)$;

в) $y = (1-x^2)(C-x)$; г) $y = (1+x^2)(x+C)$;

д) інша відповідь.

5.3.31. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $x\ln y\cdot y' = x^3 y,\quad y(0)=e$.

а) $3\ln^2 y = 2x^3+3$; б) $3\ln^2 y = 3x^3-2$;

в) $2\ln^2 y = 2x^3+3$; г) $\ln^2 y = 6x^3+9$;

д) інша відповідь.

5.3.32. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $x^3y' + y = 7,\quad y(1)=5$.

а) $7x+xy=2$; б) $7x-xy=2$; в) $7x-xy+2=0$;

г) $y=\dfrac{2+7x}{x}$; д) інша відповідь.

5.3.33. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $(2xy+y)y' = 3-y^2,\quad y(0)=2$.

а) $(y^2-3)(2x+1)=-1$; б) $(y^2+3)(2x-1)=1$;

в) $2y^2x+y^2-6x-2=0$; г) $2y^2x-y^2+6x+2=0$;

д) інша відповідь.

5.3.34. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y\sin x dx + (\cos x-1)dy = 0,$

$y(\dfrac{\pi}{2})=1.$

а) $y=1+\cos x$; б) $y=\cos x+\sin x$; в) $y=1-\sin x$;

г) $y=1-\cos x$; д) інша відповідь.

5.3.35. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y' = (2y-3)tgx,\quad y(2\pi)=6$.

а) $\cos x\sqrt{2y-3}=3$; б) $\sqrt{2y-3}=\dfrac{3}{\sin x}$; в) $\sqrt{2y+3}=\dfrac{3}{\cos x}$;

г) $y=\dfrac{9-3\cos^2 x}{2\cos^2 x}$; д) інша відповідь.

5.3.36. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y' + e^x = yy', \quad y(0) = 2$.

а) $\frac{y^2}{2} + y = e^x - 1;$ б) $\frac{y^2}{2} - y = e^x - 1;$ в) $\frac{y^2}{2} - y = e^x + 2;$

г) $\frac{y^2}{2} - y = 2e^x;$ д) інша відповідь.

5.3.37. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y' \cos x = y \sin x, \quad y(\pi) = 3$.

а) $\cos x = -\frac{3}{y};$ б) $3y = \cos x;$ в) $y \cos x = -3;$

г) $3\cos x = y;$ д) інша відповідь.

5.3.38. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y' = xy + e^x y, \quad y(0) = 3$.

а) $\ln y = x + e^x - 1;$ б) $\ln y = \frac{x^2}{2} + e^x + \ln 3 - 1;$

в) $\ln y = \frac{x^3}{3} + e^x;$ г) $y = e^{x + e^x - 1};$ д) інша відповідь.

5.3.39. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $\cos^2 x(1 + tgx)y' = y, \quad y(0) = 3$.

а) $y = 3 - 3tgx;$ б) $y + 3 = 3tgx;$ в) $y = 3(1 + ctgx);$

г) $y = 3(1 + tgx);$ д) інша відповідь.

5.3.40. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y'ctgx + y = 2, \quad y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2$.

а) $y = 2 - \sqrt{2}\cos x;$ б) $y = 2 + \sqrt{2}\sin x;$ в) $y + \sqrt{2} = 2tgx;$

г) $y = 2(1 - \sqrt{2}\sin x);$ д) інша відповідь.

5.3.41. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $(x+2y)dx - xdy = 0, \quad y(1) = 2$.

а) $y = 3x^2 + x$; б) $y = 3x^2 - x$; в) $y = 6x - 1$;

г) $y = x^2 + 2$; д) інша відповідь.

5.3.42. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $(x-y)ydx - x^2dy = 0, \quad y(1) = 1$.

а) $y = x\ln(ex)$; б) $y = \dfrac{\ln(ex)}{x}$; в) $y = \dfrac{x}{\ln(ex)}$;

г) $y = x^2\ln(ex)$; д) інша відповідь.

5.3.43. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $(y+\sqrt{xy})dx = xdy, \quad y(1) = 1$.

а) $\sqrt{\dfrac{y}{x}} = 2\ln|xe|$; б) $\sqrt{\dfrac{x}{y}} = \ln|xe^2|$; в) $\sqrt{\dfrac{x}{y}} = 2\ln|xe|$;

г) $2\sqrt{\dfrac{y}{x}} = \ln|xe^2|$; д) інша відповідь.

5.3.44. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y' + \dfrac{y}{x}(\ln\left(\dfrac{y}{x}\right) - 1) = 0, \quad y(1) = 2$.

а) $\dfrac{\ln 2}{x} = \ln\dfrac{y}{x}$; б) $\dfrac{1}{x} = \ln y - \ln x$; в) $x = \ln y - \ln x$;

г) $\dfrac{1}{y} = \ln\dfrac{x}{y}$; д) інша відповідь.

5.3.45. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y^2 - 2xy - x^2y' = 0, \quad y(1) = \dfrac{1}{3}$.

а) $2y = \sqrt[3]{\dfrac{y-3x}{y}}$; б) $-2x = \sqrt[3]{\dfrac{y-3x}{y}}$; в) $\sqrt[3]{\dfrac{y-3x}{y}} = -\dfrac{3}{4}x$;

г) $-\frac{3}{4}y = \sqrt[3]{\frac{y-3x}{y}}$; д) інша відповідь.

5.3.46. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $(y^2 - 2xy)dx + x^2dy = 0, \quad y(1) = 2$.

а) $y = xy - x^2$; б) $x = xy - y^2$; в) $y = 2xy - 2x^2$;

г) $xy = y + x^2$; д) інша відповідь.

5.3.47. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y^2 + x^2y' = xyy', \quad y(1) = 1$.

а) $x = y\ln|ey|$; б) $y = y\ln|ex|$; в) $xy = \ln|ex|$;

г) $y = x\ln|ey|$; д) інша відповідь.

5.3.48. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $xy' - y = (x+y)\ln\left(\frac{x+y}{x}\right), \; y(1) = 1$.

а) $\ln(1+\frac{y}{x}) = xe^2$; б) $\ln(\frac{x+y}{x}) = x$; в) $\ln(\frac{x}{x+y}) = xe$;

г) $\ln(1+\frac{y}{x}) = xe$; д) інша відповідь.

5.3.49. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y' = \frac{y}{x} + \sin\frac{y}{x}, \quad y(1) = \frac{\pi}{2}$.

а) $x = 2yarctgx$; б) $y = 2xarctgx$; в) $y = x^2arctgx$;

г) $xy = 2arctgx$; д) інша відповідь.

5.3.50. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $xy' = xe^{\frac{y}{x}} + y, \quad y(1) = 0$.

а) $y = x\ln|1 - \ln x|$; б) $y = x\ln|1 + \ln x|$; в) $y = -x\ln|1 - \ln x|$;

г) $y = -x\ln|1 + \ln x|$; д) інша відповідь.

5.3.51. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y' - \frac{y}{x} = x^2, \quad y(1) = 0$.

а) $y = x^3 - x$; б) $y = x^3 + x$; в) $y = x^2 + x$;

г) $y = \frac{x^3 - x}{2}$; д) інша відповідь.

5.3.52. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y' - \frac{y}{x+1} = e^x(x+1), \quad y(o) = 1$.

а) $y = e^x(x+1)$; б) $y = e^x(x^2 + x)$; в) $y = e^x(x-1)$;

г) $y = e^x(x^2 - x)$; д) інша відповідь.

5.3.53. Знайти частинний розв'язок чи частинний інтеграл рівняння $y' + \frac{y}{x} = 2\ln x + 1, \quad y(1) = 3$.

а) $y = x\ln x + 3x$; б) $y = x\ln x + \frac{3}{x}$; в) $y = x\ln x - \frac{3}{x}$;

г) $y = x\ln x - 3x$; д) інша відповідь.

5.3.54. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y' - \frac{y}{x} = -2\frac{\ln x}{x}, \quad y(1) = 1$.

а) $y = \ln^2 x - x + 2$; б) $y = \ln x + x + 2$; в) $y = 2\ln x - x + 2$;

г) $y = \ln^2 x + x - 2$; д) інша відповідь.

5.3.55. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3, \quad y(0) = \frac{1}{2}$.

а) $y = \frac{(x+1)^2}{2}$; б) $y = \frac{(x+1)^3}{2}$; в) $y = (x+1)^4$;

г) $y=\dfrac{(x+1)^4}{2}$; д) інша відповідь.

5.3.56. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y'-\dfrac{y}{x}=-\dfrac{12}{x^3}$, $y(1)=4$.

а) $y=\dfrac{4}{x^2}$; б) $y=4x^2$; в) $y=\dfrac{4}{x^3}$; г) $y=\dfrac{4}{x^2}+1$;

д) інша відповідь.

5.3.57. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y'+\dfrac{3y}{x}=\dfrac{2}{x^3}$, $y(1)=1$.

а) $y=-\dfrac{2}{x^2}+\dfrac{1}{x^3}$; б) $y=\dfrac{2}{x^2}+\dfrac{1}{x^3}$; в) $y=-\dfrac{2}{x^2}-\dfrac{1}{x^3}$;

г) $y=\dfrac{2}{x^2}-\dfrac{1}{x^3}$; д) інша відповідь.

5.3.58. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y'+\dfrac{y}{x}=3x$, $y(1)=1$.

а) $y=(x+1)^2$; б) $y=x^2$; в) $y=x^2+x$;

г) $y=x^2+x+1$; д) інша відповідь.

5.3.59. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y'-\dfrac{2xy}{1+x^2}=1+x^2$, $y(1)=3$.

а) $y=(1-x^2)(x+\dfrac{1}{2})$; б) $y=(1+x^2)(x-\dfrac{1}{2})$;

в) $y=(1+x^2)(x+\dfrac{1}{2})$; г) $y=(1-x^2)(x-\dfrac{1}{2})$;

д) інша відповідь.

5.3.60. Знайти частинний розв'язок або частинний інтеграл рівняння $y' - 4xy = -4x^3, \quad y(0) = -\frac{1}{2}$.

а) $y = x^2 + \frac{1}{2}$; б) $y = x + \frac{1}{2}$; в) $y = x^2 - \frac{1}{2}$;

г) $y = -x^2 - \frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

5.3.61. Розв'язати рівняння $3x^2e^y dx + (x^3e^y - 1)dy = 0$.

а) $x^3e^y + y = C$; б) $x^3e^y - y = C$; в) $x^2e^y - y = C$;

г) $x^2e^y + y = C$; д) інша відповідь.

5.3.62. Розв'язати рівняння $(3x^2y + 2y + 3)dx + (x^3 + 2x + 3y^2)dy = 0$.

а) $x^3y - 2xy + 3x - y^3 = C$; б) $x^3y + 2xy - 3x - y^3 = C$;

в) $x^3y + 2xy + 3x + y^3 = C$; г) $x^3y - 2xy + 3x + y^3 = C$;

д) інша відповідь.

5.3.63. Розв'язати рівняння

$$(\sin 2x - 2\cos(x+y))dx - 2\cos(x+y)dy = 0.$$

а) $\cos 2x - 2\sin(x+y) = C$; б) $-\frac{1}{2}\cos 2x + 2\sin(x+y) = C$;

в) $\cos 2x + \sin(x+y) = C$; г) $-\frac{1}{2}\cos 2x - 2\sin(x+y) = C$;

д) інша відповідь.

5.3.64. Розв'язати рівняння

$$\left(\frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}} + y\right)dx + \left(x + \frac{y}{\sqrt{x^2+y^2}}\right)dy = 0.$$

а) $xy + \sqrt{x^2+y^2} = C$; б) $xy - \sqrt{x^2+y^2} = C$;

в) $-xy + \sqrt{x^2+y^2} = C$; г) $-x + \sqrt{x^2+y^2} = C$;

д) інша відповідь.

5.3.65. Розв'язати рівняння $\frac{1}{y}dx - \frac{x+y^2}{y^2}dy = 0$.

а) $\frac{x}{y} + y = C$; б) $\frac{x}{y} - y = C$; в) $-\frac{x}{y} - y = C$;

г) $x + xy = C$; д) інша відповідь.

5.3.66. Розв'язати рівняння $\left(xe^x + \frac{y}{x^2}\right)dx - \frac{1}{x}dy = 0$.

а) $xe^x + e^x - \frac{y}{x} = C$; б) $xe^x - e^x + \frac{y}{x} = C$; в) $xe^x - e^x - \frac{y}{x} = C$;

г) $-xe^x - e^x + \frac{y}{x} = C$; д) інша відповідь.

5.3.67. Розв'язати рівняння $e^y dx + (\cos y + xe^y)dy = 0$.

а) $-xe^y + \sin y = C$; б) $xe^y - \sin y = C$; в) $2xe^y + \sin y = C$;

г) $xe^y + \sin y = C$; д) інша відповідь.

5.3.68. Розв'язати рівняння $(y^3 + \cos x)dx + (3xy^2 + e^y)dy = 0$.

а) $xy^3 + \sin x + e^y = C$; б) $xy^3 - \sin x + e^y = C$;

в) $xy^3 + \sin x - e^y = C$; г) $xy^3 - \sin x - e^y = C$;

д) інша відповідь.

5.3.69. Розв'язати рівняння $(5xy^2 - x^3)dx + (5x^2y - y)dy = 0$.

а) $\frac{5}{2}x^2y^2 - \frac{x^4}{4} + \frac{y^2}{2} = C$; б) $\frac{5}{2}x^2y^2 - \frac{x^4}{4} - \frac{y^2}{2} = C$;

в) $5x^2y^2 + \frac{x^4}{4} - \frac{y^2}{2} = C$; г) $-\frac{5}{2}x^2y^2 - \frac{x^4}{4} - \frac{y^2}{2} = C$;

д) інша відповідь.

5.3.70. Розв'язати рівняння

$(x^2 - 4xy - 2y^2)dx + (y^2 - 4xy - 2x^2)dy = 0$.

а) $\frac{x^3}{3}+2x^2y-2y^2x+\frac{y^3}{3}=C;$ б) $\frac{x^3}{3}-2x^2y+2y^2x-\frac{y^3}{3}=C;$

в) $\frac{x^3}{3}-2x^2y-2y^2x+\frac{y^3}{3}=C;$ г) $\frac{x^3}{3}+2x^2y-2y^2x-\frac{y^3}{3}=C;$

д) інша відповідь.

5.3.71. Розв'язати рівняння $y''x\ln x=y'$.

а) $y=C_1x\ln x-C_1x+C_2;$ б) $y=C_1x^2\ln x+C_1x+C_2;$

в) $y=C_1x\ln^2 x-C_1x+C_2;$ г) $y=C_1x^2\ln^2 x-C_1x+C_2;$

д) інша відповідь.

5.3.72. Розв'язати рівняння $y''+2y(y')^3=0$.

а) $x=\frac{y^3}{3}+C_1y+C_2;$ б) $x=\frac{y^3}{3}-C_1y+C_2;$

в) $y=\frac{x^3}{3}-C_1x+C_2;$ г) $y=\frac{x^3}{3}+C_1x+C_2;$

д) інша відповідь.

5.3.73. Розв'язати рівняння $y''+y'tgx=\sin 2x$.

а) $y=2\sin x-C_1x+C_2;$ б) $y=-2\sin x-C_1x+C_2;$

в) $y=-2\sin x+C_1x+C_2;$ г) $y=\sin^2 x-C_1x+C_2;$

д) інша відповідь.

5.3.74. Розв'язати рівняння $yy''+(y')^2=0$.

а) $y^2=C_1x^2-C_2;$ б) $x^2=-C_1y+C_2;$ в) $y^2x=2C_1x+C_2;$

г) $\frac{1}{2}y^2=C_1x+C_2;$ д) інша відповідь.

5.3.75. Розв'язати рівняння $y''+\frac{2}{1-y}y'^2=0$.

а) $\ln|y-1| = C_1 x + C_2$; б) $\ln|x+1| = C_1 y + C_2$;

в) $\ln\dfrac{1}{x-1} = C_1 y + C_2$; г) $\ln|y+1| = -C_1 x + C_2$;

д) інша відповідь.

5.3.76. Розв'язати рівняння $x^2 y'' + (y')^2 = 0$.

а) $y = C_1 \ln|C_1 - x| - x + C_2$; б) $y = -C_1 \ln|C_1 - x| - x + C_2$;

в) $y = C_1 \ln|x - C_1| + x - C_2$; г) $y = \ln|C_1 - x| - C_1 x + C_2$;

д) інша відповідь.

5.3.77. Розв'язати рівняння $y'' + \dfrac{1}{x} y' = 0$.

а) $y = \ln\left|\dfrac{1}{x}\right| + C_1 x + C_2$; б) $y = C_1 \ln\left|\dfrac{1}{x}\right| + C_2 x$;

в) $y = C_1 \ln|x| + C_2$; г) $y = C_1 \ln|x| + \dfrac{1}{x} + C_2$;

д) інша відповідь.

5.3.78. Розв'язати рівняння $xy'' + 2y' = 0$.

а) $y = \dfrac{C_1}{x^2} + C_2$; б) $y = C_1 \ln|x| + C_2 x$; в) $y = C_1 x \ln|x| + C_2$;

г) $y = \dfrac{C_1}{x} + C_2$; д) інша відповідь.

5.3.79. Розв'язати рівняння $yy'' + y' - (y')^2 = 0$.

а) $x = \dfrac{1}{C_1}\ln|C_1 y + 1| + C_2$; б) $x = \dfrac{1}{C_1}\ln|C_1 y - 1| + C_2$;

в) $y = \dfrac{1}{C_1}\ln|C_1 x - 1| + C_2$; г) $x = \dfrac{1}{C_1}\ln\left|\dfrac{1}{C_1 y + 1}\right| + C_2$;

д) інша відповідь.

5.3.80. Розв'язати рівняння $xy'' + y' = \ln x$.

а) $y = x\ln|x| + 2x + C_1x + C_2$; б) $y = (x + C_1)\ln|x| - 2x + C_2$;

в) $y = (x + C_1)\ln|x| + 2C_2x$; г) $y = (x + C_1)\ln\left|\frac{1}{x}\right| + 2x + C_2$;

д) інша відповідь.

5.3.81. Знайти частинний розв'язок рівняння $y'' - 3e^{6y} = 0,\quad y(0) = 0,\quad y'(0) = 1.$

а) $x = \frac{1}{3}(e^{-3y} + 1)$; б) $x = \frac{1}{3}(e^{3y} + 1)$; в) $y = -\frac{1}{3}\ln|-3x + 1|$;

г) $y = \frac{1}{3}\ln|3x - 1|$; д) інша відповідь.

5.3.82. Знайти частинний розв'язок рівняння $y'' - \frac{y'}{x} = x,\quad y(1) = 2,\quad y'(1) = 0.$

а) $y = 2x^3 - 3x^2 + 3$; б) $y = \frac{1}{2}x^3 - \frac{1}{3}x^2 + \frac{11}{6}$;

в) $y = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{11}{6}$; г) $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + \frac{13}{6}$;

д) інша відповідь.

5.3.83. Знайти частинний розв'язок рівняння $xy'' - y' = x^2e^x,\quad y(0) = -1,\quad y'(0) = 0.$

а) $y = e^x(x - 1) + \frac{1}{2}x^2$; б) $y = -e^x(x + 1) + \frac{1}{2}x^2$;

в) $y = e^{-x}(x - 1) + \frac{1}{2}x^2$; г) $y = e^x(x + 1) + 2x^2$;

д) інша відповідь.

5.3.84. Знайти частинний розв'язок рівняння $y'' + \frac{y'}{x} = x,\quad y(1) = y'(1) = 1.$

а) $y = x^3 + \frac{2}{3}\ln|x|$; б) $y = \frac{1}{9}x^3 + \frac{2}{3}\ln|x| + \frac{8}{9}$;

в) $y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{2}{3}\ln|x| + \frac{2}{3}$; г) $y = \frac{1}{9}x^3 - \frac{2}{3}\ln|x| + \frac{8}{9}$;

д) інша відповідь.

5.3.85. Знайти частинний розв'язок рівняння $y'' = 128y^3$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 8$.

а) $y = \frac{1}{8x-1}$; б) $y = \frac{1}{8x+1}$; в) $y = \frac{1}{1-8x}$;

г) $y = 8x + 1$; д) інша відповідь.

5.3.86. Знайти частинний розв'язок рівняння $xy'' + y' - x^2 = 0$, $y(1) = 1$, $y'(1) = 1$.

а) $y = \frac{1}{4}x^3 + \frac{2}{3}\ln|x| + \frac{3}{4}$; б) $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{2}{3}\ln|x| + \frac{8}{9}$;

в) $y = \frac{1}{9}x^3 + \frac{2}{3}\ln|x| + \frac{8}{9}$; г) $y = \frac{1}{3}x^3 - 3\ln|x| + 3\ln 2$;

д) інша відповідь.

5.3.87. Знайти частинний розв'язок рівняння $xy'' - y' = x^2$, $y(1) = 2$, $y'(1) = 0$.

а) $y = \frac{1}{2}x^3 - \frac{1}{3}x^2 + \frac{13}{6}$; б) $y = x^3 - x^2 + 13$;

в) $y = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - \frac{13}{6}$; г) $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + \frac{13}{6}$;

д) інша відповідь.

5.3.88. Знайти частинний розв'язок рівняння $yy'' - (y')^2 = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$.

а) $y = e^{2x}$; б) $y = \frac{1}{2}e^{4x} + \frac{1}{2}$; в) $y = 2e^x - 1$;

г) $y = e^{3x} - x$; д) інша відповідь.

5.3.89. Знайти частинний розв'язок рівняння $y''(x^2+1) = 2xy'$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 3$.

а) $y = 2x^3 + 3x + 1$; б) $y = x^3 + 3x + 1$; в) $y = \frac{2}{3}x^3 + 2x + 1$;

г) $y = -x^3 + 3x + 1$; д) інша відповідь.

5.3.90. Знайти частинний розв'язок рівняння $y'' = e^{2y}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

а) $y = \ln|1 - x|$; б) $y = -\ln|1 + x|$; в) $y = -\ln|1 - x|$;

г) $y = -2\ln|1 - x|$; д) інша відповідь.

5.3.91. Розв'язати рівняння $y^{IV} - 5y''' + 6y'' = 0$.

а) $y = C_1 + C_2e^{2x} + C_3e^{4x}$; б) $y = C_1 + C_2e^{x} + C_3e^{2x} + C_4e^{3x}$;

в) $y = C_1 + C_2e^{-2x} + C_3e^{-3x} + C_4x$; г) $y = C_1 + C_2x + C_3e^{2x} + C_4e^{3x}$;

д) інша відповідь.

5.3.92. Розв'язати рівняння $y^{IV} - y = 0$.

а) $y = C_1e^{x} + C_2e^{-x} + C_3\cos x + C_4\sin x$;

б) $y = C_1e^{x} + C_2xe^{x} + C_3\cos x + C_4\sin x$;

в) $y = C_1e^{-x} + C_2xe^{-x} + C_3\cos x + C_4\sin x$;

г) $y = C_1e^{x} + C_2xe^{x} + C_3e^{-x} + C_4xe^{-x}$; д) інша відповідь.

5.3.93. Розв'язати рівняння $y'' - 4y' + 13y = 0$.

а) $y = e^{-2x}(C_1\cos 3x + C_2\sin 3x)$;

б) $y = e^{2x}(C_1\cos 3x + C_2\sin 3x)$;

в) $y = e^{3x}(C_1\cos 2x + C_2\sin 2x)$;

г) $y = e^{-3x}(C_1\cos 2x + C_2\sin 2x)$; д) інша відповідь.

5.3.94. Розв'язати рівняння $y''' + 2y'' + 10y' = 0$.

а) $y = C_1 + e^{-x}(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$;

б) $y = e^{-2x}(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$;

в) $y = e^{3x}(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$;

г) $y = C_1 + e^{2x}(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$; д) інша відповідь.

5.3.95. Розв'язати рівняння $y''' - 4y'' + 3y' = 0$.

а) $y = C_1 + C_2 e^{-3x} + C_3 e^{-x}$; б) $y = C_1 + C_2 e^{3x} + C_3 e^{x}$;

в) $y = C_1 + C_2 e^{-x} + C_3 e^{3x}$; г) $y = C_1 + C_2 e^{-3x} + C_3 e^{x}$;

д) інша відповідь.

5.3.96. Розв'язати рівняння $y''' - 3y' + 2y = 0$.

а) $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{x} + C_3 e^{-2x}$; б) $y = C_1 e^{x} + C_2 e^{2x} + C_3 e^{-2x}$;

в) $y = C_1 e^{x} + C_2 x e^{x} + C_3 e^{-2x}$; г) $y = C_1 e^{x} + C_2 e^{2x} + C_3 x e^{2x}$;

д) інша відповідь.

5.3.97. Розв'язати рівняння $y^{IV} - 49y'' = 0$.

а) $y = C_1 + C_2 x + C_3 \cos 7x + C_4 \sin 7x$;

б) $y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{-7x} + C_4 e^{5x}$;

в) $y = (C_1 + C_2)x + C_3 \cos 7x + C_4 \sin 7x$;

г) $y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{7x} + C_4 e^{-7x}$; д) інша відповідь.

5.3.98. Розв'язати рівняння $y''' + 5y'' + 6y' = 0$.

а) $y = C_1 + C_2 e^{-2x} + C_3 e^{-3x}$; б) $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-3x} + C_3 e^{x}$;

в) $y = C_1 + C_2 \cos 2x + C_3 \sin 3x$; г) $y = C_1 + C_2 e^{2x} + C_3 e^{3x}$;

д) інша відповідь.

5.3.99. Розв'язати рівняння $y^{IV} - 4y''' + 4y'' = 0$.

а) $y = C_1 + C_2 e^{x} + C_3 e^{2x} + C_4 e^{-2x}$;

б) $y = C_1e^{-x} + C_2e^{x} + C_3e^{2x} + C_4e^{-2x}$;

в) $y = C_1 + C_2x + C_3e^{2x} + C_4xe^{2x}$;

г) $y = C_1e^{2x} + C_2xe^{2x} + C_3x^2e^{2x} + C_4$; д) інша відповідь.

5.3.100. Розв'язати рівняння $y''' + 2y'' + 5y' = 0$.

а) $y = C_1 + C_2\cos 2x + C_3\sin 2x$;

б) $y = C_1 + e^{-x}(C_2\cos 2x + C_3\sin 2x)$;

в) $y = C_1 + e^{x}(C_2\cos 2x + C_3\sin 2x)$;

г) $y = C_1e^{x} + C_2\cos 2x + C_3\sin 2x$; д) інша відповідь.

5.3.101. Розв'язати рівняння $y''' + 4y'' + 13y' = 0$.

а) $y = C_1 + C_2\cos 3x + C_3\sin 3x$;

б) $y = C_1 + e^{2x}(C_2\cos 2x + C_3\sin 2x)$;

в) $y = C_1 + e^{3x}(C_2\cos 2x + C_3\sin 2x)$;

г) $y = C_1 + e^{-2x}(C_2\cos 3x + C_3\sin 3x)$; д) інша відповідь.

5.3.102. Розв'язати рівняння $y''' - 4y'' + 13y' = 0$.

а) $y = C_1 + e^{2x}(C_2\cos 3x + C_3\sin 3x)$;

б) $y = C_1 + e^{-2x}(C_2\cos 3x + C_3\sin 3x)$;

в) $y = C_1 + e^{3x}(C_2\cos 2x + C_3\sin 2x)$;

г) $y = C_1 + e^{-3x}(C_2\cos 2x + C_3\sin 2x)$; д) інша відповідь.

5.3.103. Розв'язати рівняння $y^{IV} - 16y = 0$.

а) $y = C_1e^{2x} + C_2e^{-2x} + C_3\cos 4x + C_4\sin 4x$;

б) $y = C_1e^{-2x} + C_2e^{2x} + C_3\cos 2x + C_4\sin 2x$;

в) $y = C_1 + C_2e^{2x} + C_3\cos 2x + C_4\sin 2x$;

г) $y = (C_1 + C_2)e^{2x} + (C_3 + C_4)\cos 2x$; д) інша відповідь.

5.3.104. Знайти частинний розв'язок рівняння $y''-22y'+121y=0,\quad y(0)=1,\quad y'(0)=0$.

а) $y=e^{11x}(1+11x)$; б) $y=e^{11x}(x+11)$; в) $y=e^{11x}(1-11x)$;

г) $y=e^{11x}(10x+1)$; д) інша відповідь.

5.3.105. Знайти частинний розв'язок рівняння $y''+y=0,\quad y\left(\frac{\pi}{2}\right)=1,\quad y'\left(\frac{\pi}{2}\right)=0$.

а) $y=\cos x+\sin x$; б) $y=\cos x$; в) $y=-\sin x$;

г) $y=\sin x$; д) інша відповідь.

5.3.106. Знайти частинний розв'язок рівняння $y''-3y'+2y=0,\quad y(0)=1,\quad y'(0)=3$.

а) $y=-e^{x}+2e^{2x}$; б) $y=3e^{x}-2e^{2x}$; в) $y=e^{3x}$;

г) $y=2e^{x}-e^{2x}$; д) інша відповідь.

5.3.107. Знайти частинний розв'язок рівняння $y''-2y'+2y=0,\quad y(0)=1,\quad y'(0)=1$.

а) $y=e^{x}\sin x$; б) $y=e^{x}\cos x$; в) $y=e^{x}(\cos x-\sin x)$;

г) $y=e^{x}(\cos x-2\sin x)$; д) інша відповідь.

5.3.108. Знайти частинний розв'язок рівняння $y''+4y'=0,\quad y(0)=7,\quad y'(0)=8$.

а) $y=7e^{-4x}$; б) $y=9-2e^{4x}$; в) $y=9-2e^{-4x}$;

г) $y=5+2e^{-4x}$; д) інша відповідь.

5.3.109. Знайти частинний розв'язок рівняння $y''+2y'+10y=0,\quad y(0)=2,\quad y'(0)=1$.

а) $y=e^{x}(2\cos 3x+\sin 3x)$; б) $y=e^{-x}(2\cos 3x-\sin 3x)$;

в) $y=e^{-x}(2\cos 3x-\frac{2}{3}\sin 3x)$; г) $y=e^{-x}(2\cos 3x+\sin 3x)$;

д) інша відповідь.

5.3.110. Знайти частинний розв'язок рівняння $y''-2y'=0,\quad y(0)=y'(0)=2.$

а) $y=1+e^{2x};$ б) $y=2e^{2x}-1;$ в) $y=3e^{2x}-1;$

г) $y=4-2e^{2x};$ д) інша відповідь.

5.3.111. Знайти частинний розв'язок рівняння $y''-4y'+4y=0,\quad y(0)=3,\quad y'(0)=-1.$

а) $y=e^{2x}(3-x);$ б) $y=e^{2x}(3-4x);$ в) $y=e^{2x}(4x+3);$

г) $y=e^{-2x}(3-4x);$ д) інша відповідь.

5.3.112. Знайти частинний розв'язок рівняння $3y''+7y'+2y=0,\quad y(0)=1,\quad y'(0)=2$

а) $y=-\frac{5}{7}e^{-2x}+\frac{12}{7}e^{-\frac{x}{3}};$ б) $y=\frac{12}{5}e^{-2x}-\frac{7}{5}e^{-\frac{x}{3}};$

в) $y=\frac{12}{5}e^{-\frac{x}{3}}-\frac{7}{5}e^{-2x};$ г) $y=\frac{12}{7}e^{-2x}-\frac{5}{7}e^{-\frac{x}{3}};$

д) інша відповідь.

5.3.113. Знайти частинний розв'язок рівняння $y''+49y=0,\quad y\left(\frac{\pi}{14}\right)=0,\quad y'\left(\frac{\pi}{14}\right)=2.$

а) $y=\frac{2}{7}\sin 7x;$ б) $y=2\cos 7x+3\sin 7x;$ в) $y=\frac{2}{7}\cos 7x;$

г) $y=-\frac{2}{7}\cos 7x;$ д) інша відповідь.

5.3.114. Розв'язати рівняння $y''-7y'+12y=3e^{4x}.$

а) $y=C_1e^{4x}+C_2e^{3x}+3xe^{4x};$ б) $y=C_1e^{4x}+C_2e^{3x}-3xe^{4x};$

в) $y=C_1e^{4x}+C_2e^{3x}+2xe^{4x};$ г) $y=C_1e^{4x}+C_2e^{-3x}-3xe^{4x};$

д) інша відповідь.

5.3.115. Розв'язати рівняння $y'' - 2y' = (4x+4)e^{2x}$.

а) $y = C_1 + C_2 e^{2x} + \left(x^2 + 2x\right)e^{2x}$; б) $y = C_1 + C_2 e^{2x} + \left(x^2 + x\right)e^{2x}$;

в) $y = C_1 + C_2 e^{2x} + \left(x^2 - x\right)e^{2x}$; г) $y = C_1 + C_2 e^{-2x} + \left(x^2 - x\right)e^{2x}$;

д) інша відповідь.

5.3.116. Розв'язати рівняння $y'' - 4y' = 8 - 16x$.

а) $y = C_1 + C_2 e^{4x} + 2x - 1$; б) $y = C_1 + C_2 e^{4x} + 2x^2 - 3x$;

в) $y = C_1 + C_2 e^{4x} + 2x^2 - x$; г) $y = C_1 + C_2 e^{4x} + 3x^2 + x$;

д) інша відповідь.

5.3.117. Розв'язати рівняння $y'' - 2y' + y = 4e^x$.

а) $y = C_1 e^x + C_2 x e^x - 2x^2 e^x$; б) $y = C_1 e^x + C_2 x e^x + (x^2 - 1)e^x$;

в) $y = C_1 e^x + C_2 x e^x + e^x$; г) $y = (C_1 + C_2 x + 2x^2)e^x$;

д) інша відповідь.

5.3.118. Розв'язати рівняння $y'' + 3y' = 10 - 6x$.

а) $y = C_1 + C_2 e^{-3x} - x^2 + 4x$; б) $y = C_1 + C_2 e^{-3x} + x^2 - 4x$;

в) $y = C_1 + C_2 e^{-3x} + x^2 + 4x$; г) $y = C_1 + C_2 e^{-3x} - x^2 - 4x$;

д) інша відповідь.

5.3.119. Розв'язати рівняння $y'' + y' - 2y = 9\cos x - 7\sin x$.

а) $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{2x} - 2\cos x + 3\sin x$;

б) $y = C_1 e^{x} + C_2 e^{-2x} - 2\cos x + 3\sin x$;

в) $y = C_1 e^{x} + C_2 e^{-2x} - 2\cos x - 3\sin x$;

г) $y = C_1 e^{x} + C_2 e^{-2x} + 2\cos x - 3\sin x$; д) інша відповідь.

5.3.120. Розв'язати рівняння $y'' + 2y' + y = (18x+8)e^{-x}$.

а) $y = C_1 e^{-x} + C_2 x e^{-x} + (3x+4)e^{-x}$;

б) $y = C_1 e^{-x} + C_2 x e^{-x} + (3x^2 + 4x)e^{-x}$;

в) $y = (C_1 + C_2 x + 3x^3 + 4x^2)e^{-x}$;

г) $y = C_1 e^{-x} + C_2 x e^{-x} + (3x^3 - 4x^2)e^{-x}$; д) інша відповідь.

5.3.121. Розв'язати рівняння $y'' - 14y' + 49y = 147\sin 7x$.

а) $y = C_1 e^{-7x} + C_2 x e^{-7x} + 3\cos 7x$;

б) $y = C_1 e^{7x} + C_2 x e^{7x} - 3\cos 7x$;

в) $y = C_1 e^{7x} + C_2 x e^{7x} + 3\sin 7x$;

г) $y = C_1 e^{7x} + C_2 x e^{7x} + \frac{3}{2}\cos 7x$; д) інша відповідь.

5.3.122. Розв'язати рівняння $y'' + 9y = 10e^{3x}$.

а) $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x + \frac{5}{9}e^{3x}$;

б) $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x - \frac{5}{9}e^{3x}$;

в) $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x + \frac{9}{5}e^{3x}$;

г) $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x + e^{3x}$; д) інша відповідь.

5.3.123. Розв'язати рівняння $4y'' - 4y' + y = -25\cos x$.

а) $y = C_1 e^{-\frac{x}{2}} + C_2 x e^{-\frac{x}{2}} + 3\cos x + 4\sin x$;

б) $y = C_1 e^{\frac{x}{2}} + C_2 x e^{\frac{x}{2}} + 3\cos x + 4\sin x$;

в) $y = C_1 e^{\frac{x}{2}} + C_2 x e^{\frac{x}{2}} + 3\cos x - 4\sin x$;

г) $y = C_1 e^{\frac{x}{2}} + C_2 x e^{\frac{x}{2}} - 3\cos x + 4\sin x$; д) інша відповідь.

5.3.124. Розв'язати рівняння $y'' + 4y = 8ctg2x$.

а) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x + 2\cos 2x \ln|tgx|$;

б) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x + \ln|tgx|$;

в) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x + 2\sin 2x \ln|tgx|$;

г) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x + \ln|ctgx|$; д) інша відповідь.

5.3.125. Розв'язати рівняння $y'' + 9y = \dfrac{9}{\sin 3x}$.

а) $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x - 3x \cos 3x$;

б) $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x + \sin 3x \cdot \ln|\sin 3x|$;

в) $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x + \cos 3x \cdot \ln|\sin 3x|$;

г) $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x - 3x \cos 3x + \sin 3x \cdot \ln|\sin 3x|$;

д) інша відповідь.

5.3.126. Розв'язати рівняння $2y'' + y' - y = 2e^{2x}$.

а) $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{\frac{x}{2}} + \dfrac{2}{9}e^x$; б) $y = C_1 e^x + C_2 e^{-\frac{x}{2}} + \dfrac{2}{9}e^x$;

в) $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{\frac{x}{2}} - e^x$; г) $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{-\frac{x}{2}} - e^x$;

д) інша відповідь.

5.3.127. Розв'язати рівняння $y'' - 3y' + 2y = 3e^{2x}$.

а) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x} - 3xe^{2x}$; б) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x} + 3xe^{2x}$;

в) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x} + 3e^{2x}$; г) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x} + 3x^2 e^{2x}$;

д) інша відповідь.

5.3.128. Розв'язати рівняння $y'' + 4y' - 5y = 1$.

а) $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{5x} - 0,2$; б) $y = C_1 e^x + C_2 x e^{-5x} + 0,2$;

в) $y = C_1 e^x + C_2 e^{-5x} - 0,2$; г) $y = C_1 e^x + C_2 e^{-5x} + 0,2x$;

д) інша відповідь.

5.3.129. Розв'язати рівняння $y'' - 2y' + 2y = 2x$.

а) $y = e^{-x}(C_1 \cos x + C_2 \sin x) + x + 1$;

б) $y = e^x(C_1 \cos x + C_2 \sin x) - x + 1$;

в) $y = e^x(C_1\cos x + C_2\sin x) + x - 1;$

г) $y = e^x(C_1\cos x + C_2\sin x) + x + 1;$ д) інша відповідь.

5.3.130. Розв'язати рівняння $y'' + y = \cos x$.

а) $y = C_1\cos x + C_2\sin x + \frac{1}{2}x\sin x;$

б) $y = C_1\cos x + C_2\sin x - \frac{1}{2}x\sin x;$

в) $y = C_1\cos x + C_2\sin x + \frac{1}{2}x\cos x;$

г) $y = C_1\cos x + C_2\sin x - \frac{1}{2}x\cos x;$ д) інша відповідь.

5.3.131. Знайти частинний розв'язок рівняння $y'' + y' - 2y = \cos x - 3\sin x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2$.

а) $y = \frac{1}{2}e^x + \frac{1}{2}\cos x;$ б) $y = e^x + \sin x;$ в) $y = e^x - \sin x;$

г) $y = e^x - \cos x;$ д) інша відповідь.

5.3.132. Знайти частинний розв'язок рівняння $4y'' + 16y' + 15y = 4e^{-\frac{3x}{2}}, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = -5{,}5$

а) $y = (1+x)e^{-\frac{3x}{2}} + 2e^{-\frac{5x}{2}};$ б) $y = (1-x)e^{-\frac{3x}{2}} + 2e^{-\frac{5x}{2}};$

в) $y = (1+x)e^{-\frac{3x}{2}} - 2e^{-\frac{5x}{2}};$ г) $y = (1+x)e^{-\frac{5x}{2}} + 2e^{-\frac{3x}{2}};$

д) інша відповідь.

5.3.133. Знайти частинний розв'язок рівняння $y'' - y' = 2(1-x), \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1$.

а) $y = e^x + 2x^2;$ б) $y = e^x - x^2;$ в) $y = e^x + x^2;$

г) $y = e^x - \frac{1}{2}x^2;$ д) інша відповідь.

5.3.134. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' + y + \sin 2x = 0, \quad y(\pi) = 1, \quad y'(\pi) = 1.$$

а) $y = \frac{1}{3}\sin 2x + \frac{1}{3}\sin x - \cos x$; б) $y = \frac{1}{3}\sin 2x - \frac{1}{3}\sin x + \cos x$;

в) $y = \frac{1}{3}\sin 2x + \frac{1}{3}\sin x + 2\cos x$; г) $y = \frac{1}{3}\sin 2x - \frac{1}{3}\sin x - \cos x$;

д) інша відповідь.

5.3.135. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' + 9y = \frac{9}{\cos 3x}, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0.$$

а) $y = \cos 3x(1 - \ln|\cos 3x|) + 3x\sin 3x$;

б) $y = \cos 3x(1 + \ln|\cos 3x|) + 3x\cos 3x$;

в) $y = \sin 3x(1 - \ln|\cos 3x|) + 3x\sin 3x$;

г) $y = \sin 3x\left(1 - \ln|\cos 3x|\right) + \cos 3x$; д) інша відповідь.

5.3.136. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' - 4y' + 3y = e^{5x}, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 9.$$

а) $y = \frac{1}{4}e^{5x} + \frac{13}{4}e^{3x} - \frac{1}{2}e^{x}$; б) $y = \frac{1}{8}\left(e^{5x} + 22e^{3x} + e^{x}\right)$;

в) $y = \frac{1}{4}e^{5x} + \frac{5}{2}e^{3x} + \frac{1}{4}e^{x}$; г) $y = \frac{1}{8}\left(e^{5x} + e^{3x} + 22e^{x}\right)$;

д) інша відповідь.

5.3.137. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' - 8y' + 16y = e^{4x}, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1.$$

а) $y = x(x+2)e^{4x}$; б) $y = \frac{1}{2}x(x-2)e^{4x}$; в) $y = (\frac{1}{2}x^2 + x)e^{4x}$;

г) $y = 2x(x+2)e^{4x}$; д) інша відповідь.

5.3.138. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$2y'' - y' = 1, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1.$$

а) $y = 4e^{\frac{x}{2}} + x - 4;$ б) $y = 4e^{\frac{x}{2}} - x + 4;$ в) $y = 4e^{\frac{x}{2}} + x + 4;$

г) $y = 4e^{\frac{x}{2}} - x - 4;$ д) інша відповідь.

5.3.139. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' + 4y = \cos 2x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 2.$$

а) $y = \frac{1}{4}(4 + x)\sin 2x;$ б) $y = \frac{1}{4}(4 - x)\sin 2x;$

в) $y = \frac{1}{4}(4x + 3)\sin 2x;$ г) $y = \frac{1}{4}(x - 4)\sin 2x;$

д) інша відповідь.

5.3.140. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' + 4y = \frac{4}{\sin 2x}, \quad y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2, \quad y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = \pi.$$

а) $y = 2\cos 2x + 2\sin 2x + \sin 2x \cdot \ln|\sin 2x|;$

б) $y = 2\sin 2x - 2x\cos 2x + \sin 2x \cdot \ln|\sin 2x|;$

в) $y = 2\sin 2x + 2x\cos 2x + \sin 2x \cdot \ln|\sin 2x|;$

г) $y = 2\sin 2x + 2x\cos 2x + \sin 2x \cdot \ln|\sin 2x|;$ д) інша відповідь.

5.3.141. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' - y' - 6y = 2, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0.$$

а) $y = \frac{8}{15}e^{3x} - \frac{4}{5}e^{-2x} + \frac{19}{15};$ б) $y = -\frac{8}{15}e^{3x} + \frac{4}{5}e^{-2x} + \frac{11}{15};$

в) $y = \frac{8}{15}e^{3x} + \frac{4}{5}e^{-2x} - \frac{1}{3};$ г) $y = \frac{8}{15}e^{3x} - \frac{4}{5}e^{-2x} + \frac{1}{3};$

д) інша відповідь.

5.3.142. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' + y' = x^2 + 2x, \quad y(0) = 4, \quad y'(0) = -2.$$

а) $y = 2 + 2e^{-x} + x^3$; б) $y = 2 + 2e^{-x} - \frac{1}{3}x^3$;

в) $y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{3} + \frac{11}{3}e^{-x}$; г) $y = 2 + 2e^{-x} + \frac{1}{3}x^3$;

д) інша відповідь.

5.3.143. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' + 2y' + y = -2\sin x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 2.$$

а) $y = e^{-x}(x-1) + \cos x$; б) $y = e^{-x}(2x-1) + \cos x$;

в) $y = e^{-x}(x-1) - \sin x$; г) $y = e^{x}(x-1) + \cos x$;

д) інша відповідь.

5.3.144. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' + 3y' = 10 - 6x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 7.$$

а) $y = 3 - 2e^{-3x} - x^2 + 4x$; б) $y = 2 - e^{-3x} - x^2 + 4x$;

в) $y = 2 - e^{-3x} + x^2 - 4x$; г) $y = 2 - e^{-3x} - x^2 - 4x$;

д) інша відповідь.

5.3.145. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' + 6y' + 9y = 72e^{3x}, \quad y(0) = 4, \quad y'(0) = 2.$$

а) $y = (2x+1)e^{-3x} + 3e^{3x}$; б) $y = (2x-2)e^{-3x} + 6e^{3x}$;

в) $y = (2x+2)e^{-3x} + 2e^{3x}$; г) $y = (2x+2)e^{-3x} + 4e^{3x}$;

д) інша відповідь.

5.3.146. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' + \frac{y}{4} = \frac{1}{4}ctg\frac{x}{2}, \quad y(\pi) = 2, \quad y'(\pi) = \frac{1}{2}.$$

а) $y = \sin\frac{x}{2}\left(2 - \ln\left|tg\frac{x}{4}\right|\right)$; б) $y = \cos\frac{x}{2}\left(2 + \ln\left|tg\frac{x}{4}\right|\right)$;

в) $y = \sin\frac{x}{2}\left(\ln\left|tg\frac{x}{4}\right| - 2\right)$; г) $y = \sin\frac{x}{2}\left(2 + \ln\left|tg\frac{x}{4}\right|\right)$;

д) інша відповідь.

5.3.147. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' + y = 2ctgx, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1, \quad y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 2.$$

а) $y = \sin x\left(1 + \ln\left|tg\frac{x}{2}\right|\right)$; б) $y = \cos x\left(1 + \ln\left|tg\frac{x}{2}\right|\right)$;

в) $y = \sin x\left(1 - \ln\left|tg\frac{x}{2}\right|\right)$; г) $y = \sin x\left(\ln\left|tg\frac{x}{2}\right| - 1\right)$;

д) інша відповідь.

5.3.148. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' + 2y' + y = -2\sin x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1.$$

а) $y = xe^{-x} - \cos x$; б) $y = xe^{-x} + \cos x$; в) $y = -xe^{-x} - \cos x$;

г) $y = -xe^{-x} + \cos x$; д) інша відповідь.

5.3.149. Знайти частинний розв'язок рівняння

$$y'' - 6y' + 9y = 9x - 6, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2.$$

а) $y = e^{3x}(2x - 1) + x$; б) $y = e^{3x}(1 - 2x) - x$;

в) $y = e^{3x}(1 - 2x) + x$; г) $y = e^{3x}(2x - 1) - x$;

д) інша відповідь.

5.3.150. Розв'язати систему диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -x - 2y, \\ \frac{dy}{dt} = 3x + 4y. \end{cases}$$

а) $\begin{cases} x = C_1e^t + 2C_2e^{2t}, \\ y = -C_1e^t - 3C_2e^{2t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = C_1e^t - 2C_2e^{2t}, \\ y = C_1e^t + 3C_2e^{2t}; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x = C_1 e^{t} + 2C_2 e^{2t}, \\ y = C_1 e^{t} - 3C_2 e^{2t}; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = -C_1 e^{t} + 2C_2 e^{2t}, \\ y = -C_1 e^{t} - 3C_2 e^{2t}; \end{cases}$

д) інша відповідь.

5.3.151. Розв'язати систему диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 5x - 3y, \\ \dfrac{dy}{dt} = x + y. \end{cases}$$

а) $\begin{cases} x = 2C_1 e^{2t} + 3C_2 e^{4t}, \\ y = C_1 e^{2t} + C_2 e^{4t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = C_1 e^{2t} + 3C_2 e^{4t}, \\ y = C_1 e^{2t} + C_2 e^{4t}; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x = 3C_1 e^{2t} + 2C_2 e^{4t}, \\ y = C_1 e^{2t} + C_2 e^{4t}; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = C_1 e^{2t} + 2C_2 e^{4t}, \\ y = C_1 e^{2t} + 3C_2 e^{4t}; \end{cases}$

д) інша відповідь.

5.3.152. Розв'язати систему диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 2x - y, \\ \dfrac{dy}{dt} = 3x - 2y. \end{cases}$$

а) $\begin{cases} x = C_1 e^{-t} + C_2 e^{t}, \\ y = C_1 e^{-t} + 3C_2 e^{t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = 2C_1 e^{-t} - C_2 e^{t}, \\ y = C_1 e^{-t} + 2C_2 e^{t}; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x = C_1 e^{-t} + C_2 e^{t}, \\ y = 3C_1 e^{-t} + C_2 e^{t}; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = C_1 e^{-t} + C_2 e^{t}, \\ y = C_1 e^{-t} - 3C_2 e^{t}; \end{cases}$

д) інша відповідь.

5.3.153. Розв’язати систему диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -2x + y, \\ \dfrac{dy}{dt} = -3x + 2y. \end{cases}$$

а) $\begin{cases} x = 2C_1e^{-t} + C_2e^{t}, \\ y = C_1e^{-t} - 3C_2e^{t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = C_1e^{-t} + 2C_2e^{t}, \\ y = C_1e^{-t} - 3C_2e^{t}; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x = C_1e^{-t} + C_2e^{t}, \\ y = 3C_1e^{-t} + C_2e^{t}; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = C_1e^{-t} + C_2e^{t}, \\ y = C_1e^{-t} + 3C_2e^{t}; \end{cases}$

д) інша відповідь.

5.3.154. Розв’язати систему диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = x + y, \\ \dfrac{dy}{dt} = -2x + 4y. \end{cases}$$

а) $\begin{cases} x = C_1e^{3t} + C_2e^{2t}, \\ y = 2C_1e^{3t} + C_2e^{2t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = C_1e^{3t} - C_2e^{2t}, \\ y = 2C_1e^{3t} + C_2e^{2t}; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x = C_1e^{3t} + C_2e^{2t}, \\ y = 2C_1e^{3t} - C_2e^{2t}; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = C_1e^{3t} - 2C_2e^{2t}, \\ y = 2C_1e^{3t} - C_2e^{2t}; \end{cases}$

д) інша відповідь.

5.3.155. Розв’язати систему диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = x - y, \\ \dfrac{dy}{dt} = 2x + 4y. \end{cases}$$

а) $\begin{cases} x = -C_1e^{2t} + C_2e^{3t}, \\ y = C_1e^{2t} + 2C_2e^{3t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = C_1e^{2t} - C_2e^{3t}, \\ y = -C_1e^{2t} + 2C_2e^{3t}; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x = C_1 e^{2t} + C_2 e^{3t}, \\ y = -C_1 e^{2t} - 2C_2 e^{3t}; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = C_1 e^{2t} - C_2 e^{3t}, \\ y = C_1 e^{2t} - 2C_2 e^{3t}; \end{cases}$

д) інша відповідь.

5.3.156. Розв'язати систему диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -x + 8y, \\ \dfrac{dy}{dt} = x + y. \end{cases}$$

а) $\begin{cases} x = -4C_1 e^{-3t} + 2C_2 e^{3t}, \\ y = C_1 e^{-3t} - C_2 e^{3t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = 4C_1 e^{-3t} - 2C_2 e^{3t}, \\ y = C_1 e^{-3t} - C_2 e^{3t}; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x = 4C_1 e^{-3t} + 2C_2 e^{3t}, \\ y = -C_1 e^{-3t} + C_2 e^{3t}; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = 4C_1 e^{-3t} - 2C_2 e^{3t}, \\ y = -C_1 e^{-3t} + C_2 e^{3t}; \end{cases}$

д) інша відповідь.

5.3.157. Розв'язати систему диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -2x - 3y, \\ \dfrac{dy}{dt} = -x. \end{cases}$$

а) $\begin{cases} x = 3C_1 e^{-3t} - C_2 e^{t}, \\ y = -C_1 e^{-3t} + C_2 e^{t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = 3C_1 e^{-3t} - C_2 e^{t}, \\ y = C_1 e^{-3t} - C_2 e^{t}; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x = 3C_1 e^{-3t} + C_2 e^{t}, \\ y = -C_1 e^{-3t} + C_2 e^{t}; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = 3C_1 e^{-3t} + C_2 e^{t}, \\ y = C_1 e^{-3t} - C_2 e^{t}; \end{cases}$

д) інша відповідь.

5.3.158. Розв'язати систему диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = x + y, \\ \dfrac{dy}{dt} = -4x - 4y. \end{cases}$$

а) $\begin{cases} x = C_1 e^{-3t} + C_2, \\ y = -4C_1 e^{-3t} - C_2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = C_1 e^{-3t} - C_2, \\ y = 4C_1 e^{-3t} - C_2; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x = C_1 e^{-3t} + C_2, \\ y = 4C_1 e^{-3t} - C_2; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = -C_1 e^{-3t} + C_2, \\ y = 4C_1 e^{-3t} + C_2; \end{cases}$

д) інша відповідь.

5.3.159. Розв'язати систему диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -2x + y, \\ \dfrac{dy}{dt} = -3x + 2y. \end{cases}$$

а) $\begin{cases} x = C_1 e^{-t} - C_2 e^{t}, \\ y = C_1 e^{-t} + 3C_2 e^{t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = C_1 e^{-t} + C_2 e^{t}, \\ y = C_1 e^{-t} + 3C_2 e^{t}; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x = C_1 e^{-t} + C_2 e^{t}, \\ y = -C_1 e^{-t} + 3C_2 e^{t}; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = C_1 e^{-t} + C_2 e^{t}, \\ y = C_1 e^{-t} - 3C_2 e^{t}; \end{cases}$

д) інша відповідь.

5.3.160. Знайти частинний розв'язок системи диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 2x + y, \quad x(0) = -2, \\ \dfrac{dy}{dt} = -6x - 3y, \quad y(0) = 3. \end{cases}$$

а) $\begin{cases} x = 3 - 5e^{-t}, \\ y = 6 - 3e^{-t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = -2e^{-t}, \\ y = -3 + 6e^{-t}; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = -3 + e^{-t}, \\ y = 6 - 3e^{-t}; \end{cases}$

г) $\begin{cases} x = -3 + e^{-t}, \\ y = -6 + 3e^{-t}; \end{cases}$ д) інша відповідь.

5.3.161. Знайти частинний розв'язок системи диференціальних рівнянь $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 4x - 8y, & x(0) = 4, \\ \dfrac{dy}{dt} = -8x + 4y, & y(0) = -2. \end{cases}$

а) $\begin{cases} x = e^{-4t} - 3e^{12t}, \\ y = e^{-4t} + 3e^{12t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = e^{-4t} + 3e^{12t}, \\ y = -e^{-4t} - e^{12t}; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = 2e^{-4t} + 2e^{12t}, \\ y = e^{-4t} - 3e^{12t}; \end{cases}$

г) $\begin{cases} x = e^{-4t} + 3e^{12t}, \\ y = e^{-4t} - 3e^{12t}; \end{cases}$ д) інша відповідь.

5.3.162. Знайти частинний розв'язок системи диференціальних рівнянь $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = x - 5y, & x(0) = -4, \\ \dfrac{dy}{dt} = -x - 3y, & y(0) = 2. \end{cases}$

а) $\begin{cases} x = e^{-4t} - 5e^{2t}, \\ y = e^{-4t} + e^{2t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = e^{-4t} - 5e^{2t}, \\ y = e^{-4t} + 2e^{2t}; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = -e^{-4t} - 3e^{2t}, \\ y = 4e^{-4t} - 2e^{2t}; \end{cases}$

г) $\begin{cases} x = 2e^{-4t} - 6e^{2t}, \\ y = -e^{-4t} + 3e^{2t}; \end{cases}$ д) інша відповідь.

5.3.163. Знайти частинний розв'язок системи диференціальних рівнянь $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 3x + y, & x(0) = 1, \\ \dfrac{dy}{dt} = 8x + y, & y(0) = -4. \end{cases}$

а) $\begin{cases} x = 2e^{-t} - e^{5t}, \\ y = -8e^{-t} + 4e^{5t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = e^{-t}, \\ y = -4e^{-t}; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = -2e^{-t} + 3e^{5t}, \\ y = e^{-t} - 5e^{5t}; \end{cases}$

г) $\begin{cases} x = e^{5t}, \\ y = -4e^{5t}; \end{cases}$ д) інша відповідь.

5.3.164. Знайти частинний розв'язок системи диференціальних рівнянь $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 2x + 8y, \quad x(0) = 3, \\ \dfrac{dy}{dt} = x + 4y, \quad y(0) = -2. \end{cases}$

а) $\begin{cases} x = \dfrac{32}{9} - \dfrac{5}{9}e^{6t}, \\ y = -\dfrac{8}{9} - \dfrac{10}{9}e^{6t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = \dfrac{28}{9} - \dfrac{1}{9}e^{6t}, \\ y = -\dfrac{7}{9} - \dfrac{11}{9}e^{6t}; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = \dfrac{14}{3} - \dfrac{5}{3}e^{6t}, \\ y = -\dfrac{7}{6} - \dfrac{5}{6}e^{6t}; \end{cases}$

г) $\begin{cases} x = -\dfrac{5}{3} + \dfrac{14}{3}e^{6t}, \\ y = -\dfrac{5}{6} - \dfrac{7}{6}e^{6t}; \end{cases}$ д) інша відповідь.

5.3.165. Знайти частинний розв'язок системи диференціальних рівнянь $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 4x - y, \quad x(0) = 3, \\ \dfrac{dy}{dt} = -x + 4y, \quad y(0) = 5. \end{cases}$

а) $\begin{cases} x = 4e^{3t} + e^{5t}, \\ y = 4e^{3t} - e^{5t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = -e^{3t} + 4e^{5t}, \\ y = e^{3t} + 4e^{5t}; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = 2e^{3t} + e^{5t}, \\ y = 3e^{3t} + 2e^{5t}; \end{cases}$

г) $\begin{cases} x = 4e^{3t} - e^{5t}, \\ y = 4e^{3t} + e^{5t}; \end{cases}$ д) інша відповідь.

5.3.166. Знайти частинний розв'язок системи диференціальних рівнянь $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = x + 4y, & x(0) = 2, \\ \dfrac{dy}{dt} = x + y, & y(0) = 1. \end{cases}$

а) $\begin{cases} x = 2e^{3t}, \\ y = e^{3t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = 2e^{-t}, \\ y = e^{-t}; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = e^{3t} + e^{-t}, \\ y = 2e^{3t} - e^{-t}; \end{cases}$

г) $\begin{cases} x = 3e^{3t} - e^{-t}, \\ y = -e^{3t} + 2e^{-t}; \end{cases}$ д) інша відповідь.

5.3.167. Знайти частинний розв'язок системи диференціальних рівнянь $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = x + 2y, & x(0) = -1, \\ \dfrac{dy}{dt} = 4x + 3y, & y(0) = 4. \end{cases}$

а) $\begin{cases} x = -3e^{-t} + 2e^{5t}, \\ y = 2e^{-t} + 2e^{5t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = -2e^{-t} + e^{5t}, \\ y = 2e^{-t} + 2e^{5t}; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = e^{-t} - 2e^{5t}, \\ y = 2e^{-t} + 2e^{5t}; \end{cases}$

г) $\begin{cases} x = -2e^{-t} + e^{5t}, \\ y = 5e^{-t} - e^{5t}; \end{cases}$ д) інша відповідь.

5.3.168. Знайти частинний розв'язок системи диференціальних рівнянь $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = x + 2y, & x(0) = 3, \\ \dfrac{dy}{dt} = 3x + 6y, & y(0) = 2. \end{cases}$

а) $\begin{cases} x = 1 + 2e^{7t}, \\ y = 3 - e^{7t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = -1 + 4e^{7t}, \\ y = -2 + 4e^{7t}; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = 2 + e^{7t}, \\ y = -1 + 3e^{7t}; \end{cases}$

г) $\begin{cases} x = 4 - e^{7t}, \\ y = 1 + e^{7t}; \end{cases}$ д) інша відповідь.

5.3.169. Знайти частинний розв'язок системи диференціальних рівнянь $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 3x + y, & x(0) = -2, \\ \dfrac{dy}{dt} = x + 3y, & y(0) = 4. \end{cases}$

а) $\begin{cases} x = -4e^{2t} + 2e^{4t}, \\ y = 5e^{2t} - e^{4t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = -e^{2t} - e^{4t}, \\ y = 2e^{2t} + 2e^{4t}; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = e^{2t} - 3e^{4t}, \\ y = e^{-2t} + 3e^{-4t}; \end{cases}$

г) $\begin{cases} x = -3e^{2t} + e^{4t}, \\ y = 3e^{2t} + e^{4t}; \end{cases}$ д) інша відповідь.

5.3.170. Знайти частинний розв'язок системи диференціальних рівнянь $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -2x + y, & x(0) = 2, \\ \dfrac{dy}{dt} = x - 2y, & y(0) = 0. \end{cases}$

а) $\begin{cases} x = -e^{-t} + 3e^{-3t}, \\ y = -e^{-t} + e^{-3t}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = e^{-t} + e^{-3t}, \\ y = e^{-t} - e^{-3t}; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = 3e^{-t} - e^{-3t}, \\ y = 2e^{-t} - 2e^{-3t}; \end{cases}$

г) $\begin{cases} x = 5e^{-t} - 3e^{-3t}, \\ y = -2e^{-t} + 2e^{-3t}; \end{cases}$ д) інша відповідь.

6 Ряди

6.1 Теоретичні питання

6.1.1. Поняття числового ряду. Збіжність і сума ряду. Необхідна умова збіжності ряду. Геометрична прогресія. Гармонічний ряд.

6.1.2. Лінійні операції над збіжними числовими рядами.

6.1.3. Порівняння рядів з додатними членами.

6.1.4. Ознака Даламбера збіжності ряду.

6.1.5. Ознака Коші збіжності ряду.

6.1.6. Інтегральна ознака збіжності ряду.

6.1.7. Знакопереміжні ряди. Ознака Лейбніца.

6.1.8. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність.

6.1.9. Функціональний ряд, область його збіжності. Рівномірна збіжність функціонального ряду. Ознака Вейєрштрасса.

6.1.10. Неперервність суми рівномірно збіжного функціонального ряду з неперервними членами.

6.1.11. Почленне інтегрування і диференціювання функціональних рядів.

6.1.12. Степеневий ряд. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду.

6.1.13. Неперервність суми степеневого ряду. Почленне інтегрування і диференціювання степеневих рядів.

6.1.14. Розклад функцій в степеневі ряди. Єдиність розкладу. Ряди Тейлора і Маклорена.

6.1.15. Розклад в ряд Маклорена функцій e^x, $\sin x$, $\cos x$, shx, chx, $\ln(1+x)$, $(1+x)^m$, $arctgx$, $\frac{1}{1-x}$.

6.1.16. Ортогональність системи тригонометричних функцій. Задача розкладу функції у тригонометричний ряд. Єдиність розкладу. Коефіцієнти Фур'є, ряд Фур'є періоду 2π.

6.1.17. Ряд Фур'є періоду $2l$.

6.1.18. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій. Неповні ряди Фур'є.

6.1.19. Комплексна форма ряду Фур'є.

6.1.20. Інтеграл Фур'є. Косинус-перетворення і синус-перетворення Фур'є.

6.1.21. Інтеграл Фур'є у комплексній формі. Перетворення Фур'є.

6.2 Тестові теоретичні завдання

6.2.1. Якщо ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ збіжний, то:

а) $\lim_{n\to\infty} a_n \neq 0$; б) $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$; в) $\lim_{n\to\infty} a_n$ не існує;

г) $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|} > 1$; д) інша відповідь.

6.2.2. Числовий ряд збігається, якщо:

а) існує скінченна границя послідовності частинних сум ряду;

б) послідовність частинних сум ряду обмежена;

в) послідовність членів ряду монотонно спадна;

г) послідовність членів ряду прямує до нуля;

д) інша відповідь.

6.2.3. Яка з умов гарантує розбіжність ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$?

а) $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = 0$; б) $\lim\limits_{n\to\infty}\left|\dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right| < 1$; в) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{|a_n|} < 1$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty} a_n \neq 0$; д) інша відповідь.

6.2.4. Сума ряду $\sum_{n=1}^{\infty} aq^{n-1}$ $\left(|q|<1\right)$ дорівнює:

а) $\dfrac{a}{1+q}$; б) $a(1-q)$; в) $\dfrac{a}{1-q}$; г) $\dfrac{a}{1-|q|}$;

д) інша відповідь.

6.2.5. Для ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ виконання умови $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = 0$

а) є необхідним для збіжності;

б) є достатнім для збіжності;

в) є необхідним і достатнім для збіжності;

г) означає, що сума ряду дорівнює 0;

д) інша відповідь.

6.2.6. Для ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ виконання умови $\lim\limits_{n\to\infty} a_n \neq 0$

а) є необхідним для розбіжності;

б) є достатнім для розбіжності;

в) є необхідним і достатнім для розбіжності;

г) означає, що сума ряду відмінна від нуля;

д) інша відповідь.

6.2.7. Якщо для двох рядів $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ і $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ виконується умова $0 \le a_n \le b_n$ для всіх $n \ge n_0$, то:

а) із збіжності ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ випливає збіжність ряду $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$;

б) із збіжності ряду $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ випливає збіжність ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$;

в) обидва ряди збігаються чи розбігаються одночасно;

г) збіжність одного з цих рядів не залежить від збіжності іншого;

д) інша відповідь.

6.2.8. Якщо для двох рядів $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ і $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ виконується умова $0 \le a_n \le b_n$ для всіх $n \ge n_0$, то:

а) із розбіжності ряду $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ випливає розбіжність ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$;

б) обидва ряди збігаються чи розбігаються одночасно;

в) із розбіжності ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ випливає розбіжність ряду $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$;

г) розбіжність одного з рядів не залежить від розбіжності іншого;

д) інша відповідь.

6.2.9. Одночасну збіжність чи розбіжність двох рядів з додатними членами $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ і $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ гарантує виконання умови:

а) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n} = r, \quad 0 < r < +\infty$; б) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n} = 0$; в) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n} = +\infty$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty} |a_n - b_n| = 0$; д) інша відповідь.

6.2.10. Яка з умов гарантує збіжність ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n \quad (a_n > 0)$?

а) $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = 0$; б) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = 1$; в) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} > 1$; г) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} < 1$;

д) інша відповідь.

6.2.11. Яка з умов гарантує збіжність ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n \quad (a_n > 0)$?

а) $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = 1$; б) $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = 0$; в) $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} < 1$; г) $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} < 1$;

д) інша відповідь.

6.2.12. Яка з умов гарантує збіжність ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n \quad (a_n > 0)$?

а) $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = 0$;

б) $\int_1^{+\infty} f(x)\,dx < +\infty$, $f(x)$ - неперервна, спадна, $a_n = f(n)$;

в) $\int_1^{100} f(x)\,dx < 1$, $f(x)$ - неперервна, спадна, $a_n = f(n)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\int\limits_{n}^{n+1} f(x)dx=0$, $f(x)$ - неперервна, спадна, $a_n=f(n)$; д) інша відповідь.

6.2.13. Яка з умов гарантує збіжність ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$ $(a_n>0)$?

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n}<1$; б) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{a_n}{a_{n+1}}<1$; в) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}=1$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}a_n=0$; д) інша відповідь.

6.2.14. Яка з умов гарантує збіжність ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$ $(a_n>0)$?

а) $\lim\limits_{n\to\infty}a_n=0$; б) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n}\geq 1$; в) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}<1$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}>1$; д) інша відповідь.

6.2.15. Яка з умов гарантує збіжність ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$ $(a_n>0)$?

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}\geq 1$; б) $\lim\limits_{n\to\infty}a_n=0$; в) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n}>1$;

г) $\int\limits_{1}^{+\infty}f(x)dx<+\infty$, $f(x)$ - неперервна, спадна, $a_n=f(n)$;

д) інша відповідь.

6.2.16. Яка з умов гарантує розбіжність ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$ $(a_n>0)$?

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a_{n+1}}{a_n}<1$; б) $\lim\limits_{n\to\infty}a_n\neq 0$; в) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}\leq 1$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}a_n=0$; д) інша відповідь.

6.2.17. Яка з умов гарантує розбіжність ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n \quad (a_n>0)$?

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a_{n+1}}{a_n}\leq 1$; б) $\lim\limits_{n\to\infty}a_n=0$; в) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}>1$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}\leq 1$; д) інша відповідь.

6.2.18. Яка з умов гарантує розбіжність ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n \quad (a_n>0)$?

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a_{n+1}}{a_n}>1$; б) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}\leq 1$; в) $\lim\limits_{n\to\infty}a_n=0$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a_{n+1}}{a_n}\leq 1$; д) інша відповідь.

6.2.19. Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n^p}$ збігається, якщо:

а) $p\leq 1$; б) $p>1$; в) $p<-1$;

г) $p=1$; д) інша відповідь.

6.2.20. Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n^p}$ розбігається, якщо:

а) $p>1$; б) $p=2$; в) $p\leq 1$;

г) $p\geq 2$; д) інша відповідь.

6.2.21. Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}a_n \quad (a_n>0)$ збіжний, якщо тільки:

а) $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = 0$; б) $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = 0$ і $a_n > a_{n+1}$, $n = 1, 2, 3, \ldots$;

в) $a_{n+1} < a_n$, $n = 1, 2, 3, \ldots$; г) $a_{n+1} \geq a_n$, $n = 1, 2, 3, \ldots$;

д) інша відповідь.

6.2.22. Для залишку ряду лейбніцевого типу $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} a_n$ $(a_n > 0)$ виконується умова:

а) $|r_n| \leq a_n$; б) $|r_n| \leq a_{n+2}$; в) $|r_n| \leq a_{n-1}$;

г) $|r_n| \leq a_{n+1}$; д) інша відповідь.

6.2.23. Які з наведених нижче тверджень правильні?

1) Якщо ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} |a_n|$ збіжний, то ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ теж збіжний.

2) Якщо ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} |a_n|$ розбіжний, то ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ теж розбіжний.

3) Якщо ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} |a_n|$ розбіжний, то ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ може збігатись.

4) Якщо ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ збіжний, то ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} |a_n|$ теж збіжний.

а) 1 і 4; б) 2 і 4; в) 1 і 3; г) 1 і 2; д) інша відповідь.

6.2.24. Які з наведених нижче тверджень неправильні?

1) Якщо ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ збіжний, то ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} |a_n|$ може розбігатись.

2) Якщо ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ розбіжний, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$ може збігатись.

3) Якщо ряд $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$ збіжний, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ може розбігатись.

4) Якщо ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ розбіжний, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$ теж розбіжний.

а) 1 і 2; б) 2 і 3; в) 3 і 4; д) 1 і 3; д) інша відповідь.

6.2.25. Степеневим рядом загального вигляду називається ряд виду:

а) $\sum_{n=0}^{\infty} a_n (x - x_0)^n$; б) $\sum_{n=0}^{\infty} a_n (x^n - x_0)$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} a^n n^{x-x_0}$;

г) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$; д) інша відповідь.

6.2.26. Радіус збіжності степеневого ряду $\sum_{n=0}^{\infty} a_n (x - x_0)^n$ може бути знайдений за формулою:

а) $R = \lim_{n\to\infty} \left| \frac{a_{n+1}}{a_n} \right|$; б) $R = \lim_{n\to\infty} |a_n|$; в) $R = \lim_{n\to\infty} \left| \frac{a_n}{a_{n+1}} \right|$;

г) $R = \lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|}$; д) інша відповідь.

6.2.27. Радіус збіжності степеневого ряду $\sum_{n=0}^{\infty} a_n (x - x_0)^n$ може бути знайдений за формулою:

а) $R=\lim\limits_{n\to\infty}\left|\dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right|$; б) $R=\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{|a_n|}$; в) $R=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{|a_n|}$;

г) $R=\dfrac{1}{\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{|a_n|}}$; д) інша відповідь.

6.2.28. Ряд Тейлора функції $f(x)$ має вигляд:

а)

$$f(x_0)+f'(x_0)(x-x_0)+f''(x_0)(x-x_0)^2+\ldots+f^{(n)}(x_0)(x-x_0)^n+\ldots$$

;

б)

$$f(x_0)+\frac{f'(x_0)}{1!}(x-x_0)+\frac{f''(x_0)}{2!}(x-x_0)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x-x_0)^n+\ldots$$

;

в) $f(x_0)+\dfrac{x-x_0}{1!}+\dfrac{(x-x_0)^2}{2!}+\ldots+\dfrac{(x-x_0)^n}{n!}+\ldots$;

г)

$$f(x_0)+1!\,f'(x_0)(x-x_0)+2!\,f''(x_0)(x-x_0)^2+\ldots+n!\,f^{(n)}(x_0)(x-x_0)^n+\ldots$$

;

д) інша відповідь.

6.2.29. Ряд Маклорена функції $f(x)$ має вигляд:

а) $f(0)+f'(0)x+f''(0)x^2+\ldots+f^{(n)}(0)x^n+\ldots$;

б) $f(0)+1!\,f'(0)x+2!\,f''(0)x^2+\ldots+n!\,f^{(n)}(0)x^n+\ldots$;

в) $f(0)+\dfrac{f'(0)}{1!}x+\dfrac{f''(0)}{2!}x^2+\ldots+\dfrac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n+\ldots$;

г) $f(1)+\dfrac{f'(1)}{1!}x+\dfrac{f''(1)}{2!}x^2+\ldots+\dfrac{f^{(n)}(1)}{n!}x^n+\ldots$;

д) інша відповідь.

6.2.30. Яка функція є сумою ряду $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{x^n}{n!}$?

а) $\sin x$; б) e^x; в) chx; г) $\ln(1+x)$; д) інша відповідь.

6.2.31. Яка функція є сумою ряду $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$?

а) $\sin x$; б) $\cos x$; в) shx; г) $arctgx$; д) інша відповідь.

6.2.32. Яка функція є сумою ряду $\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n\frac{x^{2n}}{(2n)!}$?

а) $\ln(1+x)$; б) $\sin x$; в) chx; г) $\cos x$; д) інша відповідь.

6.2.33. Яка функція є сумою ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$?

а) e^x; б) $\sin x$; в) shx; г) chx; д) інша відповідь.

6.2.34. Яка функція є сумою ряду $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{x^{2n}}{(2n)!}$?

а) $\cos x$; б) e^x; в) chx; г) $arctgx$; д) інша відповідь.

6.2.35. Яка функція є сумою ряду $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{x^{2n-1}}{2n-1}$ $(-1\le x\le 1)$?

а) $\ln(1+x)$; б) $\frac{1}{1+x}$; в) $arctgx$;

г) $\sin x$; д) інша відповідь.

6.2.36. Яка функція є сумою ряду $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{x^n}{n}$ $(-1<x\le 1)$?

а) $\frac{1}{1-x}$; б) $\ln(1+x)$; в) e^x;

г) $arctgx$; д) інша відповідь.

6.2.37. Яка функція є сумою ряду $\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^n$ $(-1<x<1)$?

а) $\frac{1}{1-x}$; б) $arctgx$; в) $\ln(1+x)$; г) $\frac{1}{1+x}$;

д) інша відповідь.

6.2.38. Яка функція є сумою ряду $\sum_{n=0}^{\infty}x^n$ $(-1<x<1)$?

а) $\frac{1}{1-x}$; б) e^x; в) $\frac{1}{1+x}$; г) $\ln(1+x)$;

д) інша відповідь.

6.2.39. Сумою якого ряду є функція e^x ?

а) $1+x+x^2+x^3+x^4+\ldots$; б) $1-x+x^2-x^3+x^4-\ldots$;

в) $1+x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\frac{x^4}{4!}+\ldots$; г) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots$;

д) інша відповідь.

6.2.40. Сумою якого ряду є функція $\sin x$?

а) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots$; б) $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\ldots$;

в) $x-\frac{x^3}{3}+\frac{x^5}{5}-\frac{x^7}{7}+\ldots$; г) $x-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}-\frac{x^4}{4!}+\ldots$;

д) інша відповідь.

6.2.41. Сумою якого ряду є функція $\cos x$?

а) $1+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}+\frac{x^6}{6!}+\ldots;$ б) $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\ldots;$

в) $1-\frac{x^2}{2}+\frac{x^4}{4}-\frac{x^6}{6}+\ldots;$ г) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots;$

д) інша відповідь.

6.2.42. Сумою якого ряду є функція *shx* ?

а) $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\ldots;$ б) $x+\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}+\frac{x^7}{7!}+\ldots;$

в) $x+\frac{x^3}{3}+\frac{x^5}{5}+\frac{x^7}{7}+\ldots;$ г) $x+x^3+x^5+x^7+\ldots;$

д) інша відповідь.

6.2.43. Сумою якого ряду є функція *chx* ?

а) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots;$ б) $1+x+x^2+x^3+x^4+\ldots;$

в) $1+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}+\frac{x^6}{6!}+\ldots;$ г) $1+\frac{x^2}{2}+\frac{x^4}{4}+\frac{x^6}{6}+\ldots;$

д) інша відповідь.

6.2.44. Сумою якого ряду є функція *arctgx* ?

а) $x-x^3+x^5-x^7+\ldots;$ б) $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\ldots;$

в) $x-\frac{x^3}{3}+\frac{x^5}{5}-\frac{x^7}{7}+\ldots;$ г) $x+\frac{x^3}{3}+\frac{x^5}{5}-\frac{x^7}{7}+\ldots;$

д) інша відповідь.

6.2.45. Сумою якого ряду є функція $\ln(1+x)$?

а) $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\ldots;$ б) $x-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}-\frac{x^4}{4!}+\ldots;$

в) $x-x^2+x^3-x^4+\ldots$; г) $x+\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}+\frac{x^4}{4}+\ldots$;

д) інша відповідь.

6.2.46. Сумою якого ряду є функція $\ln(1-x)$?

а) $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\ldots$; б) $-x-\frac{x^2}{2}-\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}-\ldots$;

в) $-x-\frac{x^2}{2!}-\frac{x^3}{3!}-\frac{x^4}{4!}-\ldots$; г) $x-x^2+x^3-x^4+\ldots$;

д) інша відповідь.

6.2.47. Сумою якого ряду є функція $\frac{1}{1+x}$?

а) $1+x+x^2+x^3+\ldots$; б) $1-x+x^2-x^3+\ldots$;

в) $1-\frac{x^2}{2}+\frac{x^4}{4}-\frac{x^6}{6}+\ldots$; г) $1+x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\ldots$;

д) інша відповідь.

6.2.48. Сумою якого ряду є функція $\frac{1}{1-x}$?

а) $1-x+x^2-x^3+\ldots$; б) $1+x^2+x^4+x^6+\ldots$;

в) $1+x+x^2+x^3+\ldots$; г) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots$;

д) інша відповідь.

6.2.49. Встановити відповідність між функціями та рядами Маклорена:

1) e^x; 1) $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{x^{2n}}{(2n)!}$;

2) $\cos x$; 2) $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{x^n}{n!}$;

3) chx; 3) $\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}$.

а) 1-2, 2-1, 3-3; б) 1-1, 2-3, 3-2; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

6.2.50. Встановити відповідність між функціями та рядами Маклорена:

1) $\sin x$; 1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$;

2) shx; 2) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{2n-1}$;

3) $arctgx$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$.

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

6.2.51. Встановити відповідність між функціями та рядами Маклорена:

1) $\ln(1+x)$; 1) $\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^n$;

2) $\frac{1}{1+x}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{x^n}{n}$;

3) $\frac{1}{1-x}$; 3) $\sum_{n=0}^{\infty} x^n$.

а) 1-2, 2-3, 3-1; б) 1-1, 2-2, 3-3; в) 1-2, 2-1, 3-3;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

6.2.52. Встановити відповідність між функціями та рядами Маклорена:

1) $\ln(1+x)$; 1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{2n-1}$;

2) $\ln(1-x)$; 2) $-\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n}$;

3) $arctgx$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{x^n}{n}$.

а) 1-3, 2-1, 3-2; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-2, 2-1, 3-3;
г) 1-1, 2-2, 3-3; д) інша відповідь.

6.2.53. Встановити відповідність між функціями та рядами Маклорена:

1) $\sin x$; 1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$;

2) $\cos x$; 2) $\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{n}\frac{x^{2n}}{(2n)!}$;

3) shx; 3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$.

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-2, 2-1, 3-3; д) інша відповідь.

6.2.54. Коефіцієнти ряду Фур'є $\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}\left(a_n\cos\frac{n\pi x}{l}+b_n\sin\frac{n\pi x}{l}\right)$ $2l$-періодичної функції $f(x)$ обчислюються за формулами:

а) $a_0=\frac{1}{l}\int_{-l}^{l}f(x)dx$, $a_n=\frac{1}{l}\int_{-l}^{l}f(x)\cos\frac{n\pi x}{l}dx$, $b_n=\frac{1}{l}\int_{-l}^{l}f(x)\sin\frac{n\pi x}{l}dx$;

б) $a_0=\frac{2}{l}\int_{0}^{l}f(x)dx$, $a_n=\frac{2}{l}\int_{0}^{l}f(x)\cos\frac{n\pi x}{l}dx$, $b_n=\frac{2}{l}\int_{0}^{l}f(x)\sin\frac{n\pi x}{l}dx$;

в) $a_0=\frac{1}{2l}\int_{-l}^{l}f(x)dx$, $a_n=\frac{1}{2l}\int_{-l}^{l}f(x)\cos\frac{n\pi x}{l}dx$, $b_n=\frac{1}{2l}\int_{-l}^{l}f(x)\sin\frac{n\pi x}{l}dx$;

г) $a_0 = \frac{1}{l}\int\limits_{-l}^{l} f(x)dx$, $a_n = \frac{1}{l}\int\limits_{-l}^{l} f(x)\sin\frac{n\pi x}{l}dx$, $b_n = \frac{1}{l}\int\limits_{-l}^{l} f(x)\cos\frac{n\pi x}{l}dx$;

д) інша відповідь.

6.2.55. Коефіцієнти ряду Фур'є $\frac{a_0}{2} + \sum\limits_{n=1}^{\infty}(a_n \cos nx + b_n \sin nx)$ 2π-періодичної функції $f(x)$ обчислюються за формулами:

а) $a_0 = \frac{1}{2\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)dx$, $a_n = \frac{1}{2\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos nxdx$, $b_n = \frac{1}{2\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin nxdx$;

б) $a_0 = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} f(x)dx$, $a_n = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} f(x)\cos nxdx$, $b_n = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} f(x)\sin nxdx$;

в) $a_0 = \frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)dx$, $a_n = \frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin nxdx$, $b_n = \frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos nxdx$;

г) $a_0 = \frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)dx$, $a_n = \frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos nxdx$, $b_n = \frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin nxdx$;

д) інша відповідь.

6.3 Тестові практичні завдання

6.3.1. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{2}{n^2+2n}$.

а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{3}{2}$; в) $\frac{5}{2}$; г) 2; д) інша відповідь.

6.3.2. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2+11n+30}$.

а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{1}{5}$; в) $\frac{5}{6}$; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

6.3.3. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2+13n+42}$.

а) $\frac{2}{7}$; б) $\frac{1}{7}$; в) $\frac{3}{7}$; г) 1; д) інша відповідь.

6.3.4. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{n^2+4n+3}$.

а) 1; б) $\frac{7}{6}$; в) $\frac{1}{3}$; г) $\frac{5}{6}$; д) інша відповідь.

6.3.5. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{n^2+6n+8}$.

а) $\frac{5}{12}$; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{7}{12}$; г) $\frac{3}{4}$; д) інша відповідь.

6.3.6. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{4n^2+24n+35}$.

а) $\frac{3}{7}$; б) $\frac{1}{7}$; в) $\frac{2}{7}$; г) $\frac{1}{5}$; д) інша відповідь.

6.3.7. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{4n^2+8n+3}$.

а) $\frac{1}{3}$; б) 1; в) $\frac{2}{3}$; г) $\frac{4}{3}$; д) інша відповідь.

6.3.8. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{4n^2+16n+15}$.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{1}{10}$; в) $\frac{2}{5}$; г) $\frac{1}{5}$; д) інша відповідь.

6.3.9. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{4n^2-1}$.

а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{3}{2}$; в) 1; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

6.3.10. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{4n^2+4n}$.

а) 1; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{3}$; г) $\frac{1}{4}$; д) інша відповідь.

6.3.11. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{9n^2+15n+4}$.

а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{1}{3}$; в) $\frac{1}{4}$; г) $\frac{1}{5}$; д) інша відповідь.

6.3.12 Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{9n^2+3n-2}$.

а) $\frac{1}{2}$; б) 1; в) 2; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

6.3.13. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{9n^2+21n+10}$.

а) $\frac{2}{5}$; б) $\frac{1}{10}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{1}{5}$; д) інша відповідь.

6.3.14. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{9n^2-3n-2}$.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{4}{3}$; в) 1; г) $\frac{2}{3}$; д) інша відповідь.

6.3.15. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6}{9n^2+6n-8}$.

а) 1; б) $\frac{5}{4}$; в) $\frac{3}{2}$; г) $\frac{3}{4}$; д) інша відповідь.

6.3.16. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n+4^n}{12^n}$.

а) $\frac{5}{6}$; б) $\frac{3}{4}$; в) $\frac{7}{12}$; г) 1; д) інша відповідь.

6.3.17. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n+3^n}{4^n}$.

а) $\frac{5}{4}$; б) $\frac{15}{4}$; в) 5; г) 4; д) інша відповідь.

6.3.18. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5^n-3^n}{6^n}$.

а) 5; б) 4; в) $\frac{1}{3}$; г) 3; д) інша відповідь.

6.3.19. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5^n-2^n}{10^n}$.

а) $\frac{3}{4}$; б) $\frac{3}{10}$; в) $\frac{5}{4}$; г) 1; д) інша відповідь.

6.3.20. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^n+5^n}{7^n}$.

а) $\frac{8}{7}$; б) $\frac{7}{4}$; в) $\frac{13}{4}$; г) $\frac{15}{4}$; д) інша відповідь.

6.3.21. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^n-2}{4^n}$.

а) 2; б) $\frac{7}{3}$; в) $\frac{8}{3}$; г) $\frac{5}{3}$; д) інша відповідь.

6.3.22. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3+2^n}{5^n}$.

а) $\frac{17}{12}$; б) $\frac{7}{4}$; в) $\frac{15}{12}$; г) $\frac{5}{3}$; д) інша відповідь.

6.3.23. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{7-3^n}{10^n}$.

а) $\frac{20}{63}$; б) $\frac{2}{5}$; в) $-\frac{22}{63}$; г) $\frac{22}{63}$; д) інша відповідь.

6.3.24. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2-4^n}{5^n}$.

а) $\frac{9}{2}$; б) $-\frac{9}{2}$; в) $-\frac{7}{2}$; г) $\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

6.3.25. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{7-2^n}{3^n}$.

а) $\frac{5}{2}$; б) $\frac{3}{2}$; в) $-\frac{1}{2}$; г) $\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

6.3.26. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n+2^n}{5^n}$.

а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{5}{6}$; в) $-\frac{1}{3}$; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

6.3.27. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5+(-1)^n}{4^n}$.

а) $\frac{28}{15}$; б) $\frac{5}{3}$; в) $\frac{22}{15}$; г) 1; д) інша відповідь.

6.3.28. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3+(-1)^n}{2^n}$.

а) $\frac{3}{7}$; б) $\frac{10}{3}$; в) 3; г) $\frac{8}{3}$; д) інша відповідь.

6.3.29. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{7^n-(-1)^n}{10^n}$.

а) $\frac{74}{33}$; б) $\frac{80}{33}$; в) $\frac{79}{33}$; г) $\frac{85}{33}$; д) інша відповідь.

6.3.30. Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n-3^n}{5^n}$.

а) $-\frac{5}{3}$; б) $-\frac{4}{3}$; в) $-\frac{7}{3}$; г) -2; д) інша відповідь.

6.3.31. З поданих нижче рядів

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n+3}{3n^2-1}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^{2n}}{(2n-1)!}$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n+1}{n}\right)^n$ збіжними є:

а) 1 і 2; б) тільки 3; в) тільки 2; г) 2 і 3;

д) інша відповідь.

6.3.32. З поданих нижче рядів

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{5^n+n}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty}\ln\left(\frac{n^3+1}{2n^3}\right)$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n+2}{3n+1}\right)^n$ збіжними є:

а) 1 і 2; б) 1 і 3; в) тільки 1; г) тільки 2;

д) інша відповідь.

6.3.33. З поданих нижче рядів

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n+1}{5n+7}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n\sqrt{n+1}}$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n+2}{2^n\cdot n!}$ збіжними є:

а) всі; б) тільки 3; в) 1 і 2; г) 2 і 3;

д) інша відповідь.

6.3.34. З поданих нижче рядів

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\sin^2\left(n\sqrt{n}\right)}{n\sqrt{n}}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n!}{n^{n+1}}$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(n+1)\ln(2n)}$ збіжними є:

а) 1 і 2; б) тільки 1; в) тільки 2; г) 2 і 3;

д) інша відповідь.

6.3.35. З поданих нижче рядів

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5^n(n+1)!}{(2n)!}$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$ збіжними є:

а) всі; б) 2 і 3; в) тільки 2; г) 1 і 3;

д) інша відповідь.

6.3.36. З поданих нижче рядів

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n}{3^n+1}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty}\cos^2\frac{1}{n}$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(3n+2)!}{10^n\cdot n^2}$ збіжними є:

а) 1 і 3; б) тільки 2; в) 2 і 3; г) тільки 1;

д) інша відповідь.

6.3.37. З поданих нижче рядів

$1)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n-1}{2n+1}$; $2)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(n+2)\sqrt{\ln(n+3)}}$; $3)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n\cdot n!}{n^n}$ збіжними є:

а) тільки 3; б) 2 і 3; в) всі; г) тільки 2;

д) інша відповідь.

6.3.38. З поданих нижче рядів

$1)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{arctg(n+1)}{\sqrt{n(n^2+2)}}$; $2)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(n!)^2}{(2n)!}$; $3)\sum_{n=1}^{\infty}n^2\sin^n\left(\frac{\pi}{2n}\right)$ збіжними є:

а) 2 і 3; б) тільки 1; в) 1 і 2; г) всі;

д) інша відповідь.

6.3.39. З поданих нижче рядів

$1)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\sin^2 n}{n^2+1}$; $2)\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n}{n+1}\right)^n$; $3)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(n!)^2}{(3^n+1)(2n)!}$ збіжними є:

а) тільки 1; б) всі; в) 1 і 3; г) 1 і 2;

д) інша відповідь.

6.3.40. З поданих нижче рядів

$1)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n\sqrt[n]{3}}$; $2)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n!}{n^n}$; $3)\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n-1}{3n+2}\right)^{n^2}$ збіжними є:

а) тільки 2; б) 2 і 3; в) тільки 1; г) 1 і 3;

д) інша відповідь.

6.3.41. З поданих нижче рядів

$1)\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n-1}{n}\right)^5$; $2)\sum_{n=1}^{\infty}ne^{-n^2}$; $3)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3}{2^n}\left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}$ збіжними є:

а) тільки 2; б) 2 і 3; в) 1 і 3; г) тільки 3;

д) інша відповідь.

6.3.42. З поданих нижче рядів

$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\sin\left(\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n^5+2}}\right);\quad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{5^n}{n!};\quad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{\sqrt{n}+2}{\sqrt{n}+3}\right)^{n\sqrt{n}}$ збіжними є:

а) всі; б) тільки 2; в) 1 і 2; г) 2 і 3;

д) інша відповідь.

6.3.43. З поданих нижче рядів

$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}tg\left(\frac{1}{n}+1\right);\quad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^n n!}{n^n};\quad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^5\cdot 3^n}{(2n+1)^n}$ збіжними є:

а) 1 і 2; б) 2 і 3; в) тільки 3; г) 1 і 3;

д) інша відповідь.

6.3.44. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt{n(n+1)(n+2)}};\qquad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n+1}{2n+3}\right)^{n-1};$$

$$3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{(n+1)^2}{\left((n+1)^3-1\right)\ln(n+1)}$$ збіжними є:

а) тільки 1; б) 1 і 3; в) 2 і 3; г) 1 і 2;

д) інша відповідь.

6.3.45. З поданих нижче рядів

$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^3}{e^n};\quad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n-1}{2n+1}\right)^{n(n-1)};\quad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n\ln^2(2n+1)}$ збіжними є:

а) 1 і 2; б) всі; в) 1 і 3; г) тільки 1;

д) інша відповідь.

6.3.46. З поданих нижче рядів

$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\cos\frac{1}{n};\quad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{n(n+1)}{3^n};\quad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n\ln(3n)}$ розбіжними є:

а) 1 і 2; б) 1 і 3; в) 2 і 3; г) тільки 1;

д) інша відповідь.

6.3.47. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2+\sin^2 n};\qquad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{n!\sqrt[3]{n}}{3^n+2};\qquad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}3^{-n}\left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}$$

розбіжними є:

а) 1 і 2; б) 1 і 3; в) тільки 2;

г) тільки 1; д) інша відповідь.

6.3.48. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n+1}{2n-1}\right)^{n+3};\qquad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt{(2n-1)(2n+1)}};\qquad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n(\ln n+5)}$$

розбіжними є:

а) 2 і 3; б) тільки 2; в) всі;

г) 1 і 3; д) інша відповідь.

6.3.49. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\ln\left(\frac{n}{2n+1}\right);\qquad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^n}{n!};\qquad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n(\ln n+1)^2}$$

розбіжними є:

а) 1 і 3; б) тільки 2; в) 2 і 3;

г) 1 і 2; д) інша відповідь.

6.3.50. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\cos\frac{1}{n^2};\qquad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{n!}{10^n};\qquad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n^2+1}{n^2+1}\right)^{n^2}$$

розбіжними є:

а) 2 і 3; б) всі; в) тільки 2;

г) 1 і 3; д) інша відповідь.

6.3.51. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n}{n+1}\right)^{n^2};\qquad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(2n+3)\ln^2(2n+1)};\qquad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{(2n+2)!}{(3n+5)\cdot 2^n}$$

розбіжними є:

а) 1 і 3; б) 2 і 3; в) тільки 3;

г) 1 і 2; д) інша відповідь.

6.3.52. З поданих нижче рядів

$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{n+1}{5n+7}$; $2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\sin^n\frac{\pi}{n}$; $3)\ \sum_{n=1}^{\infty}3^{n-1}\cdot e^{-n}$ розбіжними є:

а) 1 і 3; б) всі; в) тільки 1;

г) 2 і 3; д) інша відповідь.

6.3.53. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt{3n+1}};\qquad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}tg^n\frac{\pi}{3n};\qquad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(n+1)\ln^3(n+1)}$$

розбіжними є:

а) 1 і 2; б) 2 і 3; в) тільки 1;

г) тільки 2; д) інша відповідь.

6.3.54. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n^2+1}{3n^2-1}\right)^n;\qquad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{n!}{2^{n^2}};\qquad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{\sqrt{n^2+2}}{3n+1}$$

розбіжними є:

а) всі; б) 1 і 2; в) тільки 2;

г) 2 і 3; д) інша відповідь.

6.3.55. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(n+1)^2\ln(n+1)};\qquad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{(n!)^2}{2^{n^2}};\qquad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{(n+1)^n}{n^n\cdot e^n}$$

розбіжними є:

а) тільки 1; б) тільки 2; в) 1 і 2;

г) 1 і 3; д) інша відповідь.

6.3.56. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\sin\frac{n+1}{2n};\qquad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{10^n\cdot(n!)^2}{(2n)!};\qquad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(n+2)\ln^2(n+1)}$$

розбіжними є:

а) 2 і 3; б) тільки 1; в) 1 і 2;

г) тільки 2; д) інша відповідь.

6.3.57. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\left(1-\cos\frac{1}{n}\right);\qquad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}e^{-\frac{n+1}{2n+3}};\qquad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n}{2n+1}\right)^{n-2}$$

розбіжними є:

а) 1 і 2; б) тільки 2; в) всі;

г) тільки 1; д) інша відповідь.

6.3.58. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\cos\frac{3n+1}{2n-1};\qquad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{3n+1}{n^2+1};\qquad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^3}{(n+1)!}$$

розбіжними є:

а) тільки 1; б) тільки 2; в) всі;

г) 1 і 2; д) інша відповідь.

6.3.59. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt{(n+1)(n+2)(n+3)}};\qquad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n\cdot n^3}{(n+1)!};\qquad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(\ln(n+1))^n}$$

розбіжними є:

а) 1 і 2; б) тільки 2; в) 2 і 3;

г) тільки 3; д) інша відповідь.

6.3.60. З поданих нижче рядів

$$1)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}\sin\frac{1}{n};\quad 2)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{10^n\cdot n!}{(2n)!};\quad 3)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2+3}{\sqrt{5n^4+2}}$$

розбіжними є:

а) 2 і 3; б) тільки 3; в) 1 і 2;

г) всі; д) інша відповідь.

6.3.61. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(n+3)\ln(n+3)}$; 1) збіжний абсолютно;

2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} n}{3n-10}$; 2) збіжний умовно;

3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin 2^n}{n^2}$; 3) розбіжний.

а) 1-2, 2-3,3-1; б) 1-1, 2-3, 3-2; в) 1-2, 2-1, 3-3;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

6.3.62. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} arctg \frac{n}{2n+1}$; 1) збіжний умовно;

2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n-1}$; 2) збіжний абсолютно;

3) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n(n+1)}}{4^n}$; 3) розбіжний.

а) 1-1, 2-3,3-2; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

6.3.63. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2}{3n^2+1}$; 1) розбіжний;

2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt{n}}$; 2) збіжний абсолютно;

3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{arctg(-1)^n}{n\sqrt{n+2}}$; 3) збіжний умовно.

а) 1-3, 2-1,3-2; б) 1-1, 2-3, 3-2; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

6.3.64. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{2n+1}{n(n+1)}$; 1) збіжний умовно;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\arcsin\frac{n+1}{n+3}$; 2) розбіжний;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{3^n}{(2n+1)^n}$; 3) збіжний абсолютно.

а) 1-2, 2-3,3-1; б) 1-1, 2-3, 3-2; в) 1-3, 2-2, 3-1;
г) 1-1, 2-2, 3-3; д) інша відповідь.

6.3.65. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\cos n}{n\sqrt{n+1}}$; 1) збіжний умовно;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{\ln n}{n}$; 2) збіжний абсолютно;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{3^n}{2^n+5}$; 3) розбіжний.

а) 1-2, 2-1,3-3; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

6.3.66. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(n^2+1)\sin n}{e^n}$; 1) збіжний умовно;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}}{(n+1)\ln(n+1)}$; 2) розбіжний;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{2^n-1}{2^n+1}$; 3) збіжний абсолютно.

а) 1-1, 2-3,3-2; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

6.3.67. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{2n-1}{3n}$; 1) збіжний умовно;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\left(\frac{2n+1}{3n+1}\right)^n$; 2) збіжний абсолютно;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}\ln(n+1)}{n+1}$; 3) розбіжний.

а) 1-1, 2-2,3-3; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-2, 2-1, 3-3;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

6.3.68. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}n}{2n^2+3}$; 1) розбіжний;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n tg\frac{1}{n\sqrt{n}}$; 2) збіжний умовно;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}(n+3)}{\ln(n+4)}$; 3) збіжний абсолютно.

а) 1-3, 2-1,3-2; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-2, 2-1, 3-3;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

6.3.69. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{(-1)^n}{\ln n}$; 1) розбіжний;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{n+1}{\sqrt{n^2+2}}$; 2) збіжний абсолютно;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{n}{2^{n+1}}$; 3) збіжний умовно.

а) 1-1, 2-3,3-2; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-2, 2-1, 3-3;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

6.3.70. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{n!}{n^n}$; 1) збіжний умовно;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}arctg\frac{1}{\sqrt{n+1}}$; 2) збіжний абсолютно;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n}\sqrt{\frac{n+1}{4n+3}}$; 3) розбіжний.

а) 1-2, 2-1,3-3; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-1, 2-3, 3-2;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

6.3.71. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{3n-1}{n(2n+1)}$; 1) збіжний умовно;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n\cdot 4^n}{(2n+1)^n}$; 2) розбіжний;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\ln\left(\frac{n+2}{3n+5}\right)$; 3) збіжний абсолютно.

а) 1-2, 2-3,3-1; б) 1-1, 2-2, 3-3; в) 1-1, 2-3, 3-2;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

6.3.72. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}}{n^2}$; 1) розбіжний;

2) $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{(-1)^n}{(n+1)\ln n}$; 2) збіжний умовно;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n}\left(\frac{3n+1}{2n+3}\right)^n$; 3) збіжний абсолютно.

а) 1-3, 2-1,3-2; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-3, 2-2, 3-1;
г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

6.3.73. Встановити відповідність:

456

1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \cos\frac{\pi}{6n}$; 1) збіжний абсолютно;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{n\sqrt{n+2}}$; 2) розбіжний;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}}{n\ln(n+1)}$; 3) збіжний умовно.

а) 1-2, 2-1,3-3; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-2, 2-3, 3-1;
г) 1-1, 2-2, 3-3; д) інша відповідь.

6.3.74. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}(2n+1)}{3^n+1}$; 1) розбіжний;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n\ln(2n)}$; 2) збіжний абсолютно;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\ln\left(\frac{3n-1}{2n+3}\right)$; 3) збіжний умовно.

а) 1-2, 2-1,3-3; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-3, 2-2, 3-1;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

6.3.75. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\left(\ln\frac{n}{n+1}\right)^n$; 1) збіжний умовно;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{n+1}{\sqrt{n^3}}$; 2) розбіжний;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{5^n-1}{5^n+2^n}$; 3) збіжний абсолютно.

а) 1-1, 2-3,3-2; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-3, 2-2, 3-1;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

6.3.76. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\left(\frac{n+1}{n+2}\right)^{n}$; 1) збіжний умовно;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n}\sin\frac{\pi}{\sqrt{n}}}{\sqrt{3n+1}}$; 2) розбіжний;

3) $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{n\ln^{3}n}$; 3) збіжний абсолютно.

а) 1-1, 2-2,3-3; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

6.3.77. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{n^{2}+3}{2n^{2}+5n+7}$; 1) розбіжний;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{\ln^{n}(n+1)}$; 2) збіжний абсолютно;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n}\left(1-\cos\frac{1}{\sqrt{n}}\right)$; 3) збіжний умовно.

а) 1-3, 2-2,3-1; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

6.3.78. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\ln\frac{n^{2}+1}{n^{2}}$; 1) розбіжний;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n}tg\frac{1}{n}$; 2) збіжний умовно;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{\sqrt{2n^{2}+1}}{5n+3}$; 3) збіжний абсолютно.

а) 1-3, 2-2,3-1; б) 1-1, 2-2, 3-3; в) 1-2, 2-3, 3-3;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

6.3.79. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\cos^2\frac{\pi}{2n}$; 1) збіжний умовно;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt{n(n+1)(n+2)}}$; 2) розбіжний;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{\sqrt[n]{2}}{n}$; 3) збіжний абсолютно.

а) 1-2, 2-1,3-3; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

6.3.80. Встановити відповідність:

1) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\left(\frac{n}{2n+1}\right)^n$; 1) розбіжний;

2) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n\sin\left(\frac{\pi n}{2n+3}\right)$; 2) збіжний умовно;

3) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{3n-1}{(n+1)(n+2)}$; 3) збіжний абсолютно.

а) 1-3, 2-2,3-1; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-1, 2-3, 3-2;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

6.3.81. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x-3)^n}{n\cdot 5^n}$.

а) $[-2;8)$; б) $(2;8)$; в) $(-3;5]$;
г) $(3;8]$; д) інша відповідь.

6.3.82. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x-3)^{2n}}{(n+1)\ln(n+1)}$.

а) $(2;4]$; б) $(3;4)$; в) $[2;4)$;

г) $(2;4)$; д) інша відповідь.

6.3.83. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}(x-2)^n}{(n+1)\ln(n+1)}$.

а) $(1;3)$; б) $(1;3]$; в) $[1;3)$;

г) $(1;4)$; д) інша відповідь.

6.3.84. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x+1)^n}{(n+1)\ln^2(n+1)}$.

а) $[-2;0]$; б) $(2;4)$; в) $(-2;0)$;

г) $(-1;0)$; д) інша відповідь.

6.3.85. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x+3)^n}{n^2}$.

а) $(-4;2)$; б) $[-4;-2]$; в) $(4;0)$;

г) $(-3;1)$; д) інша відповідь.

6.3.86. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty}n^n(x+3)^n$.

а) -3; б) $(-\infty;\infty)$; в) $(-3;\infty)$;

г) $(-\infty;-3)$; д) інша відповідь.

6.3.87. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x+5)^{2n-1}}{2n\cdot 4^n}$.

а) $(-5;5]$; б) $(-7;-3)$; в) $[-5;5]$;

г) $[-7;-3]$; д) інша відповідь.

6.3.88. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(2n-1)2^n}.$$

а) $(-2;2)$; б) $[-2;2]$; в) $[0;4)$;

г) $(-4;0]$; д) інша відповідь.

6.3.89. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(3n-2)(x-3)^n}{(n+1)^2 2^{n+1}}.$$

а) $[1;5)$; б) $[-3;3]$; в) $(-1;4)$;

г) $(1;5]$; д) інша відповідь.

6.3.90. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{(x-3)^n}{(2n+1)\sqrt{n+1}}.$$

а) $(2;4)$; б) $[2;4]$; в) $(-2;0)$;

г) $(0;2]$; д) інша відповідь.

6.3.91. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{(2n-1)^{2n}(x-1)^n}{(3n-2)^{2n}}.$$

а) $\left[-\frac{5}{4};\frac{7}{4}\right]$; б) $\left(0;\frac{15}{4}\right)$; в) $\left[-\frac{5}{4};\frac{13}{4}\right)$; г) $\left(\frac{7}{4};\frac{13}{4}\right]$;

д) інша відповідь.

6.3.92. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(x+3)^n}{n^n}.$$

а) $(-e-3;e-3)$; б) $[-e;e]$; в) $[-e-3;e-3)$;

г) $[-e;e-3]$; д) інша відповідь.

6.3.93. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{(x-5)^n}{n\cdot 3^n}$.

а) $(2;8]$; б) $(2;8)$; в) $[2;8)$;
г) $(2;5]$; д) інша відповідь.

6.3.94. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{x^{n-1}}{n\cdot 3^n\ln n}$.

а) $(-2;2)$; б) $[-3;3)$; в) $(-3;3)$;
г) $(-2;2]$; д) інша відповідь.

6.3.95. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n\cdot 2^n}$.

а) $(-1;1)$; б) $[-1;1)$; в) $[-2;2)$;
г) $[-2;2)$; д) інша відповідь.

6.3.96. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}x^n}{n}$.

а) $(-1;1)$; б) $(-1;1]$; в) $(-2;2)$;
г) $[-2;2)$; д) інша відповідь.

6.3.97. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n(2n+1)^2x^n$.

а) $(-1;1)$; б) $[-1;1)$; в) $[-2;2]$;
г) $[-2;2)$; д) інша відповідь.

6.3.98. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} \cdot \frac{1}{2^n} x^n$.

а) $(-1;1]$; б) $(-1;2]$; в) $(-2;2)$;

г) $[-2;1)$; д) інша відповідь.

6.3.99. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^n}$.

а) $(-\infty;\infty)$; б) $(-1;1)$; в) $[-1;1]$;

г) $(-\infty;1]$; д) інша відповідь.

6.3.100. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+1)^5 x^{2n}}{2n+1}$.

а) $(-\infty;\infty)$; б) $(-1;1)$; в) $[-2;2)$;

г) $(-2;2)$; д) інша відповідь.

6.3.101. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+1}\right)^n (x-2)^{2n}$.

а) $\left(-\sqrt{2};\sqrt{2}\right)$; б) $\left(2-\sqrt{2};2+\sqrt{2}\right)$; в) $\left[-\sqrt{2};2+\sqrt{2}\right)$;

г) $\left[-\sqrt{2};\sqrt{2}\right]$; д) інша відповідь.

6.3.102. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-x)^n}{3^{n-1}\sqrt{n}}$.

а) $(-3;3)$; б) $\left[-\frac{1}{3};\frac{1}{3}\right)$; в) $(-3;3]$; г) $\left(-\frac{1}{3};\frac{1}{3}\right)$;

д) інша відповідь.

6.3.103. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n!}{(2n)!} x^{2n}$.

а) $(-\infty; \infty)$; б) $(-e; e)$; в) $[-1; 1)$;

г) $[-1; \infty)$; д) інша відповідь.

6.3.104. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+8)^{3n}}{n^2}$.

а) $[-9; -8)$; б) $[-9; -7]$; в) $(-8; 8)$;

г) $(-9; -7)$; д) інша відповідь.

6.3.105. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} 10^{2n} (2x-3)^{2n-1}$.

а) $(-1{,}5; 1{,}5)$; б) $[-1; 3)$; в) $(-1; 1)$;

г) $(1{,}45; 1{,}55)$; д) інша відповідь.

6.3.106. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=0}^{\infty} (-2)^n x^{2n}$.

а) $\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$; б) $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$; в) $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right]$;

г) $\left[-\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$; д) інша відповідь.

6.3.107. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{(x-4)^{2n-1}}{2n-1}$.

а) $(-3; 3)$; б) $[3; 5]$; в) $(-3; 4)$;

г) $(-5;4]$; д) інша відповідь.

6.3.108. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} n!\, x^n$.

а) $(-\infty;\infty)$; б) $(-\infty;0]$; в) $[0;\infty)$;

г) 0; д) інша відповідь.

6.3.109. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$.

а) $(-\infty;1)$; б) $[-1;1)$; в) $(0;\infty)$;

г) $(-\infty;\infty)$; д) інша відповідь.

6.3.110. Знайти проміжок збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^n} x^n$.

а) $(-\infty;\infty)$; б) $[-e;e)$; в) $(-\infty;e)$;

г) $(-e;e]$; д) інша відповідь.

6.3.111. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=\frac{x}{1+x^2}$, знайти $f^{(7)}(0)$.

а) $\frac{1}{7!}$; б) $-7!$; в) $-\frac{2}{7!}$; г) $6!$; д) інша відповідь.

6.3.112. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=x^2\sqrt[4]{1+x}$, знайти $f^{(5)}(0)$.

а) $\frac{1}{5!}$; б) $\frac{21}{120}$; в) $\frac{105}{16}$; г) $\frac{189}{64}$; д) інша відповідь.

6.3.113. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=x^6e^x$, знайти $f^{(10)}(0)$.

а) $\frac{10!}{4!}$; б) $\frac{10!}{3!}$; в) $\frac{1}{4!}$; г) $\frac{1}{10!}$; д) інша відповідь.

6.3.114. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=xe^{2x+4}$, знайти $f^{(12)}(0)$.

а) $\frac{e^{12}}{12!}$; б) $e^4\cdot 2^{12}$; в) 1;

г) $2^{11}\cdot e^4\cdot 12$; д) інша відповідь.

6.3.115. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=\sqrt{x}$, знайти $f^{(6)}(4)$.

а) $\frac{945}{2^{17}}$; б) $\frac{105}{2^{16}}$; в) $\frac{35}{6!}$; г) $\frac{945}{2^{16}}$; д) інша відповідь.

6.3.116. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=(1+x)\cdot e^x$, знайти $f^{(11)}(0)$.

а) 11; б) 12; в) $\frac{1}{11!}$; г) $\frac{2}{11!}$; д) інша відповідь.

6.3.117. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=\cos 5x$, знайти $f^{(22)}(0)$.

а) -5^{22}; б) $\frac{5^{11}}{22!}$; в) $\frac{225}{22!}$; г) 5^{22}; д) інша відповідь.

6.3.118. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=\sin x^2$, знайти $f^{(10)}(0)$.

а) 30240; б) $-\frac{1}{5!}$; в) $\frac{2070}{10!}$;

г) 27700; д) інша відповідь.

6.3.119. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=\cos\frac{2x^3}{3}$, знайти $f^{(6)}(0)$.

а) -160; б) $\frac{4}{9}$; в) -240; г) $\frac{4}{27}$; д) інша відповідь.

6.3.120. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=sh\,x$, знайти $f^{(9)}(0)$.

а) 1; б) -1; в) $\frac{1}{9!}$; г) $-\frac{1}{9!}$; д) інша відповідь.

6.3.121. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=x\cos\sqrt{x}$, знайти $f^{(7)}(0)$.

а) $-\frac{1}{81340}$; б) $\frac{1}{6!}$; в) $\frac{7!}{10!}$; г) $\frac{1}{95040}$; д) інша відповідь.

6.3.122. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=e^{-x^2}$, знайти $f^{(12)}(0)$.

а) 665280; б) 8409250; в) $-\frac{1}{12!}$; г) $\frac{1}{12!}$; д) інша відповідь.

6.3.123. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=\frac{1}{x+3}$, знайти $f^{(10)}(-2)$.

а) $\frac{1}{10!}$; б) $10!$; в) $-\frac{1}{10!}$; г) $-10!$; д) інша відповідь.

6.3.124. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=\ln(5x+3)$, знайти $f^{(9)}\left(-\frac{2}{5}\right)$.

а) $-\frac{5^9}{9!}$; б) $5^9\cdot 8!$; в) $\frac{1}{78125}$; г) $\frac{5^9}{9!}$; д) інша відповідь.

6.3.125. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=\frac{1}{2x+5}$, знайти $f^{(8)}(3)$.

а) $\frac{2}{8!}$; б) $\frac{2\cdot 11^7}{8!}$; в) $\frac{2^8\cdot 8!}{11^9}$; г) $-\frac{2\cdot 11^7}{8!}$;

д) інша відповідь.

6.3.126. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=\frac{1}{\sqrt{4+x}}$, знайти $f^{(6)}(-3)$.

а) $\frac{10395}{26}$; б) $\frac{1}{2\cdot 11!}$; в) $-\frac{11}{2^6\cdot 6!}$; г) $-\frac{11}{2^6}$;

д) інша відповідь.

6.3.127. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=\frac{1}{x^2-4x+3}$, знайти $f^{(3)}(-2)$.

а) $\frac{544}{16875}$; б) $-\frac{2726}{10125}$; в) $\frac{1626}{3125}$; г) $-\frac{1626}{3125}$;

д) інша відповідь.

6.3.128. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=\frac{1}{x^2-2x+2}$, знайти $f^{(6)}(1)$.

а) -120; б) 240; в) -240;

г) 120; д) інша відповідь.

6.3.129. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=\frac{1}{\sqrt{x-1}}$, знайти $f^{(5)}(2)$.

а) $-\frac{945}{32}$; б) $\frac{3}{38}$; в) $\frac{15}{8}$; г) $-\frac{3}{16}$;

д) інша відповідь.

6.3.130. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=\ln x$, знайти $f^{(20)}(1)$.

а) $-20!$; б) $\frac{1}{20!}$; в) $20!$;

г) $-19!$; д) інша відповідь.

6.3.131. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=\sin^2 x$, знайти $f^{(10)}(0)$.

а) 2^9; б) -2^8; в) $-\frac{1}{10!}$; г) 2^{10};

д) інша відповідь.

6.3.132. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=\cos^2 x$, знайти $f^{(10)}(0)$.

а) $\frac{1}{10!}$; б) -2^9; в) -2^8; г) $-\frac{1}{10!}$;

д) інша відповідь.

6.3.133. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=(x-tg\,x)\cos x$, знайти $f^{(7)}(0)$.

а) $-\frac{1}{6!}$; б) $\frac{1}{6!}$; в) 6; г) -6;

д) інша відповідь.

6.3.134. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=\sqrt[3]{8-x^3}$, знайти $f^{(6)}(0)$.

а) $-\frac{5}{2}$; б) $-\frac{3}{2}$; в) $\frac{3}{2}$; г) $\frac{5}{2}$;

д) інша відповідь.

6.3.135. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=\ln(1+3x+2x^2)$, знайти $f^{(6)}(0)$.

а) $65\cdot 5!$; б) $-65\cdot 5!$; в) $6!$;

г) $-6!$; д) інша відповідь.

6.3.136. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=\ln x$, знайти $f^{(19)}(1)$.

а) $-\frac{1}{19!}$; б) $\frac{1}{19!}$; в) $-18!$; г) $18!$;

д) інша відповідь.

6.3.137. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=\frac{1}{x}$, знайти $f^{(99)}(1)$.

а) $99!$; б) $-99!$; в) $\frac{1}{99!}$; г) $-\frac{1}{99!}$;

д) інша відповідь.

6.3.138. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=\sqrt{x}$, знайти $f^{(4)}(4)$.

а) $-\frac{15}{2^{11}}$; б) $-\frac{15}{2^{13}}$; в) $\frac{3}{2^{11}}$; г) $\frac{15}{2^{13}}$;

д) інша відповідь.

6.3.139. Користуючись розкладом в ряд Тейлора функції $f(x)=\frac{1}{x-4}$, знайти $f^{(9)}(-2)$.

а) $-\frac{1}{9!\cdot 6^{10}}$; б) $\frac{9!}{6^7}$; в) $\frac{1}{9!\cdot 6^2}$; г) $-\frac{9!}{6^{10}}$;

д) інша відповідь.

6.3.140. Користуючись розкладом в ряд Маклорена функції $f(x)=\ln(1-x-6x^2)$, знайти $f^{(5)}(0)$.

а) $211\cdot 4!$; б) $5!$; в) $-211\cdot 4!$; г) $-4!$;

д) інша відповідь.

6.3.141. Знайти 4-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=\cos 5x$.

а) $-\frac{5^6 x^6}{6!}$; б) $\frac{5^8 x^8}{8!}$; в) $\frac{x^4}{4!}$; г) $-\frac{5^8 x^8}{8!}$;

д) інша відповідь.

6.3.142. Знайти 5-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=\sin x^2$.

а) $-\frac{x^{14}}{7!}$; б) $-\frac{x^{22}}{11!}$; в) $\frac{x^{18}}{9!}$; г) $\frac{x^{10}}{5!}$;

д) інша відповідь.

6.3.143. Знайти 3-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=\frac{x^2}{1+x}$.

а) $-x^5$; б) x^4; в) x^6; г) $-x^4$;

д) інша відповідь.

6.3.144. Знайти 3-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=\cos\frac{2x^3}{3}$.

а) $\frac{2^8 x^{24}}{3^8 \cdot 8!}$; б) $-\frac{2^6 x^{18}}{3^6 \cdot 6!}$; в) $\frac{2^4 x^{12}}{3^4 \cdot 4!}$; г) $-\frac{2^2 x^6}{3^2 \cdot 2!}$;

д) інша відповідь.

6.3.145. Знайти 4-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=\frac{2}{1-3x^2}$.

а) $-2\cdot 3^3 \cdot x^6$; б) $2\cdot 3^4 \cdot x^8$; в) $2\cdot x^6$;

г) $2\cdot 3^3 \cdot x^6$; д) інша відповідь.

6.3.146. Знайти 5-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=e^{3x}$.

а) $-\frac{3^6 x^6}{6!}$; б) $\frac{3^5 x^5}{5!}$; в) $\frac{x^5}{5!}$; г) $\frac{3^4 x^4}{4!}$;

д) інша відповідь.

6.3.147. Знайти 4-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=\frac{1}{\sqrt{e^x}}$.

а) $\frac{x^4}{2^4\cdot 4!}$; б) $-\frac{x^3}{2^3\cdot 3!}$; в) $\frac{x^4}{4!}$; г) $-\frac{x^3}{3!}$;

д) інша відповідь.

6.3.148. Знайти 3-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=e^{-x^4}$.

а) $-\frac{x^8}{2!}$; б) $-\frac{x^{12}}{3!}$; в) $\frac{x^{12}}{3!}$; г) $\frac{x^8}{2!}$;

д) інша відповідь.

6.3.149. Знайти 5-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=2^{-x^2}$.

а) $-\frac{\ln^3 2}{3!}x^6$; б) $-\frac{\ln^5 2}{5!}x^{10}$; в) $-\frac{\ln^4 2}{4!}x^8$; г) $\frac{\ln^4 2}{4!}x^8$;

д) інша відповідь.

6.3.150. Знайти 3-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=x\cos\sqrt{x}$.

а) $\frac{x^3}{4!}$; б) $\frac{x^6}{6!}$; в) $-\frac{x^4}{6!}$; г) $-\frac{x^2}{2!}$;

д) інша відповідь.

6.3.151. Знайти 4-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=\frac{\sin 3x}{x}$.

а) $\frac{3^5x^4}{3!}$; б) $\frac{3^9x^8}{9!}$; в) $-\frac{3^7x^6}{7!}$; г) $-\frac{3^7x^7}{7!}$;

д) інша відповідь.

6.3.152. Знайти 5-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=\dfrac{1}{1+x}$.

а) x^4; б) $-x^5$; в) $\dfrac{x^4}{4}$; г) $-\dfrac{x^5}{5}$;

д) інша відповідь.

6.3.153. Знайти 3-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=ch\left(2x^3\right)$.

а) $\dfrac{2^4x^{12}}{4!}$; б) $-\dfrac{2^3x^{18}}{3!}$; в) $\dfrac{2^6x^{18}}{6!}$; г) $\dfrac{x^{16}}{4!}$;

д) інша відповідь.

6.3.154. Знайти 4-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=ch\left(3x^2\right)$.

а) $\dfrac{3^5x^{10}}{5!}$; б) $\dfrac{3^7x^{14}}{7!}$; в) $\dfrac{x^7}{7!}$; г) $-\dfrac{3^5x^{10}}{5!}$;

д) інша відповідь.

6.3.155. Знайти 4-й член розкладу в ряд Маклорена функції $f(x)=5^{2x}$.

а) $\dfrac{2^4\ln^4 5}{4!}x^4$; б) $\dfrac{\ln^4 5}{4!}x^4$; в) $\dfrac{2^3\ln^3 5}{3!}x^3$; г) $\dfrac{2^4}{4!}x^4$;

д) інша відповідь.

6.3.156. Знайти 10-й член розкладу в ряд Тейлора в околі точки $x_0=-2$ функції $f(x)=ch\left(3x^2\right)$.

а) $\dfrac{(x+2)^{20}}{3^{21}}$; б) $-\dfrac{(x+2)^{18}}{3^{10}}$; в) $-\dfrac{(x+2)^{20}}{3^{21}}$; г) $-\dfrac{(x+2)^{20}}{3^{19}}$;

д) інша відповідь.

6.3.157. Знайти 5-й член розкладу в ряд Тейлора в околі точки $x_0 = 2$ функції $f(x) = \sin\frac{\pi x}{4}$.

а) $\left(\frac{\pi}{4}\right)^8 \frac{(x-2)^8}{8!}$; б) $-\left(\frac{\pi}{4}\right)^{10} \frac{(x-2)^{10}}{10!}$; в) $-\left(\frac{\pi}{4}\right)^6 \frac{(x-2)^6}{6!}$;

г) $-\frac{(x-2)^8}{8!}$; д) інша відповідь.

6.3.158. Знайти 6-й член розкладу в ряд Тейлора в околі точки $x_0 = 1$ функції $f(x) = \frac{1}{x^2 - 2x + 2}$.

а) $(x-1)^8$; б) $(x-1)^{12}$; в) $-(x-1)^{10}$;

г) $-(x-1)^{12}$; д) інша відповідь.

6.3.159. Знайти 5-й член розкладу в ряд Тейлора в околі точки $x_0 = 1$ функції $f(x) = e^x$.

а) $e\frac{(x-1)^5}{5!}$; б) $e\frac{(x-1)^3}{3!}$; в) $-e\frac{(x-1)^5}{5!}$; г) $e\frac{(x-1)^4}{4!}$;

д) інша відповідь.

6.3.160. Знайти 4-й член розкладу в ряд Тейлора в околі точки $x_0 = -2$ функції $f(x) = \frac{1}{x}$.

а) $-\frac{(x+2)^4}{2^5}$; б) $-\frac{(x+2)^3}{2^4}$; в) $\frac{(x+2)^3}{2^4}$; г) $\frac{(x+2)^4}{2^4}$;

д) інша відповідь.

6.3.161. Знайти 5-й член розкладу в ряд Тейлора в околі точки $x_0 = -2$ функції $f(x) = \frac{1}{x+3}$.

а) $-(x+2)^3$; б) $-(x+2)^5$; в) $(x+2)^5$;

г) $(x+2)^4$; д) інша відповідь.

6.3.162. Знайти 4-й член розкладу в ряд Тейлора в околі точки $x_0=3$ функції $f(x)=\dfrac{1}{2x+5}$.

а) $\left(\dfrac{2}{11}\right)^4(x-3)^4$; б) $-\dfrac{2^3}{11^4}(x-3)^3$; в) $\dfrac{2^4}{11^5}(x-3)^4$;

г) $\left(\dfrac{2}{11}\right)^3(x-3)^3$; д) інша відповідь.

6.3.163. Знайти 4-й член розкладу в ряд Тейлора в околі точки $x_0=-\dfrac{2}{5}$ функції $f(x)=\ln(5x+3)$.

а) $-\dfrac{5^4}{4}\left(x+\dfrac{2}{5}\right)^4$; б) $\dfrac{5^5}{4}\left(x+\dfrac{2}{5}\right)^5$; в) $\dfrac{5^3}{3}\left(x+\dfrac{2}{5}\right)^3$;

г) $-\dfrac{1}{4}\left(x+\dfrac{2}{5}\right)^4$; д) інша відповідь.

6.3.164. Знайти 16-й член розкладу в ряд Тейлора в околі точки $x_0=1$ функції $f(x)=\dfrac{1}{x}$.

а) $\dfrac{(x-1)^{16}}{16!}$; б) $-\dfrac{(x-1)^{16}}{16!}$; в) $-(x-1)^{15}$;

г) $(x-1)^{16}$; д) інша відповідь.

6.3.165. Знайти 5-й член розкладу в ряд Тейлора в околі точки $x_0=2$ функції $f(x)=\dfrac{1}{x^2-4x+3}$.

а) $-(x-2)^5$; б) $-(x-2)^4$; в) $\dfrac{(x-2)^5}{5!}$;

г) $\frac{(x-2)^4}{4}$; д) інша відповідь.

6.3.166. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^{0,1} e^{-6x^2} dx$.

а) 0,008; б)0,098; в) 0,204;
г) 0,421; д) інша відповідь.

6.3.167. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^1 \cos x^2 dx$.

а) 1,125; б)0,798; в) 0,904;
г) 1,006; д) інша відповідь.

6.3.168. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^{0,1} \frac{1-e^{-2x}}{x} dx$.

а) 0,190; б)0,205; в) 0,044;
г) 0,322; д) інша відповідь.

6.3.169. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^1 \frac{\ln\left(1+\frac{x}{5}\right)}{x} dx$.

а) 0,208; б)0,098; в) 0,153;
г) 0,190; д) інша відповідь.

6.3.170. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^{0,2} e^{-3x^2} dx$.

а) 0,183; б)0,192; в) 0,212;
г) 0,175; д) інша відповідь.

6.3.171. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^{0,4} \frac{1-e^{-\frac{x}{2}}}{x} dx$.

а) 0,209; б)0,154; в) 0,190;
г) 0,176; д) інша відповідь.

6.3.172. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^{0,1} \frac{\ln(1+2x)}{x} dx$.

а) 0,273; б)0,190; в) 0,168;
г) 0,156; д) інша відповідь.

6.3.173. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^{1} \sin x^2 dx$.

а) 0,452; б)0,284; в) 0,333;
г) 0,309; д) інша відповідь.

6.3.174. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^{0,2} e^{-2x^2} dx$.

а) 0,194; б)0,205; в) 0,153;
г) 0,301; д) інша відповідь.

6.3.175. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^{0,4} \frac{\ln(1+x^2)}{x^2} dx$.

а) 0,356; б)0,423; в) 0,389;
г) 0,295; д) інша відповідь.

6.3.176. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^{0,5} \frac{1-e^{-x^2}}{x} dx$.

а) 0,225; б)0,117; в) 0,086;
г) 0,136; д) інша відповідь.

6.3.177. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^{0,2} \cos(25x^2) dx$.

а) 0,196; б)0,098; в) 0,180;
г) 0,222; д) інша відповідь.

6.3.178. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^{0,4} \sin\left(\frac{5x}{2}\right)^2 dx$.

а) 0,123; б)0,136; в) 0,218;

г) 0,095; д) інша відповідь.

6.3.179. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^{0,6} \frac{1-\cos x}{x} dx$.

а) 0,132; б)0,064; в) 0,206;

г) 0,088; д) інша відповідь.

6.3.180. Використовуючи розклад підінтегральної функції в степеневий ряд обчислити з точністю до 0,001 $\int_0^{1} \frac{x-\sin x}{x} dx$.

а) 0,236; б)0,164; в) 0,098;

г) 0,148; д) інша відповідь.

6.3.181. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = xy + e^y$, $y(0) = 0$.

а) $y = x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3 + \ldots$; б) $y = 2x - \frac{1}{3}x^2 + \frac{4}{3}x^3 + \ldots$;

в) $y = 3x + 5x^2 - \frac{3}{7}x^3 + \ldots$; г) $y = x + 2x^2 + 7x^3 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.182. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x^2y^2 + 1$, $y(0) = 1$.

а) $y = 1 + x + \frac{1}{4}x^2 + \ldots$; б) $y = 3x - \frac{1}{3}x^2 + x^3 + \ldots$;

в) $y = 1 - x + \frac{1}{3}x^3 + \ldots$; г) $y = 1 - 2x + \frac{1}{5}x^3 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.183. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x^2 - y^2$, $y(0) = \frac{1}{2}$.

а) $y = \frac{1}{2} - \frac{1}{3}x - \frac{1}{9}x^2 + \ldots$; б) $y = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}x - \frac{1}{3}x^2 + \ldots$;

в) $y = \frac{1}{2} - x + \frac{1}{3}x^2 + \ldots$; г) $y = \frac{1}{2} - \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.184. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x^3 + y^2$, $y(0) = \frac{1}{2}$.

а) $y = \frac{1}{2} + \frac{1}{5}x + \frac{3}{8}x^2 + \ldots$; б) $y = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}x + \frac{1}{8}x^2 + \ldots$;

в) $y = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}x - \frac{7}{3}x^2 + \ldots$; г) $y = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.185. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x + y^2$, $y(0) = -1$.

а) $y = -1 + x + 3x^2 + \ldots$; б) $y = -1 + x + 4x^2 + \ldots$;

в) $y = -1 - x + 6x^2 + \ldots$; г) $y = -1 + 2x + 3x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.186. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x + x^2 + y^2$, $y(0) = 1$.

а) $y = 1 + x + \frac{3}{2}x^2 + \ldots$; б) $y = 1 + 2x - \frac{1}{2}x^2 + \ldots$;

в) $y = 1 + \frac{2}{3}x + \frac{6}{5}x^2 + \ldots$; г) $y = 1 + x + 3x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.187. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = 2\cos x - xy^2$, $y(0) = 1$.

а) $y = 1 + 2x - \frac{1}{2}x^2 + \ldots$; б) $y = 1 + 3x - \frac{1}{3}x^2 + \ldots$;

в) $y = 1 - 2x + \frac{1}{4}x^2 + \ldots$; г) $y = 1 + 3x + 5x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.188. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = e^x - y^2$, $y(0) = 0$.

а) $y = x - \frac{5}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3 + \ldots$; б) $y = 2x + 3x^2 + 4x^3 + \ldots$;

в) $y = x + \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{6}x^3 + \ldots$; г) $y = 3x + 12x^2 - 7x^3 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.189. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x + y + y^2$, $y(0) = 1$.

а) $y = 1 + 6x - \frac{2}{5}x^2 + \ldots$; б) $y = 1 - 2x + \frac{8}{5}x^2 + \ldots$;

в) $y = 1 + 2x + \frac{7}{2}x^2 + \ldots$; г) $y = 1 + 2x + 3x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.190. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x^2 + y^2$, $y(0) = 1$.

а) $y = 1 + 3x + 5x^2 + \ldots$; б) $y = 1 + x + x^2 + \ldots$;

в) $y = 1 - 3x + 2x^2 + \ldots$; г) $y = 1 + 5x - \frac{1}{2}x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.191. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x^2 y^2 + \sin x$, $y(0) = \frac{1}{2}$.

а) $y = \frac{1}{2} + \frac{1}{5}x^2 + \frac{1}{13}x^3 + \ldots$; б) $y = \frac{1}{2} + \frac{2}{3}x^2 - \frac{1}{7}x^3 + \ldots$;

в) $y = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{12}x^3 + \ldots$; г) $y = \frac{1}{2} + \frac{2}{5}x^2 + 7x^3 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.192. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = 2y^2 + ye^x$, $y(0) = \frac{1}{3}$.

а) $y = \frac{1}{3} + \frac{5}{9}x + \frac{26}{27}x^2 + \ldots$; б) $y = \frac{1}{3} + \frac{1}{3}x + \frac{2}{5}x^2 + \ldots$;

в) $y = \frac{1}{3} + 5x + 7x^2 + \ldots$; г) $y = \frac{1}{3} - \frac{2}{3}x - \frac{5}{4}x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.193. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = e^{3x} + 2xy^2$, $y(0) = 1$.

а) $y = 1 + x + \frac{5}{3}x^2 + \ldots$; б) $y = 1 + \frac{1}{3}x + 2x^2 + \ldots$;

в) $y = 1 + x + \frac{5}{2}x^2 + \ldots$; г) $y = 2 + 3x - \frac{1}{2}x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.194. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x + e^y$, $y(0) = 0$.

а) $y = 2x - x^2 - \frac{1}{3}x^3 + \ldots$; б) $y = x - 2x^2 - 2x^3 + \ldots$;

в) $y = \frac{1}{3}x + x^2 - \frac{1}{2}x^3 + \ldots$; г) $y = x + x^2 + \frac{1}{2}x^3 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.195. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = y\cos x + 2\cos y$, $y(0) = 0$.

а) $y = 3x + \frac{1}{2}x^2 - \frac{5}{2}x^3 + \ldots$; б) $y = x - x^2 + 4x^3 + \ldots$;

в) $y = \frac{1}{2}x + 2x^2 - \frac{1}{4}x^3 + \ldots$; г) $y = 2x + x^2 - x^3 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.196. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x^2 + 2y^2$, $y(0) = 0{,}2$.

а) $y = 0{,}2 + 1{,}2x + 0{,}03x^2 + \ldots$; б) $y = 0{,}2 + 0{,}08x + 0{,}032x^2 + \ldots$

в) $y = 0{,}2 - 0{,}8x + 0{,}04x^2 + \ldots$; г) $y = 0{,}3 + 0{,}6x + 0{,}05x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.197. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x^2 + xy + y^2$, $y(0) = 0{,}5$.

а) $y = 0{,}5 + 0{,}25x + 0{,}375x^2 + \ldots$; б) $y = 0{,}5 + 0{,}2x - 0{,}08x^2 + \ldots$;

в) $y = 0{,}5 - 0{,}8x + 2x^2 + \ldots$; г) $y = 2{,}4 - 1{,}3x - 0{,}8x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.198. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = e^{\sin x} + x$, $y(0) = 0$.

а) $y = 2x - 2x^2 - 8x^3 + \ldots$; б) $y = x + 4x^2 + \frac{1}{8}x^3 + \ldots$;

в) $y = x - 3x^2 - \frac{1}{6}x^3 + \ldots$; г) $y = x + x^2 + \frac{1}{6}x^3 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.199. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = xy - y^2$, $y(0) = 0{,}2$.

а) $y = 0{,}2 + 3x - 0{,}5x^2 + \ldots$; б) $y = 0{,}2 - 0{,}04x + 0{,}108x^2 + \ldots$;

в) $y = 0{,}2 + 14x - 0{,}5x^2 + \ldots$; г) $y = 3 - 2x + \frac{1}{5}x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.200. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = 2x + y^2 + e^x$, $y(0) = 1$.

а) $y = 1 + x + 2x^2 + \ldots$; б) $y = 2 - 3x - 5x^2 + \ldots$;

в) $y = 1 + 2x + 4x^2 + \ldots$; г) $y = 1 + 2x + 3{,}5x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.201. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x\sin x - y^2$, $y(0) = 1$.

а) $y = 1 - x + 3x^2 + \ldots$; б) $y = 1 + 2x + 2x^2 + \ldots$;

в) $y = 1 - x + x^2 + \ldots$; г) $y = 1 + x - 3x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.202. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = 2x^2 - xy$, $y(0) = 0$.

а) $y = \frac{4x^3}{3!} - \frac{16x^5}{5!}x + \frac{96x^7}{7!} + \ldots$; б) $y = \frac{x^3}{3!} - \frac{x^5}{5!}x + \frac{x^7}{7!} + \ldots$;

в) $y = 4x^3 + 16x^5 + 20x^7 + \ldots$; г) $y = 3x^3 + 5x^5 + 7x^7 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.203. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x - 2y^2$, $y(0) = 0{,}5$.

а) $y = 0{,}5 - 0{,}25x + 0{,}125x^2 + \ldots$; б) $y = 1 - 2x + 3x^2 + \ldots$;

в) $y = 0{,}5 - 0{,}5x + 2x^2 + \ldots$; г) $y = 0{,}5 - 0{,}5x + x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.204. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = xe^x + 2y^2$, $y(0) = 0$.

а) $y = \frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{4}x^3 + \frac{1}{5}x^4 + \ldots$; б) $y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{4}x^4 + \ldots$;

в) $y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{8}x^4 + \ldots$; г) $y = x^2 + 2x^3 + 3x^4 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.205. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = xy + x^2 + y^2$, $y(0) = 1$.

а) $y = 1 + x + 2x^2 + \ldots$; б) $y = 1 - 2x - \frac{1}{3}x^2 + \ldots$;

в) $y = 2 - x + 2x^2 + \ldots$; г) $y = 1 + x + \frac{3}{2}x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.206. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = xy + e^x$, $y(0) = 0$.

а) $y = x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3 + \ldots$; б) $y = x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x^3 + \ldots$;

в) $y = x + 2x^2 + 3x^3 + \ldots$; г) $y = x + \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{8}x^3 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.207. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = ye^x$, $y(0) = 1$.

а) $y = 1 + x + x^2 + \ldots$; б) $y = 3 + 4x + 5x^2 + \ldots$;

в) $y = 1 + 2x + 3x^2 + \ldots$; г) $y = 1 + 3x + 4x^2 + \ldots$;

д) інша відповідь

6.3.208. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = 2\sin x + xy$, $y(0) = 0$.

а) $y = x^2 + \frac{1}{6}x^4 + \frac{11}{360}x^6 + \ldots$; б) $y = x^2 + 4x^4 + 6x^6 + \ldots$;

в) $y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^4 + \frac{1}{5}x^6 + \ldots$; г) $y = x^2 - \frac{1}{3}x^4 + \frac{1}{6}x^6 + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.209. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x^2 + e^y$, $y(0) = 0$.

а) $y = x + \frac{1}{4}x^2 + \frac{2}{5}x^3 + \ldots$; б) $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x^3 + \ldots$;

в) $y = 2x - \frac{2}{3}x^2 + \frac{5}{3}x^3 + \ldots$; г) $y = x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{2}{3}x^3 + \ldots$;

д) інша відповідь

6.3.210. Знайти три перших відмінних від нуля члени розкладу в степеневий ряд розв'язку задачі Коші $y' = x^2 + y$, $y(0) = 1$.

а) $y = 1 + 2!x + \frac{x^2}{3!} + \ldots$; б) $y = 2 - \frac{x}{3!} + \frac{x^3}{4!} + \ldots$;

в) $y = 1 - \frac{x}{2!} + \frac{x^2}{3!} + \ldots$; г) $y = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \ldots$;

д) інша відповідь.

6.3.211. Періодичну функцію $f(x) = x^2$ з періодом $T = 2\pi$, задану на проміжку $x \in (0; \pi)$, розкладено в неповний

ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-\frac{\pi}{2}$.

а) $-\frac{\pi^2}{4}$; б) $\frac{\pi^2}{4}$; в) 0; г) -1; д) інша відповідь.

6.3.212. Періодичну функцію $f(x)=\sin x$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-\frac{3\pi}{2}$.

а) 1; б) –1; в) 0; г) 0,5; д) інша відповідь.

6.3.213. Періодичну функцію $f(x)=1-\frac{x}{2}$ з періодом $T=4$, задану на проміжку $x\in(0;2)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-1$.

а) $\frac{1}{2}$; б) $-\frac{1}{2}$; в) 0; г) 1; д) інша відповідь.

6.3.214. Періодичну функцію $f(x)=1-2x$ з періодом $T=2$, задану на проміжку $x\in(0;1)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-1$.

а) 1,5; б) 0; в) 3; г) –1; д) інша відповідь.

6.3.215. Періодичну функцію $f(x)=1-x$ з періодом $T=4$, задану на проміжку $x\in(0;2)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-2,5$.

а) –0,5; б) 3,5; в) 0,5; г) –1,5; д) інша відповідь.

6.3.216. Періодичну функцію $f(x)=\pi-x$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-\frac{\pi}{2}$.

а) $\frac{\pi}{2}$; б) $\frac{3\pi}{2}$; в) $-\frac{\pi}{2}$; г) $-\frac{3\pi}{2}$; д) інша відповідь.

6.3.217. Періодичну функцію $f(x)=x^2+1$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-2{,}5\pi$.

а) $1+0{,}25\pi^2$; б) $6{,}25\pi^2+1$; в) $1-0{,}25\pi^2$;

г) $6{,}25\pi^2-1$; д) інша відповідь.

6.3.218. Періодичну функцію $f(x)=x(\pi-x)$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-\frac{\pi}{4}$.

а) $-\frac{5\pi^2}{16}$; б) $-\frac{\pi^2}{16}$; в) $\frac{5\pi^2}{16}$; г) $-\frac{3\pi^2}{16}$;

д) інша відповідь.

6.3.219. Періодичну з періодом $T=2\pi$ функцію, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$ $f(x)=\begin{cases}2, & x\in\left(0;\frac{\pi}{2}\right)\\ 0, & x\in\left(\frac{\pi}{2};\pi\right)\end{cases}$, розкладено в неповний ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-2\pi$.

а) 2; б) 1; в) –1; г) –2; д) інша відповідь.

6.3.220. Періодичну функцію $f(x)=\cos 2x$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=0$.

а) $\frac{1}{2}$; б) 0; в) 1; г) –1; д) інша відповідь.

6.3.221. Періодичну функцію $f(x)=\sin\frac{x}{2}$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-\frac{\pi}{2}$.

а) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; в) 0; г) 1; д) інша відповідь.

6.3.222. Періодичну функцію $f(x)$ з періодом $T=4$, задану на проміжку $x\in(0;2)$: $f(x)=\begin{cases} x, & x\in(0;1) \\ 2-x, & x\in(1;2) \end{cases}$, розкладено в неповний ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-2{,}5$.

а) 0,5; б) –2,5; в) -0,5; г) 1; д) інша відповідь.

6.3.223. Періодичну функцію $f(x)=2-x$ з періодом $T=4$, задану на проміжку $x\in(0;2)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-5$.

а) 7; б) –7; в) 1; г) –3; д) інша відповідь.

6.3.224. Періодичну функцію $f(x)$ з періодом $T=4$, задану на проміжку $x\in(0;2)$: $f(x)=\begin{cases} x,\ x\in(0;1) \\ 2-x,\ x\in(1;2) \end{cases}$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-3{,}5$.

а) –1,5; б) 5,5; в) –3,5; г) 0,5; д) інша відповідь.

6.3.225. Періодичну функцію $f(x)=\frac{\pi}{4}-\frac{x}{2}$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-\frac{5\pi}{4}$.

а) $\frac{7\pi}{8}$; б) $-\frac{\pi}{8}$; в) 0; г) $-\frac{7\pi}{8}$; д) інша відповідь.

6.3.226. Періодичну функцію $f(x)=\frac{\pi}{4}-\frac{x}{2}$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-3\pi$.

а) $-\frac{\pi}{4}$; б) $\frac{\pi}{4}$; в) 0; г) $\frac{7\pi}{4}$; д) інша відповідь.

6.3.227. Періодичну функцію $f(x)$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$: $f(x)=\begin{cases} \cos x,\ x\in\left(0;\frac{\pi}{2}\right) \\ -\cos x,\ x\in\left(\frac{\pi}{2};\pi\right) \end{cases}$,

розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-\frac{11}{4}\pi$.

а) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; в) 0; г) 1; д) інша відповідь.

6.3.228. Періодичну функцію $f(x)=x^2$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-5\pi$.

а) $-25\pi^2$; б) $25\pi^2$; в) π^2; г) $4\pi^2$; д) інша відповідь.

6.3.229. Періодичну функцію $f(x)$ з періодом $T=2$, задану на проміжку $x\in(0;1)$: $f(x)=\begin{cases}0{,}3, & x\in(0;0{,}5)\\ -0{,}3, & x\in(0{,}5;1)\end{cases}$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-2{,}5$.

а) 0; б) 0,3; в) –0,3; г) 0,15; д) інша відповідь.

6.3.230. Періодичну з періодом $T=2$ функцію $f(x)$ задану на проміжку $x\in(0;1)$: $f(x)=\begin{cases}0{,}3, & x\in(0;5)\\ -0{,}3, & x\notin(0;5)\end{cases}$ розкладено в неповний ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-0{,}75$.

а) 0; б) –0,3; в) 0,3; г) –0,15; д) інша відповідь.

6.3.231. Періодичну функцію $f(x)=x(2-x)$ з періодом $T=4$, задану на проміжку $x\in(0;2)$ розкладено в неповний ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-2{,}5$.

а) 0,75; б) –11,25; в) –0,5; г) 0,5; д) інша відповідь.

6.3.232. Періодичну функцію $f(x)=x$ з періодом $T=6$, задану на проміжку $x\in(0;3)$ розкладено в неповний ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-3$.

а) –3; б) 0; в) 3; г) 1,5; д) інша відповідь.

6.3.233. Періодичну функцію $f(x)=x+2$ з періодом $T=4$, задану на проміжку $x\in(0;2)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-5$.

а) 3; б) 1; в) –3; г) 2; д) інша відповідь.

6.3.234. Періодичну функцію $f(x)$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$: $f(x)=\begin{cases}-x+1, & x\in\left(0;\dfrac{\pi}{2}\right)\\ 0, & x\in\left(\dfrac{\pi}{2};\pi\right)\end{cases}$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-\dfrac{\pi}{4}$.

а) $\dfrac{5\pi}{4}$; б) $\dfrac{3\pi}{4}$; в) $-\dfrac{\pi}{4}$; г) 0; д) інша відповідь.

6.3.235. Періодичну функцію $f(x)=x(\pi-x)$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-\dfrac{5\pi}{4}$.

а) $\dfrac{3\pi^2}{16}$; б) $-\dfrac{3\pi^2}{16}$; в) $\dfrac{5\pi^2}{16}$; г) $-\dfrac{5\pi^2}{16}$; д) інша відповідь.

6.3.236. Періодичну функцію $f(x)$ з періодом $T=4$, задану на проміжку $x\in(0;2)$: $f(x)=\begin{cases}2, & x\in(0;1)\\ x, & x\in(1;2)\end{cases}$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-3$.

а) –2; б) 1; в) 1,5; г) 2; д) інша відповідь.

6.3.237. Періодичну функцію $f(x)$ з періодом $T=4$, задану на проміжку $x\in(0;2)$: $f(x)=\begin{cases}x, & x\in(0;1)\\ 1, & x\in(1;2)\end{cases}$, розкладено в неповний ряд Фур'є за косинусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-4$.

а) 0; б) 1; в) –4; г) –1; д) інша відповідь.

6.3.238. Періодичну функцію $f(x)=\frac{\pi}{4}-x$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-2\pi$.

а) 0; б) $\frac{\pi}{4}$; в) $\frac{7\pi}{4}$; г) $-\frac{\pi}{4}$; д) інша відповідь.

6.3.239. Періодичну функцію $f(x)=x+\frac{\pi}{2}$ з періодом $T=2\pi$, задану на проміжку $x\in(0;\pi)$, розкладено в неповний ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-\frac{5\pi}{2}$.

а) π; б) -2π; в) $\frac{\pi}{2}$; г) 0; д) інша відповідь.

6.3.240. Періодичну функцію $f(x)=2x-5$ з періодом $T=4$, задану на проміжку $x\in(0;2)$ розкладено в неповний ряд Фур'є за синусами. Знайти суму цього ряду в точці $x=-5$.

а) 5; б) 1; в) 3; г) –3; д) інша відповідь.

7 Інтегральне числення функцій декількох змінних. Елементи теорії поля

7.1 Теоретичні питання

7.1.1. Подвійний інтеграл. Означення та властивості.

7.1.2. Обчислення подвійних інтегралів в декартових координатах.

7.1.3. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл в полярних координатах.

7.1.4. Геометричні та фізичні застосування подвійних інтегралів.

7.1.5. Потрійний інтеграл. Означення та властивості.

7.1.6. Обчислення потрійних інтегралів в декартових координатах.

7.1.7. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Потрійний інтеграл в циліндричних та сферичних координатах.

7.1.8. Застосування потрійних інтегралів.

7.1.9. Криволінійний інтеграл першого роду. Означення та властивості.

7.1.10. Обчислення криволінійних інтегралів першого роду.

7.1.11. Криволінійний інтеграл другого роду. Означення та властивості.

7.1.12. Обчислення криволінійних інтегралів другого роду.

7.1.13. Застосування криволінійних інтегралів першого і другого роду.

7.1.14. Поверхневий інтеграл першого роду. Означення та властивості.

7.1.15. Обчислення поверхневих інтегралів першого роду.

7.1.16. Поверхневий інтеграл другого роду. Означення та властивості.

7.1.17. Обчислення поверхневих інтегралів другого роду.

7.1.18. Взаємозв'язок між криволінійними інтегралами першого та другого роду та між поверхневими інтегралами першого та другого роду.

7.1.19. Застосування поверхневих інтегралів першого і другого роду.

7.1.20. Формула Гріна.

7.1.21. Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування.

7.1.22. Формула Стокса.

7.1.23. Формула Остроградського-Гаусса.

7.1.24. Потік векторного поля через поверхню. Дивергенція.

7.1.25. Циркуляція векторного поля. Ротор.

7.1.26. Потенціальне поле.

7.2 Тестові теоретичні завдання

7.2.1. Які з наведених нижче тверджень є правильними?

1) Обмеженість функції $f(x,y)$ в обмеженій замкненій області D є достатньою умовою її інтегровності в цій області.

2) Неперервність функції $f(x,y)$ в обмеженій замкненій області D є достатньою умовою її інтегровності в цій області.

3) Обмеженість функції $f(x,y)$ в обмеженій замкненій області D є необхідною умовою її інтегровності в цій області.

4) Неперервність функції $f(x,y)$ в обмеженій замкненій області D є необхідною умовою її інтегровності в цій області.

а) 1 і 4; б) 2 і 3; в) тільки 3;
г) тільки 4; д) інша відповідь.

7.2.2. Які з наведених нижче тверджень є правильними?

1) Якщо функція $f(x,y)$ інтегровна в області D, то вона неперервна в цій області.

2) Якщо функція $f(x,y)$ інтегровна в обмеженій замкненій області D, то вона обмежена в цій області.

3) Для того, щоб функція $f(x,y)$ була інтегровною в області D необхідно і достатньо, щоб область була обмеженою і замкненою, а функція – обмеженою в цій області.

4) Якщо функція неперервна в обмеженій замкненій області D, то вона інтегровна в цій області.

а) тільки 2; б) тільки 3; в) 2 і 4;
г) 3 і 4; д) інша відповідь.

7.2.3. Які з наведених нижче тверджень не є правильними ?

1) Для того, щоб функція $f(x,y)$ була інтегровною в області D необхідно, щоб вона була неперервною в цій області.

2) Для того, щоб функція $f(x,y)$ була інтегровною в області D необхідно, щоб вона була обмеженою в цій області.

3) Для того, щоб функція $f(x,y)$ була інтегровною в області D достатньо, щоб вона була обмеженою в цій області.

4) Для того, щоб функція $f(x,y)$ була інтегровною в області D достатньо, щоб область була обмеженою і замкненою, а функція була неперервною в цій області.

а) 2 і 3; б) тільки 1; в) 1 і 3;
г) тільки 2; д) інша відповідь.

7.2.4. Які з наведених нижче тверджень не є правильними ?

1) Для того, щоб функція $f(x,y)$ була інтегровною в обмеженій замкненій області D необхідно і достатньо, щоб функція була неперервною в цій області.

2) Для того, щоб функція $f(x,y)$ була інтегровною в обмеженій замкненій області D необхідно, щоб функція була обмеженою в цій області.

3) Для того, щоб функція $f(x,y)$ була інтегровною в обмеженій замкненій області D достатньо, щоб вона була неперервною в цій області.

4) Для того, щоб функція $f(x,y)$ була інтегровною в обмеженій замкненій області D достатньо, щоб вона була обмеженою в цій області.

а) 1 і 4; б) 2 і 3; в) тільки 1;
г) 2 і 4; д) інша відповідь.

7.2.5. Які з наведених нижче рівностей справедливі для подвійного інтеграла ?

1) $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = -\iint\limits_D f(x,y)\,dydx$;

2) $\iint\limits_D f(x,y)\cdot g(x,y)\,dxdy = \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy \cdot \iint\limits_D g(x,y)\,dxdy$;

3) $\iint\limits_D \left(f(x,y) \pm g(x,y)\right)dxdy = \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy \pm \iint\limits_D g(x,y)\,dxdy$;

4) $\iint\limits_D Cf(x,y)\,dxdy = C\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy$ ($C = const$).

а) 2 і 3; б) тільки 3; в) 2 і 4;
г) 3 і 4; д) інша відповідь.

7.2.6. Які з наведених нижче тверджень справедливі для подвійного інтеграла ?

1) Якщо в області D функція $f(x,y) \ge 0$, то $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy \ge 0$;

2) Якщо область $D = D_1 \bigcup D_2$, причому D_1 і D_2 не мають спільних внутрішніх точок, то $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \iint\limits_{D_1} f(x,y)\,dxdy + \iint\limits_{D_2} f(x,y)\,dxdy$;

3) Для довільних обмежених замкнених областей D_1 і D_2 справедлива рівність $\iint\limits_{D_1 \cap D_2} f(x,y)\,dxdy = \iint\limits_{D_1} f(x,y)\,dxdy \cdot \iint\limits_{D_2} f(x,y)\,dxdy$;

4) $\iint\limits_D xdxdy = S$, де S - площа області D.

а) 1, 2 і 4; б) 1, 2 і 3; в) 1 і 2;
г) всі; д) інша відповідь.

7.2.7. Якщо m і M - відповідно найменше і найбільше значення функції $f(x,y)$ в області D, а S - площа цієї області, то має місце оцінка подвійного інтеграла:

а) $\frac{S}{M} \le \iint\limits_D f(x,\,y)\,dxdy \le \frac{S}{m}$; б) $mS \le \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy \le MS$;

в) $\frac{m}{S} \le \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy \le \frac{M}{S}$; г) $\left|\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy\right| \le (M-m)S$;

д) інша відповідь.

7.2.8. Середнім значенням функції $f(x,y)$ в області D називається величина (S - площа області D):

а) $S\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy$; б) $\frac{1}{S}\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy$;

в) $\frac{1}{S^2}\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy$; г) $\frac{1}{\sqrt{S}}\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy$;

д) інша відповідь.

7.2.9. За якою формулою можна обчислити площу плоскої фігури D?

а) $\iint\limits_D xdxdy$; б) $\iint\limits_D ydxdy$; в) $\iint\limits_D xydxdy$; г) $\iint\limits_D dxdy$;

д) інша відповідь.

7.2.10. Які з наведених нижче формул не можуть бути правильними ?

1) $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_{\psi_1(y)}^{\psi_2(y)} dx \int\limits_c^d f(x,y)\,dy$;

2) $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} dx \int\limits_{\psi_1(y)}^{\psi_2(y)} f(x,y)\,dy$;

3) $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_a^b dx \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x,y)\,dy$;

4) $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} dy \int\limits_a^b f(x,y)\,dx$.

а) 1 і 2; б) 2, 3 і 4; в) 2 і 4;
г) всі; д) інша відповідь.

7.2.11. Які з наведених нижче формул не можуть бути правильними ?

1) $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_{\psi_1(y)}^{\psi_2(y)} dy \int\limits_a^b f(x,y)\,dx$;

2) $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} dx \int\limits_c^d f(x,y)\,dy$;

3) $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_{\psi_1(y)}^{\psi_2(y)} dx \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x,y)\,dy$;

4) $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_c^d dy \int\limits_{\psi_1(y)}^{\psi_2(y)} f(x,y)\,dx$.

а) 1, 2 і 3; б) 1, 2 і 4; в) 1 і 3;
г) 2 і 3; д) інша відповідь.

7.2.12. Які з наведених нижче формул є правильними ?

$$1)\ \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_a^b dx \int\limits_{\psi_1(y)}^{\psi_2(y)} f(x,y)\,dy;$$

$$2)\ \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_c^d dy \int\limits_{\psi_1(y)}^{\psi_2(y)} f(x,y)\,dx;$$

$$3)\ \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_a^b dx \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x,y)\,dy;$$

$$4)\ \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} dy \int\limits_a^b f(x,y)\,dx.$$

а) 1, 2 і 3; б) тільки 3; в) 2 і 3;
г) 2 і 4; д) інша відповідь.

7.2.13. Які з наведених нижче формул є правильними ?

$$1)\ \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_a^b dx \int\limits_{\psi_1(y)}^{\psi_2(y)} f(x,y)\,dy;$$

$$2)\ \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} dy \int\limits_{\psi_1(y)}^{\psi_2(y)} f(x,y)\,dx;$$

$$3)\ \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_c^d dy \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x,y)\,dx;$$

$$4)\ \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_a^b dx \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x,y)\,dy.$$

а) 1 і 4; б) 2 і 3; в) 2 і 4;
г) тільки 4; д) інша відповідь.

7.2.14. Які з наведених нижче формул є правильними ?

$$1)\ \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} dy \int\limits_a^b f(x,y)\,dx;$$

2) $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_a^b dx \int\limits_{\psi_1(y)}^{\psi_2(y)} f(x,y)\,dy$;

3) $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_c^d dy \int\limits_{\psi_1(y)}^{\psi_2(y)} f(x,y)\,dx$;

4) $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy = \int\limits_c^d dy \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x,y)\,dx$.

а) 2 і 3; б) 1 і 4; в) 3 і 4;
г) тільки 4; д) інша відповідь.

7.2.15. Подвійний інтеграл $I = \iint\limits_D f(x,y)\,dxdy$ в полярних координатах ρ, φ набуває виду:

а) $I = \iint\limits_{D^*} f(\rho\cos\varphi, \rho\sin\varphi)\,d\rho d\varphi$;

б) $I = \iint\limits_{D^*} f(\rho\cos\varphi, \rho\sin\varphi)\,\rho d\rho d\varphi$;

в) $I = \iint\limits_{D^*} f(\rho\cos\varphi, \rho\sin\varphi)\,\rho^2\sin\varphi d\rho d\varphi$;

г) $I = \iint\limits_{D^*} f(\rho,\varphi)\,\rho d\rho d\varphi$; д) інша відповідь.

7.2.16. Якщо поверхня σ задана рівнянням $z = f(x,y)$ і проектується на площину Oxy в область D, то її площа S знаходиться за формулою:

а) $S = \iint\limits_D \sqrt{f_x'^2(x,y) + f_y'^2(x,y)}\,dxdy$;

б) $S = \iint\limits_D \sqrt{1 + f^2(x,y)}\,dxdy$;

в) $S = \iint\limits_D \sqrt{1 + f_x'^2(x,y) + f_y'^2(x,y)}\,dxdy$;

г) $S=\iint\limits_D\left(f_x'^2(x,y)+f_y'^2(x,y)\right)dxdy$; д) інша відповідь.

7.2.17. Маса матеріальної пластини, яка займає область D на площині і поверхнева густина якої $\gamma=\gamma(x,y)$, обчислюється за формулою:

а) $m=\iint\limits_D xy\gamma(x,y)\,dxdy$; б) $m=\iint\limits_D(x+y)\gamma(x,y)\,dxdy$;

в) $m=\iint\limits_D\left(x^2+y^2\right)\gamma(x,y)\,dxdy$; г) $m=\iint\limits_D\gamma(x,y)\,dxdy$;

д) інша відповідь.

7.2.18. Координати центра ваги матеріальної пластини, яка займає область D на площині і поверхнева густина якої $\gamma=\gamma(x,y)$, знаходяться за формулами:

а) $x_c=\dfrac{\iint\limits_D y\gamma(x,y)\,dxdy}{\iint\limits_D\gamma(x,y)\,dxdy}$, $y_c=\dfrac{\iint\limits_D x\gamma(x,y)\,dxdy}{\iint\limits_D\gamma(x,y)\,dxdy}$;

б) $x_c=\dfrac{\iint\limits_D x\gamma(x,y)\,dxdy}{\iint\limits_D\gamma(x,y)\,dxdy}$, $y_c=\dfrac{\iint\limits_D y\gamma(x,y)\,dxdy}{\iint\limits_D\gamma(x,y)\,dxdy}$;

в) $x_c=\dfrac{\iint\limits_D x^2\gamma(x,y)\,dxdy}{\iint\limits_D\gamma(x,y)\,dxdy}$, $y_c=\dfrac{\iint\limits_D y^2\gamma(x,y)\,dxdy}{\iint\limits_D\gamma(x,y)\,dxdy}$;

г) $x_c=\dfrac{\iint\limits_D x\gamma(x,y)\,dxdy}{\iint\limits_D dxdy}$, $y_c=\dfrac{\iint\limits_D y\gamma(x,y)\,dxdy}{\iint\limits_D dxdy}$;

д) інша відповідь.

7.2.19. Моменти інерції матеріальної пластини, яка займає область D на площині і поверхнева густина якої $\gamma = \gamma(x,y)$, відносно координатних осей і відносно початку координат обчислюються за формулами:

а) $I_x = \iint\limits_D y^2\gamma(x,y)\,dxdy,\ I_y = \iint\limits_D x^2\gamma(x,y)\,dxdy,\ I_0 = \iint\limits_D (x^2+y^2)\gamma(x,y)\,dxdy$;

б) $I_x = \iint\limits_D x^2\gamma(x,y)\,dxdy,\ I_y = \iint\limits_D y^2\gamma(x,y)\,dxdy,\ I_0 = \iint\limits_D (x^2+y^2)\gamma(x,y)\,dxdy$;

в) $I_x = \iint\limits_D x\gamma(x,y)\,dxdy,\ I_y = \iint\limits_D y\gamma(x,y)\,dxdy,\ I_0 = \iint\limits_D (x+y)\gamma(x,y)\,dxdy$;

г) $I_x = \iint\limits_D y\gamma(x,y)\,dxdy,\ I_y = \iint\limits_D x\gamma(x,y)\,dxdy,\ I_0 = \iint\limits_D \sqrt{x^2+y^2}\gamma(x,y)\,dxdy$;

д) інша відповідь.

7.2.20. Які з наведених нижче рівностей справедливі для потрійного інтеграла?

1) $\iiint\limits_V (f(x,y,z) \pm g(x,y,z))dxdydz = \iiint\limits_V f(x,y,z)dxdydz \pm \iiint\limits_V g(x,y,z)dxdydz$;

2) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\cdot g(x,y,z))dxdydz = \iiint\limits_V f(x,y,z)dxdydz \cdot \iiint\limits_V g(x,y,z)dxdydz$;

3) $\iiint\limits_V \frac{f(x,y,z)}{g(x,y,z)}dxdydz = \frac{\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz}{\iiint\limits_V g(x,y,z)\,dxdydz}$;

4) $\iiint\limits_V Cf(x,y,z)\,dxdydz = C\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz \quad (C = const)$.

а) 1 і 2; б) тільки 4; в) 1 і 4;
г) 2 і 3; д) інша відповідь.

7.2.21. Які з наведених нижче формул не можуть бути правильними ?

1) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \int\limits_a^b dx \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} dy \int\limits_{\psi_1(x,y)}^{\psi_2(x,y)} f(x,y,z)\,dz$;

2) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \int\limits_{\varphi_1(y)}^{\varphi_2(y)} dx \int\limits_c^d dy \int\limits_{\psi_1(x,y)}^{\psi_2(x,y)} f(x,y,z)\,dz$;

3) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \int\limits_c^d dy \int\limits_{\varphi_1(y)}^{\varphi_2(y)} dx \int\limits_{\psi_1(x,y)}^{\psi_2(x,y)} f(x,y,z)\,dz$;

4) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \int\limits_a^b dx \int\limits_{\varphi_1(z)}^{\varphi_2(z)} dy \int\limits_{\psi_1(y)}^{\psi_2(y)} f(x,y,z)\,dz$.

а) тільки 2; б) 2 і 4; в) 3 і 4;
г) 2 і 3; д) інша відповідь.

7.2.22. Які з наведених нижче формул не можуть бути правильними ?

1) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \int\limits_a^b dx \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} dz \int\limits_{\psi_1(x,z)}^{\psi_2(x,z)} f(x,y,z)\,dy$;

2) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \int\limits_a^b dx \int\limits_{\varphi_1(y)}^{\varphi_2(y)} dz \int\limits_{\psi_1(x,y)}^{\psi_2(x,y)} f(x,y,z)\,dy$;

3) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \int\limits_c^d dy \int\limits_{\varphi_1(z)}^{\varphi_2(z)} dx \int\limits_{\psi_1(x)}^{\psi_2(x)} f(x,y,z)\,dz$;

4) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \int\limits_c^d dy \int\limits_{\varphi_1(y)}^{\varphi_2(y)} dz \int\limits_{\psi_1(y,z)}^{\psi_2(y,z)} f(x,y,z)\,dx$.

а) тільки 3; б) 1 і 2; в) 2 і 4;
г) 2 і 3; д) інша відповідь.

7.2.23. Які з наведених нижче формул є правильними ?

1) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \iint\limits_D dxdy \int\limits_{\psi_1(x,y)}^{\psi_2(x,y)} f(x,y)\,dz$ (D - проекція V на площину Oxy);

2) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \int\limits_{\varphi_1(z)}^{\varphi_2(z)} dx \int\limits_c^d dy \int\limits_{\psi_1(x,y)}^{\psi_2(x,y)} f(x,y,z)\,dz$;

3) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \int\limits_k^l dz \int\limits_{\varphi_1(z)}^{\varphi_2(z)} dx \int\limits_{\psi_1(x,z)}^{\psi_2(x,z)} f(x,y,z)\,dy$;

4) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \iint\limits_D dydz \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x,y,z)\,dx$ (D - проекція V на площину Oyz).

а) 1 і 4; б) тільки 3; в) 1 і 3;
г) 2 і 3; д) інша відповідь.

7.2.24. Які з наведених нижче формул є правильними ?

1) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \iint\limits_D dxdz \int\limits_{\psi_1(x,z)}^{\psi_2(x,z)} f(x,y,z)\,dy$ (D - проекція V на площину Oxz);

2) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \int\limits_k^l dz \int\limits_{\varphi_1(z)}^{\varphi_2(z)} dy \int\limits_{\psi_1(y,z)}^{\psi_2(y,z)} f(x,y,z)\,dx$;

3) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \int\limits_{\varphi_1(y)}^{\varphi_2(y)} dy \int\limits_a^b dx \int\limits_{\psi_1(x,y)}^{\psi_2(x,y)} f(x,y,z)\,dz$;

4) $\iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz = \iint\limits_D dxdy \int\limits_{\varphi_1(z)}^{\varphi_2(z)} f(x,y,z)\,dz$ (D - проекція V на площину Oxy).

а) 1 і 4; б) тільки 1; в) 2 і 3;
г) 2 і 4; д) інша відповідь.

7.2.25. Потрійний інтеграл $I = \iiint\limits_V f(x,y,z)\,dxdydz$ в циліндричних координатах ρ, φ, z набуває виду:

а) $I = \iiint\limits_{V^*} f\left(\rho\cos\varphi, \rho\sin\varphi, z\right) d\rho d\varphi dz$;

б) $I = \iiint\limits_{V^*} f\left(\rho\cos\varphi, \rho\sin\varphi, z\right) \rho d\rho d\varphi dz$;

в) $I = \iiint\limits_{V^*} f\left(\rho\cos\varphi, \rho\sin\varphi, z\right) \rho^2 \sin\varphi d\rho d\varphi dz$;

г) $I = \iiint\limits_{V^*} f\left(\rho\sin\varphi, \rho\cos\varphi, z\right) \rho d\rho d\varphi dz$;

д) інша відповідь.

7.2.26. Потрійний інтеграл $I = \iiint\limits_{V} f\left(x, y, z\right) dxdydz$ в сферичних координатах ρ, φ, θ набуває виду:

а) $I = \iiint\limits_{V^*} f\left(\rho\sin\theta\cos\varphi, \rho\sin\theta\sin\varphi, \rho\cos\theta\right) \rho^2 \sin\theta d\rho d\varphi d\theta$;

б) $I = \iiint\limits_{V^*} f\left(\rho\cos\theta\cos\varphi, \rho\cos\theta\sin\varphi, \rho\sin\theta\right) \rho^2 \sin\theta d\rho d\varphi d\theta$;

в) $I = \iiint\limits_{V^*} f\left(\rho\sin\theta\cos\varphi, \rho\sin\theta\sin\varphi, \rho\cos\theta\right) \rho^2 d\rho d\varphi d\theta$;

г) $I = \iiint\limits_{V^*} f\left(\rho\sin\theta\cos\varphi, \rho\sin\theta\sin\varphi, \rho\cos\theta\right) d\rho d\varphi d\theta$;

д) інша відповідь.

7.2.27. Маса тіла V, густина якого $\gamma = \gamma\left(x, y, z\right)$, обчислюється за формулою:

а) $m = \iiint\limits_{V} xyz\gamma\left(x, y, z\right) dxdydz$; б) $m = \iiint\limits_{V} \gamma\left(x, y, z\right) dxdydz$;

в) $m = \iiint\limits_{V} \left(x + y + z\right) \gamma\left(x, y, z\right) dxdydz$;

г) $m = \iiint\limits_{V} \left(x^2 + y^2 + z^2\right) \gamma\left(x, y, z\right) dxdydz$;

д) інша відповідь.

7.2.28. Координати центра ваги тіла V, густина якого $\gamma=\gamma(x,y,z)$, знаходяться за формулами (m - маса тіла):

а) $x_c=\dfrac{\iiint\limits_V x^2\gamma(x,y,z)\,dxdydz}{m}, y_c=\dfrac{\iiint\limits_V y^2\gamma(x,y,z)\,dxdydz}{m}, z_c=\dfrac{\iiint\limits_V z^2\gamma(x,y,z)\,dxdydz}{m};$

б) $x_c=\dfrac{\iiint\limits_V yz\gamma(x,y,z)\,dxdydz}{m}, y_c=\dfrac{\iiint\limits_V xz\gamma(x,y,z)\,dxdydz}{m}, z_c=\dfrac{\iiint\limits_V xy\gamma(x,y,z)\,dxdydz}{m};$

в) $x_c=\dfrac{\iiint\limits_V x\gamma(x,y,z)\,dxdydz}{m}, y_c=\dfrac{\iiint\limits_V y\gamma(x,y,z)\,dxdydz}{m}, z_c=\dfrac{\iiint\limits_V z\gamma(x,y,z)\,dxdydz}{m};$

г) $x_c=\dfrac{\iiint\limits_V x\gamma(x,y,z)\,dxdydz}{m^2}, y_c=\dfrac{\iiint\limits_V y\gamma(x,y,z)\,dxdydz}{m^2}, z_c=\dfrac{\iiint\limits_V z\gamma(x,y,z)\,dxdydz}{m^2};$

д) інша відповідь.

7.2.29. Моменти інерції відносно координатних осей тіла V, густина якого $\gamma=\gamma(x,y,z)$, знаходяться за формулами:

а) $I_x=\iiint\limits_V x^2\gamma\,dxdydz,\ I_y=\iiint\limits_V y^2\gamma\,dxdydz,\ I_z=\iiint\limits_V z^2\gamma\,dxdydz;$

б) $I_x=\iiint\limits_V\sqrt{y^2+z^2}\,\gamma\,dxdydz,\ I_y=\iiint\limits_V\sqrt{x^2+z^2}\,\gamma\,dxdydz,\ I_z=\iiint\limits_V\sqrt{x^2+y^2}\,\gamma\,dxdydz;$

в) $I_x=\iiint\limits_V\left(y^2+z^2\right)\gamma^2dxdydz, I_y=\iiint\limits_V\left(x^2+z^2\right)\gamma^2dxdydz, I_z=\iiint\limits_V\left(x^2+y^2\right)\gamma^2dxdydz;$

г) $I_x=\iiint\limits_V\left(y^2+z^2\right)\gamma\,dxdydz, I_y=\iiint\limits_V\left(x^2+z^2\right)\gamma\,dxdydz, I_z=\iiint\limits_V\left(x^2+y^2\right)\gamma\,dxdydz;$

д) інша відповідь.

7.2.30. Моменти інерції відносно координатних площин тіла V, густина якого $\gamma=\gamma(x,y,z)$, знаходяться за формулами:

а) $I_{xy}=\iiint\limits_V z^2\gamma\,dxdydz,\ I_{yz}=\iiint\limits_V x^2\gamma\,dxdydz,\ I_{zx}=\iiint\limits_V y^2\gamma\,dxdydz;$

б)

$$I_{xy}=\iiint\limits_V x^2y^2\gamma\,dxdydz,\ I_{yz}=\iiint\limits_V y^2z^2\gamma\,dxdydz,\ I_{zx}=\iiint\limits_V z^2x^2\gamma\,dxdydz$$

;

в) $I_{xy}=\iiint\limits_V z^2\gamma^2\,dxdydz,\ I_{yz}=\iiint\limits_V x^2\gamma^2\,dxdydz,\ I_{zx}=\iiint\limits_V y^2\gamma^2\,dxdydz$;

г) $I_{xy}=\iiint\limits_V \sqrt{x^2+y^2}\,\gamma\,dxdydz, I_{yz}=\iiint\limits_V \sqrt{y^2+z^2}\,\gamma\,dxdydz, I_{zx}=\iiint\limits_V \sqrt{z^2+x^2}\,\gamma\,dxdydz$;

д) інша відповідь.

7.2.31. Момент інерції відносно початку координат тіла V, густина якого $\gamma=\gamma(x,y,z)$, знаходиться за формулою:

а) $I_0=\iiint\limits_V \sqrt{x^2+y^2+z^2}\,\gamma\,dxdydz$; б) $I_0=\iiint\limits_V x^2y^2z^2\gamma\,dxdydz$;

в) $I_0=\iiint\limits_V \left(x^2+y^2+z^2\right)\gamma\,dxdydz$;

г) $I_0=\iiint\limits_V \left(x^2+y^2+z^2\right)\gamma^2\,dxdydz$; д) інша відповідь.

7.2.32. Які з наведених нижче рівностей справедливі для криволінійного інтеграла першого роду ?

1) $\int\limits_{AB} Cf(x,y)\,dl=C\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl$;

2) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl=-\int\limits_{BA} f(x,y)\,dl$;

3) $\int\limits_{AB} f(x,y)\cdot g(x,y)\,dl=\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl\cdot\int\limits_{AB} g(x,y)\,dl$;

4) $\int\limits_{AB}\left(f(x,y)\pm g(x,y)\right)dl=\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl\pm\int\limits_{AB} g(x,y)\,dl$.

а) 3 і 4; б) 1, 2, і 4; в) тільки 1;

г) 1 і 4; д) інша відповідь.

7.2.33. Які з наведених нижче рівностей справедливі для криволінійного інтеграла першого роду ?

1) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = -\int\limits_{BA} f(x,y)\,dl$;

2) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = \int\limits_{BA} f(x,y)\,dl$;

3) $\int\limits_{ACB} f(x,y)\,dl = \int\limits_{AC} f(x,y)\,dl + \int\limits_{CB} f(x,y)\,dl$;

4) $\int\limits_{AB} Cf(x,y)\,dl = |C| \int\limits_{AB} f(x,y)\,dl$;

а) 1 і 3; б) 2 і 3; в) 1, 3 і 4 ;

г) тільки 2; д) інша відповідь.

7.2.34. Якщо крива AB задана рівнянням $y = y(x)$, $a \le x \le b$, то для обчислення криволінійного інтеграла першого роду має місце формула:

а) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = \int\limits_a^b f\left(x, y(x)\right)\sqrt{1 + y'^2(x)}\,dx$;

б) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = \int\limits_a^b f\left(x, y(x)\right)dx$;

в) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = \int\limits_a^b f\left(x, y(x)\right)y'(x)\,dx$;

г) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = \int\limits_a^b f\left(x, y(x)\right)\sqrt{1 + y^2(x)}\,dx$;

д) інша відповідь.

7.2.35. Якщо крива AB задана рівнянням $x = x(y)$, $c \le y \le d$, то для обчислення криволінійного інтеграла першого роду має місце формула:

а) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = \int\limits_{c}^{d} f\big(x(y),y\big)x'(y)\,dy$;

б) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = \int\limits_{c}^{d} f\big(x(y),y\big)\big(1+x'^2(y)\big)\,dy$;

в) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = \int\limits_{c}^{d} f\big(x(y),y\big)\sqrt{1+x'^2(y)}\,dy$;

г) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = \int\limits_{c}^{d} f\big(x(y),y\big)\,dy$; д) інша відповідь.

7.2.36. Якщо крива AB задана параметричними рівняннями $x=x(t)$, $y=y(t)$, $\alpha \le t \le \beta$, то для обчислення криволінійного інтеграла першого роду має місце формула:

а) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = \int\limits_{\alpha}^{\beta} f\big(x(t),y(t)\big)x'(t)y'(t)\,dt$;

б) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = \int\limits_{\alpha}^{\beta} f\big(x(t),y(t)\big)\,dt$;

в) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = \int\limits_{\alpha}^{\beta} f\big(x(t),y(t)\big)\sqrt{1+\left(\dfrac{y'(t)}{x'(t)}\right)^2}\,dt$;

г) $\int\limits_{AB} f(x,y)\,dl = \int\limits_{\alpha}^{\beta} f\big(x(t),y(t)\big)\sqrt{x'^2(t)+y'^2(t)}\,dt$;

д) інша відповідь.

7.2.37. Якщо просторова крива AB задана параметричними рівняннями $x=x(t)$, $y=y(t)$, $z=z(t)$, $\alpha \le t \le \beta$, то для обчислення криволінійного інтеграла першого роду має місце формула:

а)

$$\int\limits_{AB} f(x,y,z)\,dl = \int\limits_{\alpha}^{\beta} f\left(x(t),y(t),z(t)\right)\sqrt{x'^2(t)+y'^2(t)+z'^2(t)}\,dt$$

;

б) $\int\limits_{AB} f(x,y,z)\,dl = \int\limits_{\alpha}^{\beta} f\left(x(t),y(t),z(t)\right)dt$;

в) $\int\limits_{AB} f(x,y,z)\,dl = \int\limits_{\alpha}^{\beta} f\left(x(t),y(t),z(t)\right)x'(t)\,y'(t)\,z'(t)\,dt$;

г) $\int\limits_{AB} f(x,y,z)\,dl = \int\limits_{\alpha}^{\beta} f\left(x(t),y(t),z(t)\right)\left(x'^2(t)+y'^2(t)+z'^2(t)\right)dt$;

д) інша відповідь.

7.2.38. Довжина кривої AB обчислюється за формулою:

а) $L = \int\limits_{AB} \sqrt{x^2+y^2}\,dl$; б) $L = \pi \int\limits_{AB} dl$; в) $L = \int\limits_{AB} dl$;

г) $L = \frac{1}{2}\int\limits_{AB} \left(x^2+y^2\right)dl$; д) інша відповідь.

7.2.39. Маса плоскої матеріальної кривої AB, лінійна густина якої $\gamma = \gamma(x,y)$, обчислюється за формулою:

а) $m = \int\limits_{AB} xy\gamma(x,y)\,dl$; б) $m = \int\limits_{AB} \gamma(x,y)\,dl$;

в) $m = \int\limits_{AB} \sqrt{x^2+y^2}\,\gamma(x,y)\,dl$; г) $m = \int\limits_{AB} \sqrt{1+\gamma^2(x,y)}\,dl$;

д) інша відповідь.

7.2.40. Координати центра ваги плоскої матеріальної кривої AB, лінійна густина якої $\gamma = \gamma(x,y)$, знаходяться за формулами:

а) $x_c = \dfrac{\int\limits_{AB} x^2\gamma(x,y)\,dl}{\int\limits_{AB} \gamma(x,y)\,dl}$, $y_c = \dfrac{\int\limits_{AB} y^2\gamma(x,y)\,dl}{\int\limits_{AB} \gamma(x,y)\,dl}$;

б) $x_c = \dfrac{\int\limits_{AB} x\gamma(x,y)\,dl}{\int\limits_{AB} \gamma(x,y)\,dl}$, $y_c = \dfrac{\int\limits_{AB} y\gamma(x,y)\,dl}{\int\limits_{AB} \gamma(x,y)\,dl}$;

в) $x_c = \dfrac{\int\limits_{AB} x\gamma(x,y)\,dl}{\int\limits_{AB} dl}$, $y_c = \dfrac{\int\limits_{AB} y\gamma(x,y)\,dl}{\int\limits_{AB} dl}$;

г) $x_c = \dfrac{\int\limits_{AB} y\gamma(x,y)\,dl}{\int\limits_{AB} \gamma(x,y)\,dl}$, $y_c = \dfrac{\int\limits_{AB} x\gamma(x,y)\,dl}{\int\limits_{AB} \gamma(x,y)\,dl}$;

д) інша відповідь.

7.2.41. Моменти інерції відносно координатних осей і відносно початку координат плоскої матеріальної кривої AB, лінійна густина якої $\gamma = \gamma(x,y)$, знаходяться за формулами:

а) $I_x = \int\limits_{AB} x^2\gamma(x,y)\,dl$, $I_y = \int\limits_{AB} y^2\gamma(x,y)\,dl$, $I_0 = \int\limits_{AB} \left(x^2+y^2\right)\gamma(x,y)\,dl$;

б) $I_x = \int\limits_{AB} y\gamma(x,y)\,dl$, $I_y = \int\limits_{AB} x\gamma(x,y)\,dl$, $I_0 = \int\limits_{AB} (x+y)\gamma(x,y)\,dl$;

в) $I_x = \int\limits_{AB} y^2\gamma(x,y)\,dl$, $I_y = \int\limits_{AB} x^2\gamma(x,y)\,dl$, $I_0 = \int\limits_{AB} \left(x^2+y^2\right)\gamma(x,y)\,dl$;

г) $I_x = \int\limits_{AB} y^2\gamma(x,y)\,dl$, $I_y = \int\limits_{AB} x^2\gamma(x,y)\,dl$, $I_0 = \int\limits_{AB} \sqrt{x^2+y^2}\,\gamma(x,y)\,dl$;

д) інша відповідь.

7.2.42. Які з наведених нижче рівностей справедливі для криволінійного інтеграла другого роду?

1) $\int\limits_{AB} CP(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = C\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy$

($C = const$);

2) $\int\limits_{ACB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_{AC} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy + \int\limits_{CB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy$;

3) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_{BA} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy$;

4) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = -\int\limits_{BA} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy$.

а) 1 і 2; б) 1, 2 і 4; в) 2 і 3;

г) тільки 4; д) інша відповідь.

7.2.43. Якщо крива AB задана рівнянням $y = y(x)$, $a \le x \le b$, то для обчислення криволінійного інтеграла другого роду має місце формула:

а) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_a^b \left[P(x,y(x)) + Q(x,y(x))\right]dx$;

б) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_a^b \left[P(x,y(x)) + Q(x,y(x))\,y'(x)\right]dx$;

в) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_a^b \left[P(x,y(x)) + Q(x,y(x))\right]y'(x)\,dx$;

г) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_a^b \left[P(x,y(x)) + Q(x,y(x))\,y'^2(x)\right]dx$;

д) інша відповідь.

7.2.44. Якщо крива AB задана рівнянням $x = x(y)$, $c \le y \le d$, то для обчислення криволінійного інтеграла другого роду має місце формула:

а) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_c^d \left[P(x(y),y) + Q(x(y),y)\right]dy$;

б)

$$\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_{c}^{d} \Big[P\big(x(y),y\big) + Q\big(x(y),y\big) \Big] x'(y)\,dy$$

;

в) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_{c}^{d} \Big[P\big(x(y),y\big) + Q\big(x(y),y\big) \Big] \sqrt{1 + x'^2(y)}\,dy$;

г) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_{c}^{d} \Big[P\big(x(y),y\big)x'(y) + Q\big(x(y),y\big) \Big] dy$;

д) інша відповідь.

7.2.45. Якщо крива AB задана параметричними рівняннями $x = x(t)$, $y = y(t)$, $\alpha \le t \le \beta$, то для обчислення криволінійного інтеграла другого роду має місце формула:

а) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_{\alpha}^{\beta} \Big[P\big(x(t),y(t)\big)x'(t) + Q\big(x(t),y(t)\big)y'(t) \Big] dt$;

б) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_{\alpha}^{\beta} \Big[P\big(x(t),y(t)\big) + Q\big(x(t),y(t)\big) \Big] dt$;

в) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_{\alpha}^{\beta} \Big[P\big(x(t),y(t)\big) + Q\big(x(t),y(t)\big) \Big] x'(t)y'(t)\,dt$;

г) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_{\alpha}^{\beta} \Big[P\big(x(t),y(t)\big) + Q\big(x(t),y(t)\big) \Big] \sqrt{x'^2(t) + y'^2(t)}\,dt$;

д) інша відповідь.

7.2.46. Зв'язок між криволінійними інтегралами першого і другого роду. Якщо α і β - кути, які складає напрямна дотична до кривої AB з осями відповідно Ox і Oy, то має місце рівність:

а) $\int\limits_{AB} P(x,y)\cos\alpha\,dx + Q(x,y)\cos\beta\,dy = \int\limits_{AB} \big(P(x,y) + Q(x,y) \big)\,dl$;

б) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_{AB} \big(P(x,y)\cos\beta + Q(x,y)\cos\alpha\big)\,dl$;

в) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_{AB} \big(P(x,y)\cos\alpha + Q(x,y)\cos\beta\big)\,dl$;

г) $\int\limits_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dy = \int\limits_{AB} \big(P(x,y)\sin\alpha + Q(x,y)\sin\beta\big)\,dl$;

д) інша відповідь.

7.2.47. Формула Гріна встановлює зв'язок між:

а) криволінійними інтегралами першого і другого роду;

б) подвійними і криволінійними інтегралами;

в) криволінійними і поверхневими інтегралами;

г) подвійними і потрійними інтегралами;

д) інша відповідь.

7.2.48. Формула Гріна має вид ($P = P(x,y)$, $Q = Q(x,y)$, L - замкнений контур, що обмежує область D і обходиться в додатному напрямі):

а) $\iint\limits_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial P}{\partial y}\right) dxdy = \oint\limits_L P dx + Q dy$;

б) $\iint\limits_D \left(\frac{\partial P}{\partial x} - \frac{\partial Q}{\partial y}\right) dxdy = \oint\limits_L P dx + Q dy$;

в) $\iint\limits_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y}\right) dxdy = \oint\limits_L P dx + Q dy$;

г) $\iint\limits_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial P}{\partial y}\right) dxdy = \oint\limits_L P dx - Q dy$;

д) інша відповідь.

7.2.49. Яка з формул для обчислення площі області D, обмеженої контуром L не є правильною ?

а) $S = \frac{1}{2}\oint\limits_L y dx + x dy$; б) $S = \oint\limits_L x dy$; в) $S = \frac{1}{2}\oint\limits_L x dy - y dx$;

г) $S=-\oint\limits_{L} y dx$; д) інша відповідь.

7.2.50. Інтеграл $\int\limits_{AB} P(x,y)dx+Q(x,y)dy$ не залежить від форми шляху інтегрування, якщо виконана умова:

а) $\frac{\partial Q}{\partial x}=-\frac{\partial P}{\partial y}$; б) $\frac{\partial Q}{\partial x}=\frac{\partial P}{\partial x}$; в) $\frac{\partial P}{\partial x}=\frac{\partial Q}{\partial y}$; г) $\frac{\partial P}{\partial y}=\frac{\partial Q}{\partial x}$;

д) інша відповідь.

7.2.51. Інтеграл $\int\limits_{AB} P(x,y,z)dx+Q(x,y,z)dy+R(x,y,z)dz$ не залежить від форми шляху інтегрування, якщо виконані умови:

а) $\frac{\partial P}{\partial x}=\frac{\partial Q}{\partial y}$, $\frac{\partial Q}{\partial y}=\frac{\partial R}{\partial z}$, $\frac{\partial R}{\partial z}=\frac{\partial P}{\partial x}$;

б) $\frac{\partial P}{\partial y}=\frac{\partial Q}{\partial x}$, $\frac{\partial Q}{\partial z}=\frac{\partial R}{\partial y}$, $\frac{\partial R}{\partial x}=\frac{\partial P}{\partial z}$;

в) $\frac{\partial P}{\partial x}=\frac{\partial Q}{\partial x}$, $\frac{\partial Q}{\partial y}=\frac{\partial R}{\partial y}$, $\frac{\partial R}{\partial z}=\frac{\partial P}{\partial z}$;

г) $\frac{\partial P}{\partial y}=\frac{\partial Q}{\partial z}$, $\frac{\partial Q}{\partial z}=\frac{\partial R}{\partial x}$, $\frac{\partial R}{\partial x}=\frac{\partial P}{\partial y}$;

д) інша відповідь.

7.2.52. Якщо поверхня σ задана рівнянням $z=z(x,y)$ і проектується на площину Oxy в область D, то для обчислення поверхневого інтеграла першого роду має місце формула:

а) $\iint\limits_{\sigma} f(x,y,z)d\sigma=\iint\limits_{D} f\left(x,y,z(x,y)\right)\sqrt{1+z'_x(x,y)+z'_y(x,y)}\,dxdy$;

б) $\iint\limits_{\sigma} f(x,y,z)d\sigma=\iint\limits_{D} f\left(x,y,z(x,y)\right)\sqrt{z'^2_x(x,y)+z'^2_y(x,y)}\,dxdy$;

в) $\iint\limits_{\sigma} f(x,y,z)\,d\sigma = \iint\limits_{D} f\left(x,y,z(x,y)\right)\sqrt{1+z'^{2}_{x}(x,y)+z'^{2}_{y}(x,y)}\,dxdy$;

г) $\iint\limits_{\sigma} f(x,y,z)\,d\sigma = \iint\limits_{D} f\left(x,y,z(x,y)\right)dxdy$;

д) інша відповідь.

7.2.53. Якщо поверхня σ задана рівнянням $x = x(y,z)$ і проектується на площину Oyz в область D, то для обчислення поверхневого інтеграла першого роду має місце формула:

а) $\iint\limits_{\sigma} f(x,y,z)\,d\sigma = \iint\limits_{D} f\left(x(y,z),y,z\right)\sqrt{1+x'^{2}_{y}(y,z)+x'^{2}_{z}(x,y)}\,dydz$;

б) $\iint\limits_{\sigma} f(x,y,z)\,d\sigma = \iint\limits_{D} f\left(x(y,z),y,z\right)\sqrt{1+x'_{y}(y,z)+x'_{z}(x,y)}\,dydz$;

в) $\iint\limits_{\sigma} f(x,y,z)\,d\sigma = \iint\limits_{D} f\left(x(y,z),y,z\right)\sqrt{x'^{2}_{y}(y,z)+x'^{2}_{z}(x,y)}\,dydz$;

г) $\iint\limits_{\sigma} f(x,y,z)\,d\sigma = \iint\limits_{D} f\left(x(y,z),y,z\right)\sqrt{1+x^{2}(y,z)+x^{2}(x,y)}\,dydz$;

д) інша відповідь.

7.2.54. Якщо поверхня σ задана рівнянням $y = y(x,z)$ і проектується на площину Oxz в область D, то для обчислення поверхневого інтеграла першого роду має місце формула:

а) $\iint\limits_{\sigma} f(x,y,z)\,d\sigma = \iint\limits_{D} f\left(x,y(x,z),z\right)\left(1+y'^{2}_{x}(x,z)+y'^{2}_{z}(x,z)\right)dxdz$;

б) $\iint\limits_{\sigma} f(x,y,z)\,d\sigma = \iint\limits_{D} f\left(x,y(x,z),z\right)\sqrt{1+y'^{2}_{x}(x,z)+y'^{2}_{z}(x,z)}\,dxdz$;

в) $\iint\limits_{\sigma} f(x,y,z)\,d\sigma = \iint\limits_{D} f\left(x,y(x,z),z\right)\sqrt{y'^{2}_{x}(x,z)+y'^{2}_{z}(x,z)}\,dxdz$;

г) $\iint\limits_{\sigma} f(x,y,z)\,d\sigma = \iint\limits_{D} f\left(x,y(x,z),z\right)dxdz$; д) інша відповідь.

7.2.55. Площу поверхні σ можна обчислити за формулою:

а) $S=\iint\limits_{\sigma} xyzd\sigma$; б) $S=\iint\limits_{\sigma} d\sigma$; в) $S=\iint\limits_{\sigma}(x+y+z)d\sigma$;

г) $S=\iint\limits_{\sigma}\left(x^2+y^2+z^2\right)d\sigma$; д) інша відповідь.

7.2.56. Маса матеріальної поверхні σ, поверхнева густина якої $\gamma=\gamma(x,y,z)$, знаходиться за формулою:

а) $m=\iint\limits_{\sigma} x\gamma(x,y,z)d\sigma$; б) $m=\iint\limits_{\sigma} y\gamma(x,y,z)d\sigma$;

в) $m=\iint\limits_{\sigma}\gamma(x,y,z)d\sigma$; г) $m=\iint\limits_{\sigma} xyz\gamma(x,y,z)d\sigma$;

д) інша відповідь.

7.2.57. Координати центра ваги матеріальної поверхні σ, поверхнева густина якої $\gamma=\gamma(x,y,z)$, знаходяться за формулами (m - маса поверхні):

а) $x_c=\frac{1}{m}\iint\limits_{\sigma} yz\gamma d\sigma$, $y_c=\frac{1}{m}\iint\limits_{\sigma} xz\gamma d\sigma$, $z_c=\frac{1}{m}\iint\limits_{\sigma} xy\gamma d\sigma$;

б) $x_c=\frac{1}{m}\iint\limits_{\sigma} x^2\gamma d\sigma$, $y_c=\frac{1}{m}\iint\limits_{\sigma} y^2\gamma d\sigma$, $z_c=\frac{1}{m}\iint\limits_{\sigma} z^2\gamma d\sigma$;

в) $x_c=\frac{1}{m}\iint\limits_{\sigma} x\gamma d\sigma$, $y_c=\frac{1}{m}\iint\limits_{\sigma} y\gamma d\sigma$, $z_c=\frac{1}{m}\iint\limits_{\sigma} z\gamma d\sigma$;

г) $x_c=\frac{1}{m^2}\iint\limits_{\sigma} x^2\gamma d\sigma$, $y_c=\frac{1}{m^2}\iint\limits_{\sigma} y^2\gamma d\sigma$, $z_c=\frac{1}{m^2}\iint\limits_{\sigma} z^2\gamma d\sigma$;

д) інша відповідь.

7.2.58. Моменти інерції відносно координатних осей матеріальної поверхні σ, поверхнева густина якої $\gamma=\gamma(x,y,z)$, знаходяться за формулами:

а) $I_x = \iint\limits_\sigma (y+z)\gamma d\sigma,\ I_y = \iint\limits_\sigma (x+z)\gamma d\sigma,\ I_z = \iint\limits_\sigma (x+y)\gamma d\sigma;$

б) $I_x = \iint\limits_\sigma x^2\gamma d\sigma,\ I_y = \iint\limits_\sigma y^2\gamma d\sigma,\ I_z = \iint\limits_\sigma z^2\gamma d\sigma;$

в) $I_x = \iint\limits_\sigma (x^2+y^2)\gamma d\sigma,\ I_y = \iint\limits_\sigma (y^2+z^2)\gamma d\sigma,\ I_z = \iint\limits_\sigma (z^2+x^2)\gamma d\sigma;$

г) $I_x = \iint\limits_\sigma (y^2+z^2)\gamma d\sigma,\ I_y = \iint\limits_\sigma (x^2+z^2)\gamma d\sigma,\ I_z = \iint\limits_\sigma (x^2+y^2)\gamma d\sigma;$

д) інша відповідь.

7.2.59. Момент інерції відносно початку координат матеріальної поверхні σ, поверхнева густина якої $\gamma = \gamma(x,y,z)$, знаходиться за формулою:

а) $I_0 = \iint\limits_\sigma (x^2+y^2+z^2)\gamma d\sigma;$ б) $I_0 = \iint\limits_\sigma (x+y+z)\gamma d\sigma;$

в) $I_0 = \iint\limits_\sigma \sqrt{x^2+y^2+z^2}\,\gamma d\sigma;$

г) $I_0 = \iint\limits_\sigma (x^2+y^2+z^2)\gamma^2 d\sigma;$ д) інша відповідь.

7.2.60. Зв'язок між поверхневими інтегралами першого і другого роду. Якщо $P = P(x,y,z)$, $Q = Q(x,y,z)$, $R = R(x,y,z)$ - функції, задані в точках поверхні σ, α, β, γ - кути між нормаллю до вибраної сторони поверхні σ та осями Ox, Oy, Oz відповідно, то має місце рівність:

а) $\iint\limits_\sigma P\cos\alpha dydz + Q\cos\beta dzdx + R\cos\gamma dxdy = \iint\limits_\sigma (P+Q+R)\,d\sigma;$

б) $\iint\limits_\sigma Pdydz + Qdzdx + Rdxdy = \iint\limits_\sigma (P\cos\alpha + Q\cos\beta + R\cos\gamma)\,d\sigma;$

в) $\iint\limits_\sigma Pdydz + Qdzdx + Rdxdy = \iint\limits_\sigma (P\cos^2\alpha + Q\cos^2\beta + R\cos^2\gamma)\,d\sigma;$

г) $\iint\limits_{\sigma} Pdydz + Qdzdx + Rdxdy = \iint\limits_{\sigma}\left(\frac{P}{\cos\alpha} + \frac{Q}{\cos\beta} + \frac{R}{\cos\gamma}\right)d\sigma$;

д) інша відповідь.

7.2.61. Формула Остроградського-Гаусса встановлює зв'язок між:

а) поверхневими інтегралами першого і другого родів;

б) подвійними і поверхневими інтегралами;

в) криволінійними і поверхневими інтегралами;

г) потрійними і поверхневими інтегралами;

д) інша відповідь.

7.2.62. Формула Остроградського-Гаусса має вид ($P = P(x,y,z)$, $Q = Q(x,y,z)$, $R = R(x,y,z)$, σ - замкнена поверхня, що обмежує область V):

а) $\iiint\limits_{V}\left(\frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z}\right)dxdydz = \iint\limits_{\sigma} Pdydz + Qdzdx + Rdxdy$;

б) $\iiint\limits_{V}(P+Q+R)dxdydz = \iint\limits_{\sigma}\frac{\partial P}{\partial x}dydz + \frac{\partial Q}{\partial y}dzdx + \frac{\partial R}{\partial z}dxdy$;

в) $\iiint\limits_{V}\left(\frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z}\right)dxdydz = \iint\limits_{\sigma} Pdxdy + Qdydz + Rdzdx$;

г) $\iiint\limits_{V}\left(\frac{\partial^2 P}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 Q}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 R}{\partial z^2}\right)dxdydz = \iint\limits_{\sigma} Pdydz + Qdzdx + Rdxdy$;

д) інша відповідь.

7.2.63. Формула Стокса встановлює зв'язок між:

а) криволінійними і поверхневими інтегралами;

б) криволінійними і потрійними інтегралами;

в) подвійними і криволінійними інтегралами;

г) подвійними і потрійними інтегралами;

д) інша відповідь.

7.2.64. Формула Стокса має вид ($P = P(x,y,z)$, $Q = Q(x,y,z)$, $R = R(x,y,z)$, L - замкнений контур, що обмежує поверхню σ):

а) $\oint\limits_L Pdx + Qdy + Rdz = \iint\limits_\sigma \left(\frac{\partial R}{\partial y} + \frac{\partial Q}{\partial z}\right)dydz + \left(\frac{\partial P}{\partial z} + \frac{\partial R}{\partial x}\right)dzdx + \left(\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial P}{\partial y}\right)dxdy$;

б) $\oint\limits_L Pdx + Qdy + Rdz = \iint\limits_\sigma \left(\frac{\partial R}{\partial z} - \frac{\partial Q}{\partial y}\right)dydz + \left(\frac{\partial P}{\partial x} - \frac{\partial R}{\partial z}\right)dzdx + \left(\frac{\partial Q}{\partial y} - \frac{\partial P}{\partial x}\right)dxdy$;

в) $\oint\limits_L Pdx + Qdy + Rdz = \iint\limits_\sigma \left(\frac{\partial R}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial z}\right)dydz + \left(\frac{\partial P}{\partial z} - \frac{\partial R}{\partial x}\right)dzdx + \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y}\right)dxdy$;

г) $\oint\limits_L Pdx + Qdy + Rdz = \iint\limits_\sigma \left(\frac{\partial R}{\partial x} - \frac{\partial Q}{\partial y}\right)dydz + \left(\frac{\partial P}{\partial y} - \frac{\partial R}{\partial z}\right)dzdx + \left(\frac{\partial Q}{\partial z} - \frac{\partial P}{\partial x}\right)dxdy$;

д) інша відповідь.

7.2.65. Робота сили $\vec{F} = P(x,y,z)\vec{i} + \vec{Q}(x,y,z)\vec{j} + R(x,y,z)\vec{k}$ по переміщенню матеріальної точки вздовж кривої L дорівнює:

а) $\int\limits_L (P + Q + R)dl$; б) $\int\limits_L Pdx + Qdy + Rdz$;

в) $\int\limits_L Pdy + Qdz + Rdx$;

г) $\int\limits_L P^2dx + Q^2dy + R^2dz$; д) інша відповідь.

7.2.66. Потік вектора $\vec{F} = P(x,y,z)\vec{i} + \vec{Q}(x,y,z)\vec{j} + R(x,y,z)\vec{k}$ через поверхню σ знаходиться за формулою:

а) $\Pi = \iint\limits_\sigma Pdxdy + Qdydz + Rdzdx$;

б) $\Pi = \iint\limits_\sigma (P + Q + R)d\sigma$;

в) $\Pi = \iint\limits_\sigma Pdydz + Qdzdx + Rdxdy$;

г) $П = \iint\limits_{\sigma} \frac{\partial P}{\partial x} dydz + \frac{\partial Q}{\partial y} dzdx + \frac{\partial R}{\partial z} dxdy$; д) інша відповідь.

7.2.67. Циркуляція вектора $\vec{F} = P(x,y,z)\vec{i} + \vec{Q}(x,y,z)\vec{j} + R(x,y,z)\vec{k}$ вздовж замкненого контура L знаходиться за формулою:

а) $Ц = \oint\limits_{L} Pdy + Qdz + Rdx$; б) $Ц = \oint\limits_{L} (P + Q + R)dl$;

в) $Ц = \oint\limits_{L} \frac{\partial P}{\partial x} dx + \frac{\partial Q}{\partial y} dy + \frac{\partial R}{\partial z} dz$;

г) $Ц = \oint\limits_{L} Pdx + Qdy + Rdz$; д) інша відповідь.

7.2.68. Градієнтом скалярного поля $u = u(x,y,z)$ називається:

а) скаляр $grad\, u = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z}$;

б) вектор $\overrightarrow{grad}\, u = \frac{\partial u}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial u}{\partial y}\vec{j} + \frac{\partial u}{\partial z}\vec{k}$;

в) вектор $\overrightarrow{grad}\, u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\vec{i} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\vec{j} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}\vec{k}$;

г) скаляр $grad\, u = \sqrt{\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial z}\right)^2}$;

д) інша відповідь.

7.2.69. Дивергенцією векторного поля $\vec{F} = P(x,y,z)\vec{i} + \vec{Q}(x,y,z)\vec{j} + R(x,y,z)\vec{k}$ називається:

а) вектор $\overrightarrow{div}\, \vec{F} = \frac{\partial P}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial Q}{\partial y}\vec{j} + \frac{\partial R}{\partial z}\vec{k}$;

б) скаляр $div\vec{F} = \dfrac{\partial^2 P}{\partial x^2} + \dfrac{\partial^2 Q}{\partial y^2} + \dfrac{\partial^2 R}{\partial z^2}$;

в) вектор $\overrightarrow{div}\,\vec{F} = \dfrac{\partial^2 P}{\partial x^2}\vec{i} + \dfrac{\partial^2 Q}{\partial y^2}\vec{j} + \dfrac{\partial^2 R}{\partial z^2}\vec{k}$;

г) скаляр $div\vec{F} = \dfrac{\partial P}{\partial x} + \dfrac{\partial Q}{\partial y} + \dfrac{\partial R}{\partial z}$;

д) інша відповідь.

7.2.70. Ротором векторного поля $\vec{F} = P(x,y,z)\vec{i} + \vec{Q}(x,y,z)\vec{j} + R(x,y,z)\vec{k}$ називається:

а) вектор $\overrightarrow{rot}\,\vec{F} = \left(\dfrac{\partial R}{\partial y} - \dfrac{\partial Q}{\partial z}\right)\vec{i} + \left(\dfrac{\partial P}{\partial z} - \dfrac{\partial R}{\partial x}\right)\vec{j} + \left(\dfrac{\partial Q}{\partial x} - \dfrac{\partial P}{\partial y}\right)\vec{k}$;

б) вектор $\overrightarrow{rot}\,\vec{F} = \left(\dfrac{\partial R}{\partial z} - \dfrac{\partial Q}{\partial y}\right)\vec{i} + \left(\dfrac{\partial P}{\partial x} - \dfrac{\partial R}{\partial z}\right)\vec{j} + \left(\dfrac{\partial Q}{\partial y} - \dfrac{\partial P}{\partial x}\right)\vec{k}$;

в) вектор $\overrightarrow{rot}\,\vec{F} = \left(\dfrac{\partial Q}{\partial z} - \dfrac{\partial R}{\partial y}\right)\vec{i} + \left(\dfrac{\partial R}{\partial x} - \dfrac{\partial P}{\partial z}\right)\vec{j} + \left(\dfrac{\partial P}{\partial y} - \dfrac{\partial Q}{\partial x}\right)\vec{k}$;

г) скаляр $rot\vec{F} = \left(\dfrac{\partial R}{\partial y} - \dfrac{\partial Q}{\partial z}\right)^2 + \left(\dfrac{\partial P}{\partial z} - \dfrac{\partial R}{\partial x}\right)^2 + \left(\dfrac{\partial Q}{\partial x} - \dfrac{\partial P}{\partial y}\right)^2$;

д) інша відповідь.

7.2.71. Векторне поле $\vec{F} = P(x,y,z)\vec{i} + \vec{Q}(x,y,z)\vec{j} + R(x,y,z)\vec{k}$ називається соленоїдальним, якщо:

а) $\overrightarrow{rot}\,\vec{F} = \vec{0}$; б) $P + Q + R = 0$; в) $div\vec{F} = 0$;

г) $grad\vec{F} = \vec{0}$; д) інша відповідь.

7.2.72. Векторне поле $\vec{F} = P(x,y,z)\vec{i} + \vec{Q}(x,y,z)\vec{j} + R(x,y,z)\vec{k}$ буде потенціальним, якщо:

1) $div\vec{F}=0$; 2) $\overrightarrow{rot}\,\vec{F}=\vec{0}$; 3) $P+Q+R=const$;

4) Існує таке скалярне поле $u=u(x,y,z)$, що $\vec{F}=\overrightarrow{grad}\,u$.

З наведених тверджень правильними є:

а) 1 і 4; б) 2 і 4; в) 2 і 3;

г) тільки 2; д) інша відповідь.

7.2.73. Які з наведених нижче рівностей є правильними ($u=u(x,y,z)$, $\vec{F}=P(x,y,z)\vec{i}+Q(x,y,z)\vec{j}+R(x,y,z)\vec{k}$)?

1) $\overrightarrow{grad}\left(\overrightarrow{rot}\,\vec{F}\right)=\vec{0}$; 2) $\vec{\nabla}u=\overrightarrow{grad}\,u$;

3) $div\left(\overrightarrow{rot}\,\vec{F}\right)=0$; 4) $\Delta u=\dfrac{\partial u}{\partial x}+\dfrac{\partial u}{\partial y}+\dfrac{\partial u}{\partial z}$.

а) 1 і 2; б) 3 і 4; в) 1, 2 і 3;

г) тільки 2; д) інша відповідь.

7.2.74. Які з наведених нижче рівностей є правильними ($u=u(x,y,z)$, $\vec{F}=P(x,y,z)\vec{i}+Q(x,y,z)\vec{j}+R(x,y,z)\vec{k}$)?

1) $\vec{\nabla}\vec{F}=div\vec{F}$; 2) $\overrightarrow{rot}\left(div\vec{F}\right)=\vec{0}$;

3) $div\left(div\vec{F}\right)=\Delta\vec{F}$; 4) $\overrightarrow{rot}\left(\overrightarrow{grad}\,u\right)=\vec{0}$.

а) 1 і 2; б) 3 і 4; в) тільки 1;

г) 1 і 4; д) інша відповідь.

7.2.75. Які з наведених нижче рівностей є правильними ($u=u(x,y,z)$, $\vec{F}=P(x,y,z)\vec{i}+Q(x,y,z)\vec{j}+R(x,y,z)\vec{k}$)?

1) $\vec{\nabla}\times\vec{F}=\overrightarrow{rot}\,\vec{F}$; 2) $\overrightarrow{rot}\left(\overrightarrow{grad}\,u\right)=\Delta u$;

3) $div\left(\overrightarrow{grad}\,u\right)=\Delta u$; 4) $\overrightarrow{rot}\left(\overrightarrow{rot}\,\vec{F}\right)=\Delta\vec{F}$.

а) 1 і 2; б) 1 і 3; в) 3 і 4;

г) тільки 1; д) інша відповідь.

7.3 Тестові практичні завдання

7.3.1. Змінити порядок інтегрування: $\int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{1-x^2}} f(x,y)\,dy$.

а) $\int_0^1 dy \int_0^{\sqrt{1-y^2}} f(x,y)\,dx$; б) $\int_{-1}^1 dy \int_0^{\sqrt{1-y^2}} f(x,y)\,dx$;

в) $\int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{1-y^2}}^{\sqrt{1-y^2}} f(x,y)\,dx$; г) $\int_0^1 dy \int_{-\sqrt{1-y^2}}^0 f(x,y)\,dx$;

д) інша відповідь.

7.3.2. Змінити порядок інтегрування: $\int_0^1 dx \int_0^{1-x} f(x,y)\,dy$.

а) $\int_{-1}^1 dy \int_0^{1-y} f(x,y)\,dx$; б) $\int_0^1 dy \int_0^{1-y} f(x,y)\,dx$;

в) $\int_0^1 dy \int_0^1 f(x,y)\,dx$; г) $\int_0^1 dy \int_{y-1}^0 f(x,y)\,dx$;

д) інша відповідь.

7.3.3. Змінити порядок інтегрування: $\int_0^1 dx \int_{x^2}^1 f(x,y)\,dy$.

а) $\int_0^1 dy \int_0^{y^2} f(x,y)\,dx$; б) $\int_0^1 dy \int_0^{\sqrt{y}} f(x,y)\,dx$;

в) $\int_0^1 dy \int_1^{y^2} f(x,y)\,dx$; г) $\int_0^1 dy \int_{\sqrt{y}}^1 f(x,y)\,dx$;

д) інша відповідь.

7.3.4. Змінити порядок інтегрування: $\int\limits_{-1}^{1} dy \int\limits_{0}^{\sqrt{1-y^2}} f(x,y)\,dx$.

а) $\int\limits_{0}^{1} dx \int\limits_{0}^{\sqrt{1-x^2}} f(x,y)\,dy$; б) $\int\limits_{0}^{1} dx \int\limits_{-1}^{\sqrt{1-x^2}} f(x,y)\,dy$;

в) $\int\limits_{0}^{1} dx \int\limits_{-\sqrt{1-x^2}}^{\sqrt{1-x^2}} f(x,y)\,dy$; г) $\int\limits_{-1}^{1} dx \int\limits_{-\sqrt{1-x^2}}^{\sqrt{1-x^2}} f(x,y)\,dy$;

д) інша відповідь.

7.3.5. Обчислити $\iint\limits_{D} y dx dy$, якщо D задана нерівностями:

$x^2 + y^2 \le 1,\ x \ge 0,\ y \ge 0$.

а) $\frac{2}{3}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{3}$; г) $-\frac{1}{3}$;

д) інша відповідь.

7.3.6. Обчислити $\iint\limits_{D} x dx dy$, якщо D задана нерівностями:

$x^2 + y^2 \le 1,\ x \ge 0,\ y \ge 0$.

а) $\frac{1}{3}$; б) $-\frac{1}{3}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $-\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.7. Обчислити $\iint\limits_{D} xy dx dy$, якщо D обмежена лініями

$y = x^2,\ y = x$.

а) $\frac{1}{20}$; б) $\frac{1}{24}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $-\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.8. Обчислити $\iint\limits_{D} xy dx dy$, якщо D обмежена лініями

$y = x^2,\ y = \sqrt{x}$.

а) $-\frac{1}{6}$; б) $\frac{1}{6}$; в) $\frac{1}{12}$; г) $\frac{1}{10}$; д) інша відповідь.

7.3.9. Обчислити $\iint\limits_D xy^2 dxdy$, якщо D обмежена лініями $y = x^2$, $y = -x$.

а) $\frac{1}{3}$; б) $-\frac{1}{3}$; в) $\frac{13}{40}$; г) $\frac{1}{120}$; д) інша відповідь.

7.3.10. Обчислити $\iint\limits_D (2x - x^3) dxdy$, якщо D обмежена лінією $x^2 + y^2 = 2y$.

а) $\frac{1}{3}$; б) -1; в) 0; г) 1; д) інша відповідь.

7.3.11. Обчислити $\iint\limits_D y \sin x dxdy$, якщо D – прямокутник $\frac{\pi}{2} \le x \le \pi$, $0 \le y \le 1$.

а) 1; б) 0; в) $\frac{1}{2}$; г) $-\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.12. Обчислити $\iint\limits_D (x + y) dxdy$, якщо D – трикутник з вершинами O (0;0), A(1;0), B(0;1).

а) 0; б) $\frac{1}{3}$; в) $\frac{1}{6}$; г) $\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.13. Обчислити $\iint\limits_D (x + y) dxdy$, якщо D – трикутник з вершинами O (0;0), A(1;0), B(1;1).

а) $\frac{1}{2}$; б) $-\frac{1}{2}$; в) 1; г) 0; д) інша відповідь.

7.3.14. Обчислити $\iint\limits_D (x+y)dxdy$, якщо D – трикутник з вершинами O (0;0), A(1;1), B(2;0).

а) $\frac{4}{3}$; б) $\frac{1}{3}$; в) 1; г) 0; д) інша відповідь.

7.3.15. Обчислити $\iint\limits_D (x+y)dxdy$, якщо D – паралелограм з вершинами A(-1;0), B(0;1), C(2;1), D(1;0).

а) 0; б) -2; в) 2; г) 0; д) інша відповідь.

7.3.16. Обчислити $\iint\limits_D (x+y)dxdy$, якщо D – прямокутник $5 \le x \le 10,\ 2 \le y \le 4$.

а) 10; б) 100; в) 105; г) 0; д) інша відповідь.

7.3.17. Обчислити $\iint\limits_D xy^2 dxdy$, якщо D обмежена лініями $y^2 = x,\ x = 1$.

а) 1; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{4}{21}$; г) $\frac{1}{120}$; д) інша відповідь.

7.3.18. Обчислити $\iint\limits_D xy^2 dxdy$, якщо D обмежена лініями $y = 0,\ x = 1,\ y = \sqrt{x}$.

а) 1; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{2}{21}$; г) $\frac{3}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.19. Обчислити $\iint\limits_D xy^2 dxdy$, якщо D обмежена лініями $y = 0,\ x = 1,\ y = -\sqrt{x}$.

а) 1; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{3}{2}$; г) $\frac{2}{21}$; д) інша відповідь.

7.3.20. Обчислити $\iint\limits_D xy^2 dxdy$, якщо D обмежена лініями $y^2 = x,\ y = x$.

а) $\frac{2}{35}$; б) $\frac{1}{7}$; в) $\frac{1}{35}$; г) $-\frac{1}{35}$; д) інша відповідь.

7.3.21. Обчислити $\iint\limits_D xy^2 dxdy$, якщо D обмежена лініями $y = x^2,\ y = x$.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{3}{40}$; в) $\frac{1}{40}$; г) $\frac{1}{8}$; д) інша відповідь.

7.3.22. Обчислити $\iint\limits_D xy^2 dxdy$, якщо D обмежена лініями $y^2 = x,\ -y = x$.

а) $\frac{1}{35}$; б) $-\frac{1}{35}$; в) $\frac{1}{5}$; г) $\frac{1}{14}$; д) інша відповідь.

7.3.23. Обчислити $\iint\limits_D (x^2 + y^2) dxdy$, якщо D обмежена лініями $y^2 = x,\ x = 1$.

а) $\frac{1}{7}$; б) $\frac{105}{88}$; в) $\frac{88}{105}$; г) 0; д) інша відповідь.

7.3.24. Обчислити $\iint\limits_D (x^2 + y^2) dxdy$, якщо D обмежена лініями $y^2 = x,\ y = 0,\ x = 1$.

а) 0; б) $-\frac{105}{44}$; в) $\frac{1}{105}$; г) $\frac{44}{105}$; д) інша відповідь.

7.3.25. Обчислити $\iiint\limits_V xdxdydz$, якщо V задана нерівностями $1 \le x \le 2,\ 1 \le y \le 2,\ 0 \le z \le x + y$.

а) $\frac{55}{12}$; б) $\frac{12}{55}$; в) $\frac{23}{4}$; г) $\frac{23}{7}$; д) інша відповідь.

7.3.26. Обчислити $\iiint\limits_V x dx dy dz$, якщо V задана нерівностями $0 \le x \le 2,\ 0 \le y \le 2,\ 0 \le z \le x + y$.

а) $\frac{28}{3}$; б) $\frac{3}{28}$; в) $\frac{4}{30}$; г) $\frac{23}{7}$; д) інша відповідь.

7.3.27. Обчислити $\iiint\limits_V x dx dy dz$, якщо V задана нерівностями $2 \le x \le 3,\ 2 \le y \le 3,\ 0 \le z \le x + y$.

а) $\frac{15}{12}$; б) $\frac{151}{12}$; в) $\frac{51}{12}$; г) $\frac{12}{15}$; д) інша відповідь.

7.3.28. Обчислити $\iiint\limits_V xy dx dy dz$, якщо V задана нерівностями $0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1,\ 0 \le z \le x^2 + y^2$

а) $\frac{1}{24}$; б) $\frac{3}{4}$; в) $\frac{1}{4}$; г) $\frac{23}{7}$; д) інша відповідь.

7.3.29. Обчислити $\iiint\limits_V y dx dy dz$, якщо V задана нерівностями $0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1,\ -\left(x^2 + y^2\right) \le z \le 0$.

а) 3; б) $\frac{12}{55}$; в) 2; г) 0; д) інша відповідь.

7.3.30. Обчислити $\iiint\limits_V xy dx dy dz$, якщо V задана нерівностями $0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1,\ -\left(x^2 + y^2\right) \le z \le 0$.

а) $\frac{1}{42}$; б) $\frac{1}{4}$; в) $\frac{9}{24}$; г) $\frac{3}{4}$; д) інша відповідь.

7.3.31. Обчислити $\iiint\limits_V xydxdydz$, якщо V задана нерівностями $0 \le x \le 1,\ 1 \le y \le 2,\ -1 \le z \le 2x + y$.

а) $\frac{1}{12}$; б) $\frac{35}{12}$; в) $\frac{5}{12}$; г) $\frac{11}{12}$; д) інша відповідь.

7.3.32. Обчислити $\iiint\limits_V xydxdydz$, якщо V задана нерівностями $0 \le x \le 1,\ 1 \le y \le 2,\ -(2x + y) \le z \le 1$.

а) $\frac{1}{12}$; б) $\frac{5}{12}$; в) $\frac{35}{12}$; г) $\frac{11}{12}$; д) інша відповідь.

7.3.33. Обчислити $\iiint\limits_V xydxdydz$, якщо V задана нерівностями $0 \le x \le 1,\ 1 \le y \le 2,\ 0 \le z \le 3x + y$.

а) $\frac{5}{8}$; б) $\frac{3}{8}$; в) $\frac{8}{3}$; г) $\frac{8}{5}$; д) інша відповідь.

7.3.34. Обчислити $\iiint\limits_V xydxdydz$, якщо V задана нерівностями $0 \le x \le 1,\ 1 \le y \le 2,\ -(3x + y) \le z \le 0$.

а) $\frac{8}{3}$; б) $\frac{3}{8}$; в) $\frac{5}{8}$; г) $\frac{8}{5}$; д) інша відповідь.

7.3.35. Обчислити $\iiint\limits_V (x + y)dxdydz$, якщо V задана нерівностями $0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1,\ 0 \le z \le x + y$.

а) $-\frac{7}{6}$; б) $\frac{6}{7}$; в) $-\frac{6}{7}$; г) $\frac{7}{6}$; д) інша відповідь.

7.3.36. Обчислити $\iiint\limits_V (x + y)dxdydz$, якщо V задана нерівностями $0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1,\ -(x + y) \le z \le 0$.

а) $-\frac{7}{6}$; б) $\frac{6}{7}$; в) $-\frac{6}{7}$; г) 0; д) інша відповідь.

7.3.37. Обчислити $\iiint\limits_V x\cos y dxdydz$, якщо V задана нерівностями $0\le x\le 1,\ \frac{\pi}{2}\le y\le \pi,\ 0\le z\le x^2$.

а)-4; б) $-\frac{1}{4}$; в) $\frac{1}{4}$; г) 4; д) інша відповідь.

7.3.38. Обчислити $\iiint\limits_V x\cos y dxdydz$, якщо V задана нерівностями $0\le x\le 1,\ \frac{\pi}{2}\le y\le \pi,\ 0\le z\le 1-x^2$.

а) $-\frac{1}{4}$; б) $\frac{1}{4}$; в) 4; г) -4; д) інша відповідь.

7.3.39. Обчислити $\iiint\limits_V \sqrt{x}\cos y dxdydz$, якщо V задана нерівностями $0\le x\le 1,\ 0\le y\le \frac{\pi}{2},\ 0\le z\le x^2+1$.

а) $\frac{21}{20}$; б) $\frac{20}{21}$; в) $\frac{1}{20}$; г) 20; д) інша відповідь.

7.3.40. Обчислити $\iiint\limits_V \sqrt{x}\cos y dxdydz$, якщо V задана нерівностями $0\le x\le 1,\ 0\le y\le \frac{\pi}{2},\ -\left(x^2+1\right)\le z\le 0$.

а) $\frac{21}{20}$; б) $\frac{20}{21}$; в) $\frac{1}{20}$; г) 20; д) інша відповідь.

7.3.41. Обчислити $\iiint\limits_V (3x+4y)dxdydz$, якщо V обмежена поверхнями $x=1,\ y=x,\ y=0,\ z=0,\ z=5\left(x^2+y^2\right)$.

а) $\frac{1}{7}$; б) $\frac{3}{7}$; в) $\frac{4}{7}$; г) 7; д) інша відповідь.

7.3.42. Обчислити $\iiint\limits_V (1+2x^3)dxdydz$, якщо V обмежена поверхнями $x=1,\ y=9x,\ y=0,\ z=0,\ z=\sqrt{xy}$.

а) 12; б)-2,7; в) $\frac{2}{7}$; г) $\frac{7}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.43. Обчислити $\iiint\limits_V (27+54y^3)dxdydz$, якщо V обмежена поверхнями $x=1,\ y=x,\ y=0,\ z=0,\ z=\sqrt{xy}$.

а) $-\frac{2}{31}$; б) $\frac{2}{31}$; в) 8; г) $-\frac{31}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.44. Обчислити $\iiint\limits_V \left(\frac{10}{3}x+\frac{5}{3}\right)dxdydz$, якщо V обмежена поверхнями $x=1,\ y=9x,\ y=0,\ z=0,\ z=\sqrt{xy}$.

а) 0; б) 5; в) $\frac{1}{5}$; г) 25; д) інша відповідь.

7.3.45. Обчислити $\iiint\limits_V 63\left(1+2\sqrt{y}\right)dxdydz$, якщо V обмежена поверхнями $x=1,\ y=x,\ y=0,\ z=0,\ z=\sqrt{xy}$.

а) 32; б) 63; в) 1; г) 0; д) інша відповідь.

7.3.46. Обчислити $\iiint\limits_V (x+y)dxdydz$, якщо V обмежена поверхнями $x=1,\ y=x,\ y=0,\ z=0,\ z=30x^2+60y^2$.

а) 6; б) 10; в) 16; г) 1,6; д) інша відповідь.

7.3.47. Обчислити $\iiint\limits_V xyzdxdydz$, якщо V обмежена поверхнями $x=2,\ y=x,\ y=0,\ z=0,\ z=xy$.

а) 32; б) 9; в) $\frac{1}{9}$; г) 1; д) інша відповідь.

7.3.48. Обчислити $\iiint\limits_V xdxdydz$, якщо V обмежена поверхнями $x^2+y^2=1,\ z=0,\ z=h$.

а) 0; б) $4h$; в) $\frac{4}{3}h$; г) $\frac{h}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.49. Обчислити $\iiint\limits_V ydxdydz$, якщо V обмежена поверхнями $x^2+y^2=1,\ z=0,\ z=h$.

а) $\frac{h}{3}$; б) 0; в) $3h$; г) $7h$; д) інша відповідь.

7.3.50. Обчислити $\iiint\limits_V zdxdydz$, якщо V обмежена поверхнями $x^2+y^2=1,\ z=0,\ z=h$.

а) $\frac{h^2}{8}$; б) $\frac{\pi}{8}$; в) πh^2; г) $\frac{\pi h^2}{16}$; д) інша відповідь.

7.3.51. Обчислити $\int\limits_{AB}(x-y)dl$, де АВ – відрізок прямої $y=2x$ від точки А(0;0) до точки В(1;2).

а) $\sqrt{5}$; б) $-\frac{\sqrt{5}}{2}$; в) 5; г) -5; д) інша відповідь.

7.3.52. Обчислити $\int\limits_{AB}(x-y)dl$, де АВ – відрізок прямої $y=\frac{1}{2}x$ від точки А(0;0) до точки В(2;1).

а) $\sqrt{5}$; б) $\frac{\sqrt{5}}{2}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{2}{\sqrt{5}}$; д) інша відповідь.

7.3.53. Обчислити $\int_{AB}(x-y)dl$, де АВ – відрізок прямої $y=4x$ від точки А(0;0) до точки В(1;4).

а) $\frac{3\sqrt{17}}{2}$; б) $\frac{\sqrt{17}}{2}$; в) $-\frac{3\sqrt{17}}{2}$;

г) $\frac{3}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.54. Обчислити $\int_{AB}(x-y)dl$, де АВ – відрізок прямої $y=\frac{1}{4}x$ від точки А(-4;-1) до точки В(8;2).

а) $\frac{9\sqrt{17}}{2}$; б) $\frac{3}{2}$; в) $\frac{\sqrt{17}}{2}$; г) $\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.55. Обчислити $\int_{L}(x+y)dl$, де L – контур трикутника з вершинами О(0;0), А(1;0), В(0;1).

а)1; б) $1+\sqrt{2}$; в) $\sqrt{2}$; г) $1-\sqrt{2}$; д) інша відповідь.

7.3.56. Обчислити $\int_{L}(x+y)dl$, де L – контур трикутника з вершинами О(0;0), А(2;0), В(1;1).

а)$2+3\sqrt{2}$; б) $2-3\sqrt{2}$; в)$2+\sqrt{2}$;

г) $3+\sqrt{2}$; д) інша відповідь.

7.3.57. Обчислити $\int_{L}(x+y)dl$, де L – контур трикутника з вершинами О(0;0), А(1;0), В(1;1).

а) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $2\sqrt{2}$; в) $2+\sqrt{2}$;

г) $2-\sqrt{2}$; д) інша відповідь.

7.3.58. Обчислити $\int_L (x+y)dl$, де L – контур прямокутника з вершинами O(0;0), A(1;0), B(1;1), D(0;1).

а) 4; б) –4; в) $\frac{1}{4}$; г) $-\frac{1}{4}$; д) інша відповідь.

7.3.59. Обчислити $\int_L y^2 dl$, де L – арка циклоїди $x=a(t-\sin t)$, $y=a(1-\cos t)$, $0\le t\le 2\pi$.

а) $\frac{15}{256}a^3$; б) $\frac{256}{15}a^3$; в) $\frac{1}{15}a^3$; г) $\frac{15}{256}a^2$;

д) інша відповідь.

7.3.60. Обчислити $\int_L (x^2+y^2)dl$, де L – крива $x=a(\cos t+t\sin t)$, $y=a(\sin t-t\cos t)$, $0\le t\le 2\pi$.

а) $4\pi^4$; б) a^3; в) $a^3\pi^2$;

г) $\left(2\pi^2+4\pi^4\right)a^3$; д) інша відповідь.

7.3.61. Обчислити $\int_L xydl$, де L – дуга гіперболи $x=acht$, $y=asht$, $0\le t\le t_0$.

а) $\frac{a^3}{6}(2ch^2t_0-1)^{\frac{3}{2}}$; б) $\frac{a^3}{6}$; в) $2ch^2t_0-1$;

г) $(2ch^2t_0-1)^{\frac{3}{2}}$; д) інша відповідь.

7.3.62. Обчислити $\int_L dl$, де L – частина кривої $x=3t,\ y=3t^2,\ z=2t^3$ від точки O(0;0;0) до точки A(3;3;2).

а) 2; б) 3; в) 4; г) 5; д) інша відповідь.

7.3.63. Обчислити $\int_L \left(4\sqrt[3]{x}-3\sqrt{y}\right)dl$, де L – відрізок прямої, що з'єднує точки A(-1;0) і B(0;1).

а) $\sqrt{2}$; б) $-5\sqrt{2}$; в) $5\sqrt{2}$; г) 5; д) інша відповідь.

7.3.64. Обчислити $\int_L (4x-3y)dl$, де L – дуга кривої $x=\cos t,\ y=\sin t$ між точками A(-1;0) і B(1;0).

а) 6; б) –6; в) $-\frac{46}{7}$; г) $-\frac{7}{46}$; д) інша відповідь.

7.3.65. Обчислити $\int_L \frac{dl}{x-y}$, де L – відрізок прямої, що з'єднує точки A(0;-2) і B(4;0).

а) $\sqrt{5}$; б) $\sqrt{5}\ln 2$; в) $\ln 2$; г) $\frac{1}{\sqrt{5}}$; д) інша відповідь.

7.3.66. Обчислити $\int_L xydl$, де L – контур трикутника з вершинами A(-1;0), B(1;0), C(0;1).

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

7.3.67. Обчислити $\int_L xydl$, де L – контур прямокутника з вершинами A(0;0), B(4;0), C(4;2), D(0;2).

а) 24; б) -24; в) 12; г) -12; д) інша відповідь.

6.3.68. Обчислити $\int_L xydl$, де L - чверть еліпса

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1,\ \ x\ge 0, y\ge 0.$$

а) $\frac{ab(a^3+b^3)}{3(a^2+b^2)}$; б) $\frac{ab}{3(a^2+b^2)}$; в) $\frac{(a^3+b^3)}{3(a^2+b^2)}$;

г) $\frac{ab(a^3+b^3)}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.69. Обчислити $\int_L ydl$, де L – дуга параболи

$$y=2\sqrt{x},\ \ 0\le x\le 1.$$

а) $\frac{4}{3}(2\sqrt{2}-1)$; б) $\frac{3}{4}(2\sqrt{2}-1)$; в) $2\sqrt{2}-1$;

г) $\frac{4}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.70. Обчислити $\int_L xdl$, де L – частина параболи

$$x=2\sqrt{y},\ \ 0\le y\le 2.$$

а) $\frac{8\sqrt{2}}{3}$; б) $\frac{4}{3}(3\sqrt{3}-1)$; в) $\frac{3}{4}(2\sqrt{2}-1)$;

г) $\frac{9\sqrt{3}}{4}$; д) інша відповідь.

7.3.71. Обчислити $\int_L \sqrt{y}dl$, де L – частина параболи

$$y=x^2,\ \ 0\le x\le 1.$$

а) $\frac{5\sqrt{5}}{12}$; б) 12; в) $\frac{5\sqrt{5}-1}{12}$;

г) $\frac{5\sqrt{5}-2}{12}$; д) інша відповідь.

7.3.72. Обчислити $\int_L \sqrt{x}dl$, де L – частина параболи $y^2 = x,\ 0 \le y \le 2$.

а) $\frac{13}{6}$; б) $\frac{17\sqrt{17}-1}{2}$; в) $\frac{17\sqrt{17}-1}{12}$; г) $\frac{17\sqrt{17}}{12}$;

д) інша відповідь.

7.3.73. Обчислити $\int_L y\sqrt{1+x}\,dl$, де L – частина параболи $y = 2\sqrt{x},\ 0 \le x \le 1$.

а) 3; б) 6; в) 9; г) 12; д) інша відповідь.

7.3.74. Обчислити $\int_L xydl$, де L – частина параболи $y = x^2,\ 0 \le x \le 1$.

а) $25\sqrt{5}+1$; б) $\frac{25\sqrt{5}-1}{12}$; в) $\frac{\sqrt{5}-1}{12}$; г) $\frac{25\sqrt{5}+1}{12}$;

д) інша відповідь.

7.3.75. Обчислити $\int_L xydl$, де L – частина параболи $x = y^2,\ 0 \le y \le 1$.

а) $25\sqrt{5}+1$; б) $\frac{25\sqrt{5}-1}{120}$; в) $\frac{\sqrt{5}-1}{12}$; г) $\frac{25\sqrt{5}+1}{120}$;

д) інша відповідь.

7.3.76. Обчислити $\int_L y^2dx + x^2dy$, де L – верхня половина еліпса $x = a\cos t$, $y = b\sin t$, яку проходять за годинниковою стрілкою.

а) $\frac{4ab}{3}$; б) $\frac{4a^2b}{3}$; в) $\frac{4a\ b^2}{3}$; г) $\frac{4a^2b^2}{3}$;

д) інша відповідь.

7.3.77. Обчислити $\int_L y^2dx+x^2dy$, де L – нижня половина еліпса $x=a\cos t$, $y=b\sin t$, яку проходять за годинниковою стрілкою.

а) $\frac{4ab^2}{3}$; б) $-\frac{4a\ b^2}{3}$; в) $\frac{4a^2b}{3}$; г) $-\frac{4ab^2}{3}$;

д) інша відповідь.

7.3.78. Обчислити $\int_L xdy$, де L – контур трикутника, що обмежений осями координат і прямою $x+y=2$, який проходять проти годинникової стрілки.

а) -2; б) 2; в) $\sqrt{2}$; г) $-\sqrt{2}$; д) інша відповідь.

7.3.79. Обчислити $\int_L x^2dy$ де L – контур трикутника, що обмежений осями координат і прямою $x+y=2$, який проходять проти годинникової стрілки.

а) $-\frac{8}{3}$; б) $\frac{8}{3}$; в) $\frac{3}{8}$; г) $-\frac{3}{8}$; д) інша відповідь.

7.3.80. Обчислити $\int_L xydy$, де L – контур трикутника, що обмежений осями координат і прямою $x+y=2$, який проходять проти годинникової стрілки.

а) $\frac{2}{3}$; б) $\frac{1}{3}$; в) $\frac{4}{3}$; г) 1; д) інша відповідь.

7.3.81. Обчислити $\int_L (x+y)dx$, де L – контур трикутника, що обмежений осями координат і прямою $x+y=2$, який проходять проти годинникової стрілки.

а) -1; б) -2; в) -3; г) -4; д) інша відповідь.

7.3.82. Обчислити $\int_L (x+y)dy$, де L – контур трикутника, що обмежений осями координат і прямою $x+y=2$, який проходять проти годинникової стрілки.

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

7.3.83. Обчислити $\int_L y^2dx+x^2dy$, де L – дуга параболи $y=4-x^2$, що знаходиться у верхній півплощині і яку проходять за годинниковою стрілкою.

а) $\frac{512}{15}$; б) $-\frac{512}{15}$; в) 0; г) 80; д) інша відповідь.

7.3.84. Обчислити $\int_L y^2dx+x^2dy$, де L – ламана ABC, що з'єднує точки A(-2;0), B(0;4), C(2;0).

а) $-\frac{64}{3}$; б) $\frac{64}{3}$; в) $\frac{8}{3}$; г) $-\frac{4}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.85. Обчислити $\int_L y^2dx+x^2dy$, де L – відрізок прямої від точки A(-2;0) до точки B(2;0).

а) 1; б) 2; в) 3; г) 0; д) інша відповідь.

7.3.86. Обчислити $\int_L ydx + xdy$, де L – дуга параболи $y = \sqrt{x}$ від точки A(0;0) до точки B(1;1).

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

7.3.87. Обчислити $\int_L ydx + xdy$, де L – дуга параболи $y = x^2$ від точки A(0;0) до точки B(1;1).

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

7.3.88. Обчислити $\int_L ydx + xdy$, де L – відрізок прямої від точки A(0;0) до точки B(1;1).

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

7.3.89. Обчислити $\int_L y(x-y)dx + xdy$, де L – відрізок прямої $y = 2x$ від точки A(0;0) до точки B(1;2).

а) 1; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{1}{3}$; г) 3; д) інша відповідь.

7.3.90. Обчислити $\int_L y(x-y)dx + xdy$, де L – дуга параболи $y = 2x^2$ від точки A(0;0) до точки B(1;2).

а) 1; б) $\frac{31}{30}$; в) $\frac{1}{30}$; г) $\frac{30}{31}$; д) інша відповідь.

7.3.91. Обчислити $\int_L y(x-y)dx + xdy$, де L – дуга параболи $y^2 = 4x$ від точки A(0;0) до точки B(1;2).

а) $-\frac{16}{5}$; б) $-\frac{14}{5}$; в) $-\frac{11}{5}$; г) $\frac{64}{5}$; д) інша відповідь.

7.3.92. Обчислити $\int_L (x+y)dx-(x-y)dy$, де L – ламана ABC: A(0;0), B(2;0), C(4;5).

а) $76\frac{1}{2}$; б) 10,5; в) 132; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.93. Обчислити $\int_L (x^2+2xy)dx+(y^2-2xy)dy$, де L – дуга параболи $y=x^2$ від точки A(-1;1) до точки B(1;1).

а) $\frac{14}{15}$; б) $\frac{15}{14}$; в) $-\frac{15}{14}$; г) $-\frac{14}{15}$; д) інша відповідь.

7.3.94. Обчислити $\int_L (x^2-2xy)dx+(y^2-2xy)dy$, де L – дуга параболи $y=2x^2$ від точки A(-1;2) до точки B(1;2).

а) $\frac{86}{15}$; б) $\frac{15}{86}$; в) $-\frac{86}{15}$; г) $-\frac{15}{86}$; д) інша відповідь

7.3.95. Обчислити $\int_L ydx+\frac{x}{y}dy$, де L – дуга кривої $y=e^{-x}$ від точки A(0;1) до точки B(-1;e).

а) $\frac{1}{2}-e$; б) $-\frac{1}{2}+e$; в) $\frac{e}{2}-1$; г) $\frac{1}{2}+e$;

д) інша відповідь.

7.3.96. Обчислити $\int_L (-x^2+xy)dx+xdy$, де L – дуга параболи $y=2x^2$ від точки A(0;0) до точки B(1;2).

а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{3}{2}$; в) $-\frac{2}{3}$; г) $\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.97. Обчислити $\int_L xdy + \frac{y}{x}dx$, де L – дуга кривої $y = \ln x$ від точки A(1;0) до точки B(e;1).

а) e; б) $\frac{1}{2}$; в) $-\frac{1}{2}+e$; г) 1+e; д) інша відповідь.

7.3.98. Обчислити $\int_L xydx$, де L – дуга синусоїди від точки A(π;0) до точки B(0;0).

а) $\frac{\pi}{2}$; б) $-\pi$; в) 2π; г) $\pi+1$; д) інша відповідь.

7.3.99. Обчислити $\int_L \frac{ydx - xdy}{x^2}$, де L – відрізок прямої від точки A(2;1) до точки B(1;2).

а) $\frac{3}{2}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $-\frac{3}{2}$; г) $-\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.100. Обчислити $\int_L (y^2 - z^2)dx + 2zydy - x^2dz$, де L – крива: $x = t,\ y = t^2,\ z = t^3,\ 0 \le t \le 1$.

а) $\frac{1}{35}$; б) $\frac{2}{35}$; в) $\frac{3}{35}$; г) $\frac{4}{35}$; д) інша відповідь.

7.3.101. Обчислити $\iint_\sigma 6xd\sigma$, де σ – поверхня частини площини $x+2y+3z=6$, що розміщена в першому октанті.

а) $36\sqrt{14}$; б) $\frac{28}{5}\sqrt{14}$; в) $\frac{28}{9}\sqrt{14}$; г) $\frac{28}{11}\sqrt{14}$; д) інша відповідь.

7.3.102. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} 4y d\sigma$, де σ – поверхня частини площини $x+2y+3z=6$, що розміщена в першому октанті.

а) $\frac{64}{9}$; б) $12\sqrt{14}$; в) $\frac{60}{9}\sqrt{14}$; г) $\frac{16}{9}\sqrt{14}$;

д) інша відповідь.

7.3.103. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} y^2 d\sigma$, де σ – частина бічної поверхні циліндра $x^2 + y^2 = 1,\ 0 \le z \le 1$, що знаходиться в першому октанті.

а) 2π; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\frac{\pi}{4}$; г) π; д) інша відповідь.

7.3.104. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} z^2 d\sigma$, де σ – частина бічної поверхні циліндра $x^2 + y^2 = 1,\ 0 \le z \le 1$, що знаходиться в першому октанті.

а) $\frac{\pi}{3}$; б) π; в) $\frac{\pi}{6}$; г) 1; д) інша відповідь.

7.3.105. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} x^2 d\sigma$, де σ – частина бічної поверхні циліндра $x^2 + y^2 = 1,\ 0 \le z \le 1$, що знаходиться в першому октанті.

а) π; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\frac{\pi}{3}$; г) $\frac{\pi}{4}$; д) інша відповідь.

7.3.106. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} d\sigma$, де σ – частина поверхні площини $x+y+z=a$, що розміщена в першому октанті.

а) $\frac{a^3}{6}\sqrt{3}$; б) $\frac{a^3}{2}\sqrt{3}$; в) $\frac{a^2}{3}\sqrt{3}$; г) $\frac{a^2}{2}\sqrt{3}$;

д) інша відповідь.

7.3.107. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} x d\sigma$, де σ – частина поверхні площини $x+y+z=a$, що розміщена в першому октанті.

а) $\frac{a^3}{6}\sqrt{3}$; б) $\frac{a^3}{2}\sqrt{3}$; в) $\frac{a^3}{3}\sqrt{3}$; г) $\frac{a^3}{12}\sqrt{3}$;

д) інша відповідь.

7.3.108. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} xyd\sigma$, де σ – частина поверхні площини $x+y+z=a$, що розміщена в першому октанті.

а) $\frac{a}{24}\sqrt{3}$; б) $\frac{a^4}{12}\sqrt{3}$; в) $\frac{a^4}{24}\sqrt{3}$; г) $\frac{a}{12}\sqrt{3}$;

д) інша відповідь.

7.3.109. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} xy^2 d\sigma$, де σ – частина поверхні площини $x+y+z=a$, що розміщена в першому октанті.

а) $\frac{a^5}{60}$; б) $\frac{a^5}{60}\sqrt{3}$; в) $\frac{a^5}{60}\sqrt{3}$; г) $\frac{a\sqrt{3}}{60}$;

д) інша відповідь.

7.3.110. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} xdydz$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) 0; б) 1; в) 2; г) 3; д) інша відповідь.

7.3.111. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} ydxdz$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) 0; б) 1; в) 2; г) 3; д) інша відповідь.

7.3.112. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} z dydx$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) 0; б) 1; в) 2; г) 3; д) інша відповідь.

7.3.113. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} x^2 dydz$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{2}{3}$; в) 1; г) $\frac{4}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.114. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} y^2 dxdz$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{2}{3}$; в) 1; г) $\frac{4}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.115. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} z^2 dydz$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{2}{3}$; в) 1; г) $\frac{4}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.116. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} xydydz$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) 4; б) 3; в) 2; г) 1; д) інша відповідь.

7.3.117. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} xzdydz$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{2}{3}$; в) 1; г) $\frac{4}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.118. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} xydxdz$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) 4; б) 3; в) 2; г) 1; д) інша відповідь.

7.3.119. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} zydxdz$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) 4; б) 3; в) 2; г) 1; д) інша відповідь.

7.3.120. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} xzdydx$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{2}{3}$; в) 1; г) $\frac{4}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.121. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} yzdydx$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

7.3.122. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} ydydz$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) 2; б) 4; в) 8; г) 16; д) інша відповідь.

7.3.123. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} zdydz$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

7.3.124. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} xdzdx$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) інша відповідь.

7.3.125. Обчислити $\iint\limits_{\sigma} xyzdydx$, де σ –верхня сторона частини поверхні $x+z-1=0$, що відтинається площинами $y=0$, $y=4$ і розміщена в першому октанті.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{2}{3}$; в) 1; г) $\frac{4}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.126. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y=0,\ x=0,\ y=1-x$.

а) 1; б) $\frac{1}{2}$; в) 2; г) $\frac{3}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.127. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $x=0,\ y=0,\ x+y=4$.

а) 10; б)8; в) -8; г) 4; д) інша відповідь.

7.3.128. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $x=0,\ y=0,\ x+y=6$.

а) 18; б) 20; в) 16; г) 14; д) інша відповідь.

7.3.129. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y=x,\ y=5x,\ x=1$.

а) 1; б) 4; в) 2; г) 3; д) інша відповідь .

7.3.130. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y=x,\ y=3x,\ x=1$.

а) 1; б) 2; в) $\frac{1}{2}$; г) 4; д) інша відповідь.

7.3.131. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y=\sin x,\ x=\frac{\pi}{2},\ y=0$.

а) 1,5; б) $\frac{1}{2}$; в) 1; г) 2; д) інша відповідь.

7.3.132. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y=\cos x,\ x=0,\ x=\frac{\pi}{2},\ y=0$.

а) 1,5; б) $\frac{1}{2}$; в) 1; г) 2; д) інша відповідь.

7.3.133. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y=x^3,\ y=1,\ x=0$.

а) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{3}{4}$; в) 1; г) 2; д) інша відповідь.

7.3.134. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y=x^2,\ y=4$.

а) $\frac{32}{3}$; б) 10; в) 11; г) $10\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.135. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y = x^2 - 2x,\ y = x$.

а) $\frac{2}{9}$; б) $\frac{9}{2}$; в) 4; г) 1; д) інша відповідь.

7.3.136. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y = x^2,\ y = x$.

а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{4}$; г) $\frac{1}{12}$; д) інша відповідь.

7.3.137. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y = x^2,\ y = 2 - x$.

а) $\frac{11}{2}$; б) 4; в) $\frac{9}{2}$; г) 5; д) інша відповідь.

7.3.138. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y = x^2,\ y = \sqrt{x}$.

а) $\frac{1}{4}$; б) 1; в) $\frac{1}{6}$; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.139. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y^2 = x,\ x = 1$.

а) 1; б) $\frac{5}{3}$; в) $\frac{4}{3}$; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.140. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y = x^2,\ y = -x$.

а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{1}{3}$; в) 1; г) 0,5; д) інша відповідь .

7.3.141. Обчислити площу фігури, яка обмежена лінією $2y^4 = (x^2 + y^2)^3$.

а) π; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\frac{3\pi}{4}$; г) $\frac{\pi}{4}$; д) інша відповідь.

7.3.142. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y = 0,\ y = \sqrt{4 - x^2}$.

а) 8π ; б) 4π ; в) 16π ; г) 2π ; д) інша відповідь.

7.3.143. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y = 0,\ y = \sqrt{1 - x^2}$.

а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{\pi}{2}$; в) π ; г) 2π ; д) інша відповідь.

7.3.144. Обчислити площу фігури, яка обмежена лінією $\rho = 2\sin 3\varphi$.

а) π ; б) $\frac{2\pi}{3}$; в) 2π ; г) $\frac{\pi}{3}$; д)інша відповідь.

7.3.145. Обчислити площу фігури, яка обмежена лінією $\rho = 2(1 - \cos\varphi)$.

а) 6π ; б) 6; в) 3π ; г) 8π ; д) інша відповідь.

7.3.146. Обчислити площу фігури, яка обмежена лінією $\rho = 4(1 + \cos\varphi)$.

а) 24π ; б) 20π ; в) 12π ; г) 8π ; д) інша відповідь .

7.3.147. Обчислити площу фігури, яка обмежена лінією $\rho^2 = \cos 3\varphi$.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{4}{3}$; г) 1; д) інша відповідь.

3.148. Обчислити площу фігури, яка обмежена заданою лінією: $(x^2 + y^2)^2 = 2xy$.

а) 1; б) 2; в) $\frac{1}{2}$; г) π ; д) інша відповідь

7.3.149. Обчислити площу фігури, яка обмежена лініями: $y = \sqrt{x},\ y = 2\sqrt{x}, x = 4$.

а) $\frac{16}{3}$; б) 5; в) 6; г) $\frac{17}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.150. Обчислити площу фігури, яка обмежена лінією: $(x^2+y^2)^3 = 2x^4$.

а) π; б) $\frac{3\pi}{4}$; в) $\frac{\pi}{4}$; г) $\frac{\pi}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.151. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $y+x+z=1, x=0, y=0, z=0$.

а) 1; б) $\frac{1}{3}$; в) 2; г) $\frac{1}{6}$; д) інша відповідь.

7.3.152. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $x+y+z=4, x=0, y=0, z=0$.

а) 10; б) $\frac{31}{3}$; в) $\frac{32}{3}$; г) 12; д) інша відповідь.

7.3.153. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $3y+2x+z=6, x=0, y=0, z=0$.

а) 6; б) 4; в) 5; г) 7; д) інша відповідь

7.3.154. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $z=x^2+y^2, x+y=4, y=0, z=0, x=0$.

а) $\frac{110}{3}$; б) $\frac{128}{3}$; в) 38; г) 40; д) інша відповідь.

7.3.155. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $y^2+x^2=z, x+y=1, y=0, z=0, x=0$.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{1}{6}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{5}{6}$; д) інша відповідь.

7.3.156. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $z=9-y^2, 3x+4y=12, x=0, y=0, z=0$.

а) 45; б) 50; в) 40; г) 55; д) інша відповідь.

7.3.157. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $z = 4 - x^2,\ 2x + y = 4,\ x = 0,\ y = 0,\ z = 0$.

а) $\frac{40}{3}$; б) $\frac{41}{3}$; в) 13; г) 14; д) інша відповідь.

7.3.158. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $y^2 + x^2 = 4,\ z = x + y + 10,\ z = 0$.

а) 20π; б) 40π; в) 10; г) 40; д) інша відповідь.

7.3.159. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $z = 1 - x,\ y^2 = x,\ z = 0$.

а) $\frac{8}{15}$; б) $\frac{15}{8}$; в) $\frac{8}{15}$; г) 1; д) інша відповідь.

7.3.160. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $z = y^2,\ y = 2x,\ x = 1,\ z = 0$.

а) $\frac{1}{3}$; б) 3; в) 1; г) $\frac{2}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.161. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $z = x^2,\ 2x + 3y = 6,\ y = 0,\ z = 0$.

а) $\frac{2}{3}$; б) $\frac{5}{2}$; в) $\frac{7}{2}$; г) $\frac{9}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.162. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $z = y^2 + 1,\ x + y = 1,\ x = 0,\ y = 0,\ z = 0$.

а) $\frac{5}{12}$; б) $\frac{11}{12}$; в) $\frac{7}{12}$; г) $\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.163. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $z = 4 - x - y,\ x^2 + y^2 = 4,\ z = 0$.

а) 8π; б) 16π; в) 20π; г) 18π; д) інша відповідь.

7.3.164. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $x = y^2,\ x + y + z = 4,\ x = 1,\ z = 0$.

а) $\frac{68}{15}$; б) $\frac{67}{15}$; в) 4; г) $\frac{1}{15}$; д) інша відповідь.

7.3.165. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $y = x^2,\ x = 3,\ z = x,\ y = 0, z = 0\ (z \geq 0)$.

а) $\frac{243}{5}$; б) $\frac{81}{4}$; в) $\frac{36}{5}$; г) $\frac{3\sqrt{3}}{5}$; д) інша відповідь.

7.3.166. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $y = x^2,\ y + z = 2,\ z = 0$.

а) $\frac{32}{15}$; б) $\frac{32\sqrt{2}}{15}$; в) $\frac{\sqrt{2}}{15}$; г) $\frac{1}{15}$; д) інша відповідь.

7.3.167. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $y + x = 2,\ x = \sqrt{y},\ z = \frac{12}{5}x,\ z = 0$.

а) 4; б) 3; в) 1; г) 2; д) інша відповідь.

7.3.168. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $y + x = 8,\ y = \sqrt{4x},\ z = 3, y = 0,\ z = 0$.

а) 56; б) 60; в) 75; г) 90; д) інша відповідь.

7.3..169. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $x + y = 4,\ x = \sqrt{2y},\ z = \frac{3}{5}x,\ z = 0$.

а) 3; б) 2; в) 4; г) 1; д) інша відповідь.

7.3.170. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $y = x,\ z = 10 + x^2 + 2y,\ x = 1,\ y = 0,\ z = 0$.

а) $\frac{65}{12}$; б) 5; в) 1; г) $\frac{67}{12}$; д) інша відповідь.

7.3.171. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $z = 2x^2 + y^2,\ x + y = 4,\ z = 0,\ y = 0,\ x = 0$.

а) 64; б) 32; в) 96; г) 74 ; д) інша відповідь.

7.3.172. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $y^2 = 1 - x, x - y + z = 1, z = 0, x = 0$.

а) 2; б) $\frac{49}{60}$; в) 1; г) $\frac{19}{60}$; д) інша відповідь.

7.3.173. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $z = 2x^2 + y^2, y = x, y = 3x, z = 0, x = 2$.

а) 60; б) 50; в) $\frac{149}{3}$; г) $\frac{152}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.174. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $z = x^2 + y^2, z = x^2 + 2y^2, y = x, y = 2x, x = 1$.

а) $\frac{7}{12}$; б) $\frac{1}{12}$; в) $\frac{5}{12}$; г) 1; д) інша відповідь.

7.3.175. Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями: $z = 6 - x^2 - y^2, z = \sqrt{x^2 + y^2}$.

а) $\frac{32\pi}{3}$; б) $\frac{31\pi}{3}$; в) 10π; г) 11π; д) інша відповідь.

7.3.176. Обчислити масу пластини D, яка обмежена лініями $y = x^2, y = 1$, якщо поверхнева густина визначається функцією $\gamma(x, y) = x^2 + y^2$.

а) $\frac{88}{105}$; б) $\frac{43}{105}$; в) 1; г) $\frac{53}{105}$; д) інша відповідь.

7.3.177. Знайти масу пластинки. Пластинка D задана лініями, що її обмежують, γ – поверхнева густина. D: $x = 1, y = 0, y^2 = 4x\ (y \geq 0)$. $\gamma = 7x^2 + y$.

а) 6; б) 5; в) 4; г) 3; д)інша відповідь.

7.3.178. Знайти масу пластинки. Пластинка D задана лініями, що її обмежують, γ – поверхнева густина. D: $x=1,\ y=0,\ y^2=x\ (y\geq 0)$. $\gamma=7x^2+y$.

а) 5; б) 3; в) 2,25; г) 2; д)інша відповідь.

7.3.179. Обчислити масу тіла V, яке обмежене поверхнями $2z=x^2+y^2,\ z=2$ і має густину $\gamma(x,y,z)=z$

а) 5π; б) $\frac{16\pi}{3}$; в) 10π; г) 6π; д) інша відповідь

7.3.180. Знайти статичний момент M_x відносно осі абсцис однорідної пластинки D, обмеженої кривою $y=\sin x,\ 0\leq x\leq\pi$, та віссю Ox (густина $\gamma(x,y)=1$)

а) π; б) 2π; в) $\frac{\pi}{4}$; г) $\frac{\pi}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.181. Знайти статичний момент прямокутника зі сторонами a та b відносно сторони a (поверхнева густина $\gamma=1$).

а) $\frac{ab^2}{2}$; б) $\frac{ab}{2}$; в) $\frac{a^2b}{2}$; г) $\frac{a^2b^2}{2}$; д) інша відповідь.

7.3.182. Знайти статичний момент півкруга радіуса R відносно діаметра (поверхнева густина $\gamma=1$).

а) R^3; б) $\frac{R^3}{3}$; в) $\frac{2R^3}{3}$; г) $2R^3$; д) інша відповідь.

7.3.183. Знайти центр ваги однорідної пластинки D, обмеженої кривою $y=\sin x,\ 0\leq x\leq\pi$ та віссю Ox (поверхнева густина $\gamma=1$).

а) $(\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{8})$; б) $(\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{4})$; в) $(\frac{\pi}{8};\frac{\pi}{8})$; г) $(\frac{\pi}{4};\frac{\pi}{8})$;

д) інша відповідь.

7.3.184. Знайти координати центра ваги фігури, обмеженої лініями $y^2 = 4x + 4,\ y^2 = -2x + 4$ (поверхнева густина $\gamma = 1$).

а) $(\frac{2}{5}; 0)$; б) $(0; \frac{2}{5})$; в) $(-\frac{2}{5}; \frac{2}{5})$;

г) $(-\frac{2}{5}; 0)$; д) інша відповідь.

7.3.185. Знайти момент інерції відносно осі Oy однорідного тіла V (густина $\gamma(x, y, z) = 1$), обмеженого параболоїдом $y = 5 - x^2 - z^2$ і площиною $y = 1$.

а) 10π; б) $\frac{32\pi}{3}$; в) 20π; г) $\frac{31\pi}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.186. Знайти момент інерції однорідного тіла V (густина $\gamma = 1$), обмеженого поверхнями $z = x^2 + y^2,\ z = 3$ відносно осі Oz.

а) $\frac{9\pi}{2}$; б) $\frac{11\pi}{2}$; в) 5π; г) 4π; д) інша відповідь.

7.3.187. Знайти момент інерції однорідного тіла V (густина $\gamma = 1$), обмеженого поверхнями $x^2 = y^2 + z^2,\ x = 2$ відносно осі Ox.

а) 3π; б) $\frac{18\pi}{4}$; в) $\frac{16\pi}{5}$; г) $\frac{17\pi}{5}$; д) інша відповідь.

7.3.188. Знайти довжину дуги кривої, заданої рівнянням $y = \ln x,\ \sqrt{3} \le x \le \sqrt{15}$.

а) $2 + \frac{1}{2}\ln\frac{9}{5}$; б) $\frac{1}{2}\ln\frac{9}{5}$; в)2; г) $\ln\frac{9}{5}$; д) інша відповідь.

7.3.189. Знайти довжину дуги кривої, заданої рівняннями

$$\begin{cases} x = 5(t - \sin t), \\ y = 5(1 - \cos t), \end{cases} \quad 0 \le t \le \pi .$$

а)15; б)20; в)10; г)30; д) інша відповідь.

7.3.190. Знайти довжину дуги кривої, заданої рівнянням

$$\rho = \sqrt{2}e^{\varphi}, \quad -\frac{\pi}{2} \le \varphi \le \frac{\pi}{2}.$$

а) $4she^{\frac{\pi}{2}}$; б) $she^{\frac{\pi}{2}}$; в) she; г) $4e^{\frac{\pi}{2}}$; д) інша відповідь.

7.3.191. Знайти довжину дуги кривої $\rho = 6\cos\varphi, \quad 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{3}$.

а) π; б) 2π; в) 3π; г) 4π; д) інша відповідь.

7.3.192. Знайти роботу сили $\vec{F}$ при переміщенні вздовж лінії L від точки M до точки N: $\vec{F} = (x^2 - 2y)\vec{i} + (y^2 - 2x)\vec{j}$, L – відрізок прямої MN, $M(-4;0)$, $N(0;2)$.

а)30; б)24; в)40; г)14; д) інша відповідь.

7.3.193. Знайти площу частини площини $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} + \frac{z}{6} = 6$, вирізаної координатними площинами.

а) $\sqrt{14}$; б)108; в) $108\sqrt{14}$; г)6; д) інша відповідь.

7.3.194. Обчислити потік векторного поля $\vec{F} = \vec{F}(M)$ через зовнішню сторону замкненої поверхні σ.

$\vec{F} = z\vec{i} + (x + y)\vec{j} + y\vec{k}$; $\sigma: 2x + y + 2z = 2, x = 0, y = 0, z = 0$.

а)1; б) $\frac{2}{3}$; в) $-\frac{1}{3}$; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.195. Знайти потік векторного поля $\vec{F} = x\vec{i} + y\vec{j} + (1 - z)\vec{k}$ через повну поверхню конуса $x^2 + y^2 = z^2 \quad (0 \le z \le H)$, застосувавши формулу Остроградського.

а) $\frac{\pi H^3}{3}$; б) $\frac{\pi^3 H^3}{3}$; в) $\frac{\pi H^3}{6}$; г) $\frac{\pi H}{3}$; д) інша відповідь.

7.3.196. Знайти площу частини площини $2x+3y+6z=6$, вирізаної координатними площинами.

а) $\sqrt{14}$; б)3; в) $3\sqrt{14}$; г)6; д) інша відповідь.

7.3.197. Задано векторне поле $\vec{F}=3x\vec{i}+(y+z)\vec{j}+(x-z)\vec{k}$ і площина $x+3y+z=3$ (P), яка разом з координатними площинами утворює піраміду V. Нехай $\sigma-$ основа піраміди, яка належить площині (P); L – контур, який обмежує σ, $\vec{n}$ – зовнішня нормаль до σ. Обчислити циркуляцію векторного поля $\vec{F}$ вздовж замкненого контура L, застосувавши формулу Стокса до контура L і обмеженої ним поверхні σ з нормаллю $\vec{n}$.

а) $\frac{10}{3}$; б) $\frac{11}{3}$; в) $-\frac{10}{3}$; г) -6; д) інша відповідь.

7.3.198. Задано векторне поле $\vec{F}=(x+z)\vec{i}+2y\vec{j}+(x+y-z)\vec{k}$ і площина $x+2y+z=2$ (P), яка разом з координатними площинами утворює піраміду V. Нехай $\sigma-$ основа піраміди, яка належить площині (P); L – контур, який обмежує σ, $\vec{n}$ – зовнішня нормаль до σ. Обчислити циркуляцію векторного поля $\vec{F}$ вздовж замкненого контура L, застосувавши формулу Стокса до контура L і обмеженої ним поверхні σ з нормаллю $\vec{n}$.

а)-2; б)-1; в)1; г)2; д) інша відповідь.

7.3.199. Обчислити дивергенцію поля $\vec{F}(M) = (x^2 + y)\vec{i} + (y^2 + z)\vec{j} + (z^2 + x)\vec{k}$ в точці $M_0(1;-2;3)$.

а) 4; б) 2; в) -4; г) 3; д) інша відповідь.

7.3.200. Обчислити ротор векторного поля $\vec{F}(M) = (z - y)\vec{i} + (x - z)\vec{j} + (y - x)\vec{k}$.

а) (-2;2;2); б) (2;2;2); в) (2;-2;-2);

г) (2;2;-2); д) інша відповідь.

8 Елементи теорії рівнянь математичної фізики

8.1 Теоретичні питання

8.1.1. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь в частинних похідних. Класифікація лінійних рівнянь другого порядку, їх зведення до канонічного виду. Постановка крайових задач для рівнянь математичної фізики.

8.1.2. Поперечні коливання нескінченної струни. Формула Даламбера.

8.1.3. Вільні коливання скінченної струни. Метод Фур'є.

8.1.4. Вимушені коливання струни, коливання струни в середовищі з опором.

8.1.5. Поздовжні коливання стержня.

8.1.6. Рівняння теплопровідності в стержні. Метод Фур'є.

8.1.7. Теплопровідність в нескінченному стержні.

8.1.8. Задачі, що приводять до рівняння Лапласа. Постановка крайових задач. Рівняння Лапласа в полярних координатах.

8.1.9. Внутрішня та зовнішня задачі Діріхле для круга. Метод Фур'є.

8.1.10. Задача Діріхле для півплощини.

8.2 Тестові теоретичні завдання

8.2.1. Вказати загальний розв'язок рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0$ (f, φ - довільні функції).

а) $u(x, y) = xf(y) + \varphi(y)$; б) $u(x, y) = yf(x) + \varphi(y)$;

в) $u(x, y) = x\varphi(x) + f(y)$;

г) $u(x, y) = xf(y) + \varphi(x)$; д) інша відповідь.

8.2.2. Вказати загальний розв'язок рівняння $\dfrac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 0$ (f, φ - довільні функції).

а) $u(x, y) = f(x) + x\varphi(y)$; б) $u(x, y) = yf(x) + \varphi(y)$;

в) $u(x, y) = f(x) + \varphi(y)$;

г) $u(x, y) = yf(x) + x\varphi(y)$; д) інша відповідь.

8.2.3. Вказати загальний розв'язок рівняння $\dfrac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ (f, φ - довільні функції).

а) $u(x, y) = yf(y) + \varphi(x)$; б) $u(x, y) = yf(x) + \varphi(x)$;

в) $u(x, y) = xf(y) + \varphi(x)$;

г) $u(x, y) = xf(y) + \varphi(y)$; д) інша відповідь.

8.2.4. Вказати загальний розв'язок рівняння $\dfrac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 1$ (f, φ - довільні функції).

а) $u(x, y) = x^2 + yf(x) + \varphi(y)$; б) $u(x, y) = \dfrac{1}{2}x^2 - xf(x) + \varphi(y)$;

в) $u(x, y) = -x^2 - yf(x) + \varphi(y)$;

г) $u(x, y) = \dfrac{1}{2}x^2 + xf(y) + \varphi(y)$; д) інша відповідь.

8.2.5. Вказати загальний розв'язок рівняння $\dfrac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 1$ (f, φ - довільні функції).

а) $u(x, y) = 2xy + xf(x) + \varphi(y)$; б) $u(x, y) = xy + f(x) + \varphi(y)$;

в) $u(x, y) = xy + yf(x) + \varphi(y)$; г) $u(x, y) = xy + f(x) + x\varphi(y)$;

д) інша відповідь.

8.2.6. Вказати загальний розв'язок рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 1$ (f, φ - довільні функції).

а) $u(x, y) = y^2 + xf(y) + \varphi(x)$; б) $u(x, y) = \frac{1}{2}y^2 + xf(y) + y\varphi(x)$;

в) $u(x, y) = \frac{1}{2}y^2 + yf(x) + \varphi(x)$;

г) $u(x, y) = -y^2 + yf(x) + \varphi(y)$; д) інша відповідь.

8.2.7. Вказати загальний розв'язок рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 6x$ (f, φ - довільні функції).

а) $u(x, y) = x^3 + xf(y) + \varphi(y)$; б) $u(x, y) = y^3 + xf(y) + \varphi(y)$;

в) $u(x, y) = x^3 y + yf(x) + \varphi(y)$; г) $u(x, y) = x^3 + yf(x) + \varphi(y)$;

д) інша відповідь.

8.2.8. Вказати загальний розв'язок рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 6y$ (f, φ - довільні функції).

а) $u(x, y) = y^3 + xf(y) + \varphi(x)$; б) $u(x, y) = -y^3 + yf(x) + \varphi(y)$;

в) $u(x, y) = y^3 + yf(x) + \varphi(y)$; г) $u(x, y) = y^3 + yf(x) + \varphi(x)$;

д) інша відповідь.

8.2.9. Вказати загальний розв'язок рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 4xy$ (f, φ - довільні функції).

а) $u(x, y) = x^2 + y^2 + f(x) + \varphi(y)$; б)

$u(x, y) = x^2 y^2 + f(x) + \varphi(y)$;

в) $u(x, y) = x^2 y^2 + yf(x) + x\varphi(y)$;

г) $u(x, y) = 4xy + f(x) + \varphi(y)$; д) інша відповідь.

8.2.10. Вказати загальний розв'язок рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = x + y$

(f, φ - довільні функції).

а) $u(x, y) = \frac{1}{2} xy(x - y) + f(x) + \varphi(y)$;

б) $u(x, y) = 2xy(x + y) + f(x) + \varphi(y)$;

в) $u(x, y) = \frac{1}{2} xy(x + y) + f(x) + \varphi(y)$;

г) $u(x, y) = \frac{1}{2} xy(x + y) + yf(x) + x\varphi(y)$;

д) інша відповідь.

8.2.11. Рівняння вільних коливань струни має вид:

а) $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$; б) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$; в) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial u}{\partial x}$;

г) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 + \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$; д) інша відповідь.

8.2.12. Рівняння теплопровідності в стержні має вид:

а) $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial u}{\partial x}$; б) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$; в) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial u}{\partial x}$;

г) $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$; д) інша відповідь.

8.2.13. Рівняння Лапласа має вид:

а) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$; б) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$; в) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$;

г) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = a^2$; д) інша відповідь.

8.2.14. Розв'язок задачі про вільні коливання струни, закріпленої на кінцях $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, $u(0, t) = u(l, t) = 0$, $u(x, 0) = f(x)$, $u'_t(x, 0) = 0$ має вид:

а) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos\frac{an\pi}{l} t \cdot \sin\frac{n\pi}{l} x$, $A_n = \frac{2}{l}\int_0^l f(x)\sin\frac{n\pi}{l} x\, dx$;

б) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} A_n \sin\frac{an\pi}{l} t \cdot \sin\frac{n\pi}{l} x$, $A_n = \frac{2}{l}\int_0^l f(x)\sin\frac{n\pi}{l} x\, dx$;

в) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} A_n \sin\frac{an\pi}{l} t \cdot \sin\frac{n\pi}{l} x$, $A_n = \frac{2}{an\pi}\int_0^l f(x)\sin\frac{n\pi}{l} x\, dx$;

г) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos\frac{an\pi}{l} t \cdot \sin\frac{n\pi}{l} x$, $A_n = \frac{2}{an\pi}\int_0^l f(x)\sin\frac{n\pi}{l} x\, dx$;

д) інша відповідь.

8.2.15. Розв'язок задачі про вільні коливання струни, закріпленої на кінцях $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, $u(0, t) = u(l, t) = 0$, $u(x, 0) = 0$, $u'_t(x, 0) = \varphi(x)$ має вид:

а) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} B_n \sin\frac{an\pi}{l} t \cdot \sin\frac{n\pi}{l} x$, $B_n = \frac{2}{l}\int_0^l \varphi(x)\sin\frac{n\pi}{l} x\, dx$;

б) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} B_n \sin\frac{an\pi}{l} t \cdot \sin\frac{n\pi}{l} x$, $B_n = \frac{2}{an\pi}\int_0^l \varphi(x)\sin\frac{n\pi}{l} x\, dx$;

в)

$$u(x,t)=\sum_{n=1}^{\infty}B_n\cos\frac{an\pi}{l}t\cdot\sin\frac{n\pi}{l}x\,,\qquad B_n=\frac{2}{l}\int_0^l\varphi(x)\sin\frac{n\pi}{l}x\,dx$$

;

г) $u(x,t)=\sum_{n=1}^{\infty}B_n\cos\frac{an\pi}{l}t\cdot\sin\frac{n\pi}{l}x\,,\qquad B_n=\frac{2}{an\pi}\int_0^l\varphi(x)\sin\frac{n\pi}{l}x\,dx$;

д) інша відповідь.

8.2.16. Розв'язок задачі про вільні коливання струни, закріпленої на кінцях $\dfrac{\partial^2u}{\partial t^2}=a^2\dfrac{\partial^2u}{\partial x^2}$, $u(0,t)=u(l,t)=0$, $u(x,0)=f(x)$, $u_t'(x,0)=\varphi(x)$ має вид:

а) $u(x,t)=\sum_{n=1}^{\infty}\left(A_n\cos\frac{an\pi}{l}t+B_n\sin\frac{an\pi}{l}t\right)\sin\frac{n\pi}{l}x$,

$$A_n=\frac{2}{l}\int_0^l\varphi(x)\sin\frac{n\pi}{l}x\,dx\,,\qquad B_n=\frac{2}{an\pi}\int_0^l f(x)\sin\frac{n\pi}{l}x\,dx\,;$$

б) $u(x,t)=\sum_{n=1}^{\infty}\left(A_n\cos\frac{an\pi}{l}t+B_n\sin\frac{an\pi}{l}t\right)\sin\frac{n\pi}{l}x$,

$$A_n=\frac{2}{l}\int_0^l f(x)\sin\frac{n\pi}{l}x\,dx\,,\qquad B_n=\frac{2}{l}\int_0^l\varphi(x)\sin\frac{n\pi}{l}x\,dx;$$

в) $u(x,t)=\sum_{n=1}^{\infty}\left(A_n\cos\frac{an\pi}{l}t+B_n\sin\frac{an\pi}{l}t\right)\sin\frac{n\pi}{l}x$,

$$A_n=\frac{2}{l}\int_0^l f(x)\sin\frac{n\pi}{l}x\,dx\,,\qquad B_n=\frac{2}{an\pi}\int_0^l\varphi(x)\sin\frac{n\pi}{l}x\,dx\,;$$

г) $u(x,t)=\sum_{n=1}^{\infty}\left(A_n\cos\frac{an\pi}{l}t+B_n\sin\frac{an\pi}{l}t\right)\sin\frac{n\pi}{l}x$,

$$A_n = \frac{2}{an\pi}\int_0^l f(x)\sin\frac{n\pi}{l}x\,dx\,, \qquad B_n = \frac{2}{l}\int_0^l \varphi(x)\sin\frac{n\pi}{l}x\,dx\,;$$

д) інша відповідь.

8.2.17. Розв'язок задачі про вільні коливання нескінченної струни $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, $u(x,0) = f(x)$, $u_t'(x,0) = \varphi(x)$ має вид:

а) $u(x,t) = \frac{f(x+at) - f(x-at)}{2} + \frac{1}{2a}\int_{x-at}^{x+at}\varphi(y)dy\,;$

б) $u(x,t) = \frac{f(x-at) + f(x+at)}{2} + \frac{1}{2}\int_{x-at}^{x+at}\varphi(y)dy\,;$

в) $u(x,t) = \frac{f(x-at) + f(x+at)}{2} + \frac{1}{a}\int_{x-at}^{x+at}\varphi(y)dy\,;$

г) $u(x,t) = \frac{f(x-at) + f(x+at)}{2} + \frac{1}{2a}\int_{x-at}^{x+at}\varphi(y)dy\,;$

д) інша відповідь.

8.2.18. Розв'язок задачі теплопровідності в стержні $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, $u(0,t) = u(l,t) = 0$, $u(x,0) = f(x)$ має вид:

а) $u(x,t) = \sum_{n=1}^{\infty} A_n e^{-\frac{a^2n^2\pi^2}{l^2}t}\cdot\sin\frac{an\pi}{l}x\,, \qquad A_n = \frac{2}{l}\int_0^l f(x)\sin\frac{an\pi}{l}x\,dx\,;$

б) $u(x,t) = \sum_{n=1}^{\infty} A_n e^{-\frac{a^2n^2\pi^2}{l^2}t}\cdot\sin\frac{n\pi}{l}x\,, \qquad A_n = \frac{2}{l}\int_0^l f(x)\sin\frac{n\pi}{l}x\,dx\,;$

в) $u(x,t) = \sum_{n=1}^{\infty} A_n e^{-\frac{a^2n^2\pi^2}{l^2}t}\cdot\sin\frac{n\pi}{l}x\,, \qquad A_n = \frac{2}{an\pi}\int_0^l f(x)\sin\frac{n\pi}{l}x\,dx\,;$

г) $u(x,t)=\sum\limits_{n=1}^{\infty}A_n e^{-a^2n^2t}\cdot\sin\dfrac{n\pi}{l}x\,,\quad A_n=\dfrac{2}{l}\int\limits_0^l f(x)\sin\dfrac{n\pi}{l}x\,dx\,;$

д) інша відповідь.

8.2.19. Рівняння Лапласа в полярних координатах має вид:

а) $\dfrac{\partial^2u}{\partial r^2}+\dfrac{\partial^2u}{\partial\varphi^2}=0\,;$ б) $r\dfrac{\partial^2u}{\partial r^2}+r^2\dfrac{\partial u}{\partial r}+\dfrac{\partial^2u}{\partial\varphi^2}=0\,;$

в) $r^2\dfrac{\partial^2u}{\partial r^2}+r\dfrac{\partial u}{\partial r}+\dfrac{\partial^2u}{\partial\varphi^2}=0\,;$ г) $\dfrac{\partial^2u}{\partial r^2}+r\dfrac{\partial u}{\partial r}+r^2\dfrac{\partial^2u}{\partial\varphi^2}=0\,;$

д) інша відповідь.

8.2.20. Розв'язок задачі Діріхле для круга $\dfrac{\partial^2u}{\partial x^2}+\dfrac{\partial^2u}{\partial y^2}=0\,,$ $u\big|_{r=R}=f(\varphi)$ має вид:

а) $u(r,\varphi)=A_0+\sum\limits_{n=1}^{\infty}(A_n\cos n\varphi+B_n\sin n\varphi)r^n\,,$

$$A_n=\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi}f(t)\cos nt\,dt\,,\quad B_n=\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi}f(t)\sin nt\,dt\,;$$

б) $u(r,\varphi)=\dfrac{A_0}{2}+\sum\limits_{n=1}^{\infty}(A_n\cos n\varphi+B_n\sin n\varphi)r^n\,,$

$$A_n=\frac{1}{\pi R^n}\int\limits_{-\pi}^{\pi}f(t)\cos nt\,dt\,,\quad B_n=\frac{1}{\pi R^n}\int\limits_{-\pi}^{\pi}f(t)\sin nt\,dt\,;$$

в) $u(r,\varphi)=\dfrac{A_0}{2}+\sum\limits_{n=1}^{\infty}(A_n\cos n\varphi+B_n\sin n\varphi)r^n\,,$

$$A_n=\frac{1}{\pi R}\int\limits_{-\pi}^{\pi}f(t)\cos nt\,dt\,,\quad B_n=\frac{1}{\pi R}\int\limits_{-\pi}^{\pi}f(t)\sin nt\,dt\;;$$

г) $u(r,\varphi)=A_0+\sum_{n=1}^{\infty}(A_n\cos n\varphi+B_n\sin n\varphi)r^n$,

$$A_n=\frac{1}{\pi R^n}\int_{-\pi}^{\pi}f(t)\cos nt\,dt\,,\quad B_n=\frac{1}{\pi R^n}\int_{-\pi}^{\pi}f(t)\sin nt\,dt\,;$$

д) інша відповідь.

8.3 Тестові практичні завдання

8.3.1. Вказати тип рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}-2\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}-3\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+\frac{\partial u}{\partial y}=0$.

а) еліптичний; б) гіперболічний; в) параболічний;
г) сферичний; д) інша відповідь.

8.3.2. Вказати тип рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}-6\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}+10\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+\frac{\partial u}{\partial x}-3\frac{\partial u}{\partial y}=0$.

а) еліптичний; б) гіперболічний; в) параболічний;
г) сферичний; д) інша відповідь.

8.3.3. Вказати тип рівняння $4\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+4\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}-2\frac{\partial u}{\partial y}=0$.

а) еліптичний; б) гіперболічний; в) параболічний;
г) сферичний; д) інша відповідь.

8.3.4. Вказати тип рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}-2\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}-4\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+\frac{\partial u}{\partial x}=0$.

а) еліптичний; б) гіперболічний; в) параболічний;
г) сферичний; д) інша відповідь.

8.3.5. Вказати тип рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}-2\frac{\partial u}{\partial x}-3\frac{\partial u}{\partial y}=0$.

а) еліптичний; б) гіперболічний; в) параболічний;
г) сферичний; д) інша відповідь.

8.3.6. Вказати тип рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} = 0$.

а) еліптичний; б) гіперболічний; в) параболічний;
г) сферичний; д) інша відповідь.

8.3.7. Вказати тип рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 6\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - \frac{\partial u}{\partial x} = 0$.

а) еліптичний; б) гіперболічний; в) параболічний;
г) сферичний; д) інша відповідь.

8.3.8. Вказати тип рівняння $2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 4\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 2\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - \frac{\partial u}{\partial y} = 0$.

а) еліптичний; б) гіперболічний; в) параболічний;
г) сферичний; д) інша відповідь.

8.3.9. Вказати тип рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 2\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 4\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + 3\frac{\partial u}{\partial x} = 0$.

а) еліптичний; б) гіперболічний; в) параболічний;
г) сферичний; д) інша відповідь.

8.3.10. Вказати тип рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial u}{\partial x} = 0$.

а) еліптичний; б) гіперболічний; в) параболічний;
г) сферичний; д) інша відповідь.

8.3.11. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ з початковими умовами $u(x, 0) = x(2 - x)$, $u'_t(x, 0) = e^x$ є функція:

а) $u(x, t) = 2x - x^2 - a^2 t^2 + \frac{1}{a} e^{-x} \cdot sh\, at$;

б) $u(x, t) = 2x + x^2 - a^2 t^2 + \frac{1}{a} e^{-x} ch\, at$;

в) $u(x,t)=2x-x^2+a^2t^2+\frac{1}{a}e^{-x}sh\,at$;

г) $u(x,t)=2x+x^2+a^2t^2+\frac{1}{a}e^{-x}ch\,at$;

д) інша відповідь.

8.3.12. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=a^2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ з початковими умовами $u(x,0)=x^2$, $u_t'(x,0)=\sin x$ є функція:

а) $u(x,t)=x^2-a^2t^2+\frac{1}{a}\cos x\cdot\sin at$;

б) $u(x,t)=x^2+a^2t^2+\frac{1}{a}\cos x\cdot\sin at$;

в) $u(x,t)=x^2-a^2t^2+\frac{1}{a}\sin x\cdot\cos at$;

г) $u(x,t)=x^2+a^2t^2+\frac{1}{a}\sin x\cdot\sin at$; д) інша відповідь.

8.3.13. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=a^2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ з початковими умовами $u(x,0)=e^x$, $u_t'(x,0)=\omega x$ є функція:

а) $u(x,t)=e^x sh\,at+\omega xt$; б) $u(x,t)=e^x ch\,at+\omega xt$;

в) $u(x,t)=e^x ch\,at-\omega xt$;

г) $u(x,t)=e^x sh\,at-\omega xt$; д) інша відповідь.

8.3.14. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=a^2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ з початковими умовами $u(x,0)=\cos x$, $u_t'(x,0)=\omega x$ є функція:

а) $u(x,t)=\sin x\cdot\cos at+\omega xt$; б) $u(x,t)=\cos x\cdot\sin at+\omega xt$;

в) $u(x,t)=\cos x\cdot\cos at+\omega xt$; г) $u(x,t)=\cos x\cdot\cos at-\omega xt$;

д) інша відповідь.

8.3.15. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ з початковими умовами $u(x, 0) = \sin x$, $u'_t(x, 0) = v_0$ є функція:

а) $u(x, t) = \sin x \cdot \cos at + v_0 t$; б) $u(x, t) = \cos x \cdot \cos at + v_0 t$;

в) $u(x, t) = \sin x \cdot \sin at + v_0 t$; г) $u(x, t) = \sin x \cdot \cos at - v_0 t$;

д) інша відповідь.

8.3.16. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ з початковими умовами $u(x, 0) = x$, $u'_t(x, 0) = \cos x$ є функція:

а) $u(x, t) = x - \frac{1}{a} \cos x \cdot \sin at$; б) $u(x, t) = x + \frac{1}{a} \sin x \cdot \sin at$;

в) $u(x, t) = x + \frac{1}{a} \cos x \cdot \sin at$; г) $u(x, t) = x - \frac{1}{a} \cos x \cdot \cos at$;

д) інша відповідь.

8.3.17. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ з початковими умовами $u(x, 0) = \sin x$, $u'_t(x, 0) = \cos x$ є функція:

а) $u(x, t) = \cos x \cdot \cos at + \frac{1}{a} \cos x \cdot \sin at$;

б) $u(x, t) = \sin x \cdot \cos at + \frac{1}{a} \cos x \cdot \sin at$;

в) $u(x, t) = \sin x \cdot \sin at + \frac{1}{a} \cos x \cdot \cos at$;

г) $u(x, t) = \sin x \cdot \cos at - \frac{1}{a} \cos x \cdot \sin at$;

д) інша відповідь.

8.3.18. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ з початковими умовами $u(x, 0) = x(x-2)$, $u'_t(x, 0) = e^x$ є функція:

а) $u(x, t) = x^2 - a^2 t^2 + 2x + \frac{1}{a} e^x \cdot sh\, at$;

б) $u(x, t) = x^2 + a^2 t^2 + 2x - \frac{1}{a} e^x \cdot ch\, at$;

в) $u(x, t) = x^2 + a^2 t^2 - 2x + \frac{1}{a} e^x \cdot ch\, at$;

г) $u(x, t) = x^2 + a^2 t^2 - 2x + \frac{1}{a} e^x \cdot sh\, at$; д) інша відповідь.

8.3.19. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ з початковими умовами $u(x, 0) = \cos x$, $u'_t(x, 0) = \sin x$ є функція:

а) $u(x, t) = \cos x \cdot \cos at - \frac{1}{a} \sin x \cdot \sin at$;

б) $u(x, t) = \cos x \cdot \cos at + \frac{1}{a} \sin x \cdot \sin at$;

в) $u(x, t) = \sin x \cdot \cos at + \frac{1}{a} \cos x \cdot \sin at$;

г) $u(x, t) = \sin x \cdot \cos at - \frac{1}{a} \cos x \cdot \sin at$; д) інша відповідь.

8.3.20. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ з початковими умовами $u(x, 0) = e^{-x}$, $u'_t(x, 0) = v_0$ є функція:

а) $u(x, t) = e^{-x} \cdot sh\, at + v_0 t$; б) $u(x, t) = e^{-x} \cdot ch\, at - v_0 t$;

в) $u(x, t) = e^{-x} \cdot ch\, at + v_0 t$; г) $u(x, t) = e^{-x} \cdot sh\, at - v_0 t$;

д) інша відповідь.

8.3.21. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 4\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0 \le x \le 2$, $t \ge 0$), який задовольняє умовам $u(0, t) = u(2, t) = 0$, $u(x, 0) = \sin\frac{3\pi}{2}x$, $u'_t(x, 0) = 0$, є функція:

а) $u(x, t) = \cos\frac{3\pi}{2}t \cdot \sin\frac{3\pi}{2}x$; б) $u(x, t) = \cos\frac{2\pi}{3}t \cdot \sin\frac{3\pi}{2}x$;

в) $u(x, t) = 2\cos 3\pi t \cdot \sin\frac{3\pi}{2}x$; г) $u(x, t) = 4\cos\frac{3\pi}{2}t \cdot \sin\frac{3\pi}{2}x$;

д) інша відповідь.

8.3.22. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 4\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0 \le x \le 3$, $t \ge 0$), який задовольняє умовам $u(0, t) = u(3, t) = 0$, $u(x, 0) = \sin\frac{\pi}{3}x$, $u'_t(x, 0) = 0$, є функція:

а) $u(x, t) = 2\cos\frac{2\pi}{3}t \cdot \sin\frac{\pi}{3}x$; б) $u(x, t) = \cos\frac{\pi}{3}t \cdot \sin\frac{\pi}{3}x$;

в) $u(x, t) = \cos\frac{4\pi}{3}t \cdot \sin\frac{\pi}{3}x$; г) $u(x, t) = \cos\frac{2\pi}{3}t \cdot \sin\frac{\pi}{3}x$;

д) інша відповідь.

8.3.23. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 9\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0 \le x \le 2$, $t \ge 0$), який задовольняє умовам $u(0, t) = u(2, t) = 0$, $u(x, 0) = \sin \pi x$, $u'_t(x, 0) = 0$, є функція:

а) $u(x, t) = \cos\frac{3\pi}{2}t \cdot \sin \pi x$; б) $u(x, t) = \cos 3\pi t \cdot \sin \pi x$;

в) $u(x, t) = \cos\frac{2\pi}{3}t \cdot \sin \pi x$; г) $u(x, t) = 3\cos 3\pi t \cdot \sin \pi x$;

д) інша відповідь.

8.3.24. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0 \le x \le 4$, $t \ge 0$), який задовольняє умовам $u(0, t) = u(4, t) = 0$, $u(x, 0) = \cos\frac{\pi}{4}(x-2)$, $u'_t(x, 0) = 0$, є функція:

а) $u(x, t) = -\cos\frac{\pi}{4}t \cdot \sin\frac{\pi}{4}x$; б) $u(x, t) = \cos\frac{\pi}{2}t \cdot \sin\frac{\pi}{4}x$;

в) $u(x, t) = \cos\frac{\pi}{4}t \cdot \sin\frac{\pi}{4}x$; г) $u(x, t) = \cos\frac{3\pi}{4}t \cdot \sin\frac{\pi}{4}x$;

д) інша відповідь.

8.3.25. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 4\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0 \le x \le 6$, $t \ge 0$), який задовольняє умовам $u(0, t) = u(6, t) = 0$, $u(x, 0) = \cos\frac{\pi}{6}(x-3)$, $u'_t(x, 0) = 0$, є функція:

а) $u(x, t) = \cos\frac{\pi}{3}t \cdot \sin\frac{\pi}{6}x$; б) $u(x, t) = 2\cos\frac{\pi}{3}t \cdot \sin\frac{\pi}{6}x$;

в) $u(x, t) = \cos\frac{2\pi}{3}t \cdot \sin\frac{\pi}{6}x$; г) $u(x, t) = \cos\frac{\pi}{6}t \cdot \sin\frac{\pi}{6}x$;

д) інша відповідь.

8.3.26. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0 \le x \le 2$, $t \ge 0$), який задовольняє умовам $u(0, t) = u(2, t) = 0$, $u(x, 0) = 0$, $u'_t(x, 0) = \sin\frac{3\pi}{2}x$, є функція:

а) $u(x, t) = \frac{3}{2\pi}\sin\frac{3\pi}{2}t \cdot \sin\frac{3\pi}{2}x$; б) $u(x, t) = \frac{2}{3\pi}\sin\frac{3\pi}{2}t \cdot \sin\frac{3\pi}{2}x$;

в) $u(x, t) = \cos\frac{3\pi}{2}t \cdot \sin\frac{3\pi}{2}x$; г) $u(x, t) = \sin\frac{3\pi}{2}t \cdot \sin\frac{3\pi}{2}x$;

д) інша відповідь.

8.3.27. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 4\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0 \le x \le 3$, $t \ge 0$), який задовольняє умовам $u(0, t) = u(3, t) = 0$, $u(x, 0) = 0$, $u'_t(x, 0) = \sin\frac{\pi}{3}x$, є функція:

а) $u(x, t) = \frac{3}{2\pi}\sin\frac{3\pi}{2}t \cdot \sin\frac{\pi}{3}x$; б) $u(x, t) = \frac{3}{2\pi}\sin\frac{\pi}{3}t \cdot \sin\frac{\pi}{3}x$;

в) $u(x, t) = \frac{3}{2\pi}\sin\frac{2\pi}{3}t \cdot \sin\frac{\pi}{3}x$; г) $u(x, t) = \sin\frac{2\pi}{3}t \cdot \sin\frac{\pi}{3}x$;

д) інша відповідь.

8.3.28. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 9\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0 \le x \le 4$, $t \ge 0$), який задовольняє умовам $u(0, t) = u(4, t) = 0$, $u(x, 0) = 0$, $u'_t(x, 0) = \sin\frac{\pi}{2}x$, є функція:

а) $u(x, t) = \frac{3}{2\pi}\sin\frac{3\pi}{2}t \cdot \sin\frac{\pi}{2}x$; б) $u(x, t) = \frac{3}{2\pi}\cos\frac{3\pi}{2}t \cdot \sin\frac{\pi}{2}x$;

в) $u(x, t) = \frac{2}{3\pi}\sin\frac{\pi}{2}t \cdot \sin\frac{\pi}{2}x$; г) $u(x, t) = \frac{2}{3\pi}\sin\frac{3\pi}{2}t \cdot \sin\frac{\pi}{2}x$;

д) інша відповідь.

8.3.29. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 4\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0 \le x \le 6$, $t \ge 0$), який задовольняє умовам $u(0, t) = u(6, t) = 0$, $u(x, 0) = 0$, $u'_t(x, 0) = \cos\frac{\pi}{6}(x-3)$, є функція:

а) $u(x, t) = \frac{3}{\pi}\sin\frac{\pi}{3}t \cdot \sin\frac{\pi}{6}x$; б) $u(x, t) = \frac{3}{\pi}\sin\frac{\pi}{3}t \cdot \sin\frac{\pi}{3}x$;

в) $u(x,t)=\frac{3}{2\pi}\sin\frac{\pi}{3}t\cdot\sin\frac{\pi}{6}x$; г)

$$u(x,t)=\frac{2}{3\pi}\sin\frac{2\pi}{3}t\cdot\sin\frac{\pi}{6}x;$$

д) інша відповідь.

8.3.30. Розв'язком рівняння $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=9\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0\le x\le 4$, $t\ge 0$), який задовольняє умовам $u(0,t)=u(4,t)=0$, $u(x,0)=0$, $u'_t(x,0)=\cos\frac{\pi}{4}(x-2)$, є функція:

а) $u(x,t)=\frac{2}{3\pi}\sin\frac{3\pi}{4}t\cdot\sin\frac{\pi}{4}x$; б) $u(x,t)=\frac{3}{\pi}\sin\frac{\pi}{3}t\cdot\sin\frac{\pi}{4}x$;

в) $u(x,t)=\frac{4}{3\pi}\sin\frac{3\pi}{4}t\cdot\sin\frac{\pi}{4}x$; г) $u(x,t)=\frac{2}{3\pi}\sin\frac{3\pi}{2}t\cdot\sin\frac{\pi}{4}x$;

д) інша відповідь.

8.3.31. Розв'язком рівняння $\frac{\partial u}{\partial t}=\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0\le x\le 2$, $t\ge 0$), який задовольняє умовам $u(0,t)=u(2,t)=0$, $u(x,0)=\sin\pi x$, є функція:

а) $u(x,t)=e^{-\pi t}\sin\pi x$; б) $u(x,t)=e^{-\frac{\pi^2}{4}t}\sin\pi x$;

в) $u(x,t)=e^{-2\pi^2 t}\sin\pi x$; г) $u(x,t)=e^{-\pi^2 t}\sin\pi x$;

д) інша відповідь.

8.3.32. Розв'язком рівняння $\frac{\partial u}{\partial t}=4\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0\le x\le 3$, $t\ge 0$), який задовольняє умовам $u(0,t)=u(3,t)=0$, $u(x,0)=\sin\frac{2\pi}{3}x$, є функція:

а) $u(x,t)=e^{-\frac{4\pi^2}{9}t}\sin\frac{2\pi}{3}x$; б) $u(x,t)=e^{-\frac{16\pi^2}{9}t}\sin\frac{2\pi}{3}x$;

в) $u(x,t)=e^{-\frac{9\pi^2}{16}t}\sin\frac{2\pi}{3}x$;

г) $u(x,t)=e^{-\frac{\pi^2}{9}t}\sin\frac{2\pi}{3}x$; д) інша відповідь.

8.3.33. Розв'язком рівняння $\frac{\partial u}{\partial t}=9\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0\le x\le 2$, $t\ge 0$), який задовольняє умовам $u(0,t)=u(2,t)=0$, $u(x,0)=\sin\frac{\pi}{2}x$, є функція:

а) $u(x,t)=e^{-\frac{9\pi^2}{4}t}\sin\frac{\pi}{2}x$; б) $u(x,t)=e^{-\frac{\pi^2}{4}t}\sin\pi x$;

в) $u(x,t)=e^{-\frac{4\pi^2}{9}t}\sin\frac{\pi}{2}x$;

г) $u(x,t)=e^{-9\pi^2 t}\sin\frac{\pi}{2}x$; д) інша відповідь.

8.3.34. Розв'язком рівняння $\frac{\partial u}{\partial t}=\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0\le x\le 4$, $t\ge 0$),який задовольняє умовам $u(0,t)=u(4,t)=0$, $u(x,0)=\cos\frac{\pi}{4}(x-2)$, є функція:

а) $u(x,t)=e^{-\frac{\pi^2}{4}t}\sin\frac{\pi}{4}x$; б) $u(x,t)=e^{-4\pi^2 t}\sin\frac{\pi}{4}x$;

в) $u(x,t)=e^{-\frac{\pi^2}{16}t}\sin\frac{\pi}{4}x$;

г) $u(x,t)=e^{-\frac{\pi^2}{8}t}\sin\frac{\pi}{4}x$; д) інша відповідь.

8.3.35. Розв'язком рівняння $\frac{\partial u}{\partial t}=4\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0\le x\le 6$, $t\ge 0$), який задовольняє умовам $u(0,t)=u(6,t)=0, u(x,0)=\cos\frac{\pi}{6}(x-3)$, є функція:

а) $u(x,t)=e^{-\frac{\pi^2}{4}t}\sin\frac{\pi}{6}x$; б) $u(x,t)=e^{-9\pi^2 t}\sin\frac{\pi}{6}x$;

в) $u(x,t)=e^{-\frac{4\pi^2}{9}t}\sin\frac{\pi}{6}x$;

г) $u(x,t)=e^{-\frac{\pi^2}{36}t}\sin\frac{\pi}{6}x$; д) інша відповідь.

8.3.36. Розв'язком рівняння $\frac{\partial u}{\partial t}=9\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0\le x\le 6$, $t\ge 0$), який задовольняє умовам $u(0,t)=u(6,t)=0, u(x,0)=\cos\frac{\pi}{6}(x-3)$, є функція:

а) $u(x,t)=e^{-\frac{\pi^2}{9}t}\sin\frac{\pi}{6}x$; б) $u(x,t)=e^{-\frac{\pi^2}{4}t}\sin\frac{\pi}{6}x$;

в) $u(x,t)=e^{-\frac{4\pi^2}{9}t}\sin\frac{\pi}{6}x$;

г) $u(x,t)=e^{-\frac{\pi^2}{18}t}\sin\frac{\pi}{6}x$; д) інша відповідь.

8.3.37. Роз'язком рівняння $\frac{\partial u}{\partial t} = 9\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0 \le x \le 8$, $t \ge 0$), який задовольняє умовам $u(0, t) = u(8, t) = 0$, $u(x, 0) = \cos\frac{\pi}{8}(x-4)$, є функція:

а) $u(x, t) = e^{-\frac{9\pi^2}{64}t} \sin\frac{\pi}{8}x$; б) $u(x, t) = e^{-9\pi^2 t} \sin\frac{\pi}{8}x$;

в) $u(x, t) = e^{-\frac{9\pi^2}{16}t} \sin\frac{\pi}{8}x$;

г) $u(x, t) = e^{-\frac{16\pi^2}{9}t} \sin\frac{\pi}{8}x$; д) інша відповідь.

8.3.38. Розв'язком рівняння $\frac{\partial u}{\partial t} = 16\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0 \le x \le 4$, $t \ge 0$), який задовольняє умовам $u(0, t) = u(4, t) = 0$, $u(x, 0) = \cos\frac{\pi}{4}(x-2)$, є функція:

а) $u(x, t) = e^{-\frac{\pi^2}{4}t} \sin\frac{\pi}{4}x$; б) $u(x, t) = e^{-16\pi^2 t} \sin\frac{\pi}{4}x$;

в) $u(x, t) = e^{-\pi^2 t} \sin\frac{\pi}{4}x$;

г) $u(x, t) = e^{-\frac{\pi^2}{16}t} \sin\frac{\pi}{4}x$; д) інша відповідь.

8.3.39. Розв'язком рівняння $\frac{\partial u}{\partial t} = 4\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0 \le x \le 2$, $t \ge 0$), який задовольняє умовам $u(0, t) = u(2, t) = 0, u(x, 0) = \sin\frac{3\pi}{2}x$, є функція:

а) $u(x,t)=e^{-\frac{4\pi^2}{9}t}\sin\frac{3\pi}{2}x$; б) $u(x,t)=e^{-\frac{\pi^2}{9}t}\sin\frac{3\pi}{2}x$;

в) $u(x,t)=e^{-\frac{9\pi^2}{4}t}\sin\frac{3\pi}{2}x$;

г) $u(x,t)=e^{-9\pi^2 t}\sin\frac{3\pi}{2}x$; д) інша відповідь.

8.3.40. Розв'язком рівняння $\frac{\partial u}{\partial t}=16\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0\le x\le 3$, $t\ge 0$), який задовольняє умовам $u(0,t)=u(3,t)=0, u(x,0)=\sin\frac{\pi}{3}x$, є функція:

а) $u(x,t)=e^{-\frac{9\pi^2}{16}t}\sin\frac{\pi}{3}x$; б) $u(x,t)=e^{-\frac{16\pi^2}{9}t}\sin\frac{\pi}{3}x$;

в) $u(x,t)=e^{-16\pi^2 t}\sin\frac{\pi}{3}x$;

г) $u(x,t)=e^{-\frac{\pi^2}{9}t}\sin\frac{\pi}{3}x$; д) інша відповідь.

8.3.41. Методом Фур'є знайти розв'язок рівняння коливань струни $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ($0\le x\le 5$, $t\ge 0$) при умовах:

$u(0,t)=u(5,t)=0$, $u(x,0)=\frac{4}{25}x(5-x)$, $u_t'(x,0)=0$.

а) $u(x,t)=\frac{32}{\pi^3}\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{k^3}\cos\frac{k\pi}{5}t\cdot\sin\frac{k\pi}{5}x$;

б) $u(x,t)=\frac{32}{\pi^3}\sum_{k=0}^{\infty}\frac{1}{(2k+1)^3}\cos\frac{(2k+1)\pi}{5}t\cdot\sin\frac{(2k+1)\pi}{5}x$;

в) $u(x,t)=\frac{32}{\pi^3}\sum_{k=0}^{\infty}\frac{1}{(2k+1)^3}\sin\frac{(2k+1)\pi}{5}t\cdot\sin\frac{(2k+1)\pi}{5}x$;

г) $u(x,t)=\dfrac{32}{\pi^3}\sum\limits_{k=1}^{\infty}\dfrac{1}{k^3}\sin\dfrac{k\pi}{5}t\cdot\sin\dfrac{k\pi}{5}x$; д) інша відповідь.

8.3.42. Методом Фур'є знайти розв'язок рівняння коливань струни $\dfrac{\partial^2 u}{\partial t^2}=4\dfrac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ $(0\le x\le 4,\ t\ge 0)$ при умовах:

$$u(0,t)=u(4,t)=0,\quad u(x,0)=x(4-x),\quad u_t'(x,0)=0.$$

а) $u(x,t)=\dfrac{128}{\pi^3}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{1}{(2k+1)^3}\cos\dfrac{(2k+1)\pi}{4}t\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{4}x$;

б) $u(x,t)=\dfrac{128}{\pi^3}\sum\limits_{k=1}^{\infty}\dfrac{1}{k^3}\cos\dfrac{k\pi}{2}t\cdot\sin\dfrac{k\pi}{4}x$;

в) $u(x,t)=\dfrac{128}{\pi^3}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{1}{(2k+1)^3}\cos\dfrac{(2k+1)\pi}{2}t\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{4}x$;

г) $u(x,t)=\dfrac{128}{\pi^3}\sum\limits_{k=1}^{\infty}\dfrac{1}{k^3}\cos\dfrac{k\pi}{2}t\cdot\cos\dfrac{k\pi}{4}x$; д) інша відповідь.

8.3.43. Методом Фур'є знайти розв'язок рівняння коливань струни $\dfrac{\partial^2 u}{\partial t^2}=4\dfrac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ $(0\le x\le 6,\ t\ge 0)$ при умовах:

$$u(0,t)=u(6,t)=0,\ u(x,0)=\begin{cases}\dfrac{1}{3}x, & 0\le x\le 3,\\ \dfrac{1}{3}(6-x), & 3\le x\le 6,\end{cases}\quad u_t'(x,0)=0.$$

а) $u(x,t)=\dfrac{8}{\pi^2}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{(-1)^k}{(2k+1)^2}\cos\dfrac{(2k+1)\pi}{3}t\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{6}x$;

б) $u(x,t)=\dfrac{8}{\pi^2}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{1}{(2k+1)^2}\cos\dfrac{(2k+1)\pi}{3}t\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{6}x$;

в) $u(x,t)=\dfrac{8}{\pi^2}\sum\limits_{k=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{k+1}}{k^2}\cos\dfrac{k\pi}{3}t\cdot\sin\dfrac{k\pi}{6}x$;

г) $u(x,t)=\dfrac{8}{\pi^2}\sum\limits_{k=1}^{\infty}\dfrac{1}{k^2}\sin\dfrac{k\pi}{6}t\cdot\sin\dfrac{k\pi}{6}x$; д) інша відповідь.

8.3.44. Методом Фур'є знайти розв'язок рівняння коливань струни $\dfrac{\partial^2 u}{\partial t^2}=4\dfrac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ $(0\le x\le 5,\ t\ge 0)$ при умовах: $u(0,t)=u(5,t)=0$, $u(x,0)=0$, $u_t'(x,0)=v_0$.

а) $u(x,t)=\dfrac{10v_0}{\pi^2}\sum\limits_{k=1}^{\infty}\dfrac{1}{k^2}\sin\dfrac{2k\pi}{5}t\cdot\sin\dfrac{k\pi}{5}x$;

б) $u(x,t)=\dfrac{10v_0}{\pi^2}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{1}{(2k+1)^2}\cos\dfrac{2(2k+1)\pi}{5}t\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{5}x$

в) $u(x,t)=\dfrac{5v_0}{2\pi^2}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{1}{(2k+1)^2}\sin\dfrac{2(2k+1)\pi}{5}t\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{5}x$;

г) $u(x,t)=\dfrac{10v_0}{\pi^2}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{1}{(2k+1)^2}\sin\dfrac{2(2k+1)\pi}{5}t\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{5}x$;

д) інша відповідь.

8.3.45. Методом Фур'є знайти розв'язок рівняння коливань струни $\dfrac{\partial^2 u}{\partial t^2}=9\dfrac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ $(0\le x\le 4,\ t\ge 0)$ при умовах: $u(0,t)=u(4,t)=0$, $u(x,0)=0$, $u_t'(x,0)=x(4-x)$.

а) $u(x,t)=\dfrac{128}{3\pi^3}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{1}{(2k+1)^3}\sin\dfrac{3(2k+1)\pi}{4}t\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{4}x$;

б) $u(x,t)=\dfrac{256}{3\pi^4}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{1}{(2k+1)^4}\cos\dfrac{3(2k+1)\pi}{4}t\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{4}x$;

в) $u(x,t)=\dfrac{512}{3\pi^4}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{1}{(2k+1)^4}\sin\dfrac{3(2k+1)\pi}{4}t\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{4}x$;

г) $u(x,t)=\dfrac{192}{\pi^3}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{1}{(2k+1)^3}\cos\dfrac{3(2k+1)\pi}{4}t\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{4}x$;

д) інша відповідь.

8.3.46. Методом Фур'є знайти розв'язок рівняння коливань струни $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ $(0 \le x \le 8,\ t \ge 0)$ при умовах:

$$u(0,t) = u(8,t) = 0,\quad u(x,0) = 0,\quad u_t'(x,0) = \begin{cases} 2x, & 0 \le x \le 4, \\ 2(8-x), & 4 \le x \le 8. \end{cases}$$

а) $u(x,t) = \frac{512}{\pi^3} \sum\limits_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)^3} \sin\frac{(2k+1)\pi}{8} t \cdot \sin\frac{(2k+1)\pi}{8} x;$

б) $u(x,t) = \frac{512}{\pi^3} \sum\limits_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k^3} \sin\frac{k\pi}{8} t \cdot \sin\frac{k\pi}{8} x;$

в) $u(x,t) = \frac{256}{\pi^3} \sum\limits_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)^3} \cos\frac{(2k+1)\pi}{8} t \cdot \sin\frac{(2k+1)\pi}{8} x;$

г) $u(x,t) = \frac{512}{\pi^3} \sum\limits_{k=0}^{\infty} \frac{1}{(2k+1)^3} \sin\frac{(2k+1)\pi}{8} t \cdot \sin\frac{(2k+1)\pi}{8} x;$

д) інша відповідь.

8.3.47. Методом Фур'є знайти розв'язок рівняння теплопровідності $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ $(0 \le x \le 6, t \ge 0)$ при умовах:

$$u(0,t) = u(6,t) = 0,\quad u(x,0) = 2x(6-x).$$

а) $u(x,t) = \frac{288}{\pi^3} \sum\limits_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)^3} e^{-\frac{(2k+1)^2\pi^2}{36} t} \cdot \sin\frac{(2k+1)\pi}{6} x;$

б) $u(x,t) = \frac{576}{\pi^3} \sum\limits_{k=0}^{\infty} \frac{1}{(2k+1)^3} e^{-\frac{(2k+1)^2\pi^2}{36} t} \cdot \sin\frac{(2k+1)\pi}{6} x;$

в) $u(x,t) = \frac{576}{\pi^3} \sum\limits_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^3} e^{-\frac{k^2\pi^2}{36} t} \cdot \sin\frac{k\pi}{6} x;$

г) $u(x,t) = \frac{288}{\pi^2} \sum\limits_{k=0}^{\infty} \frac{1}{(2k+1)^2} e^{-\frac{(2k+1)^2\pi^2}{36} t} \cdot \sin\frac{(2k+1)\pi}{6} x;$

д) інша відповідь.

8.3.48. Методом Фур'є знайти розв'язок рівняння теплопровідності $\dfrac{\partial u}{\partial t} = 4\dfrac{\partial^2 u}{\partial t^2}$ $(0 \le x \le 4, t \ge 0)$ при умовах:

$$u(0,t) = u(4,t) = 0, \quad u(x,0) = \frac{1}{2}x(4-x).$$

а) $u(x,t) = \dfrac{128}{\pi^3}\displaystyle\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k}{(2k+1)^3}e^{-\frac{(2k+1)^2\pi^2}{16}t}\cdot\sin\frac{(2k+1)\pi}{4}x;$

б) $u(x,t) = \dfrac{32}{\pi^3}\displaystyle\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{k^3}e^{-\frac{k^2\pi^2}{16}t}\cdot\sin\frac{k\pi}{4}x;$

в) $u(x,t) = \dfrac{64}{\pi^3}\displaystyle\sum_{k=0}^{\infty}\frac{1}{(2k+1)^3}e^{-\frac{(2k+1)^2\pi^2}{4}t}\cdot\sin\frac{(2k+1)\pi}{4}x;$

г) $u(x,t) = \dfrac{16}{\pi^2}\displaystyle\sum_{k=0}^{\infty}\frac{1}{(2k+1)^2}e^{-\frac{(2k+1)^2\pi^2}{4}t}\cdot\sin\frac{(2k+1)\pi}{4}x;$

д) інша відповідь.

8.3.49. Методом Фур'є знайти розв'язок рівняння теплопровідності $\dfrac{\partial u}{\partial t} = 4\dfrac{\partial^2 u}{\partial t^2}$ $(0 \le x \le 6, t \ge 0)$ при умовах:

$$u(0,t) = u(6,t) = 0, \quad u(x,0) = \begin{cases} 3x, & 0 \le x \le 3, \\ 3(6-x), & 3 \le x \le 6. \end{cases}$$

а) $u(x,t) = \dfrac{72}{\pi^2}\displaystyle\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k}{(2k+1)^2}e^{-\frac{(2k+1)^2\pi^2}{9}t}\cdot\sin\frac{(2k+1)\pi}{6}x;$

б) $u(x,t) = \dfrac{36}{\pi^3}\displaystyle\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k}{(2k+1)^3}e^{-\frac{(2k+1)^2\pi^2}{18}t}\cdot\sin\frac{(2k+1)\pi}{6}x;$

в) $u(x,t) = \dfrac{54}{\pi^2}\displaystyle\sum_{k=0}^{\infty}\frac{1}{(2k+1)^2}e^{-\frac{(2k+1)^2\pi^2}{36}t}\cdot\sin\frac{(2k+1)\pi}{6}x;$

г) $u(x,t)=\dfrac{18}{\pi^2}\sum\limits_{k=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{k+1}}{k^2}e^{-\frac{k^2\pi^2}{36}t}\cdot\sin\dfrac{k\pi}{6}x$;

д) інша відповідь.

8.3.50. Методом Фур'є знайти розв'язок рівняння теплопровідності $\dfrac{\partial u}{\partial t}=9\dfrac{\partial^2 u}{\partial t^2}$ $(0\le x\le 8,\ \ t\ge 0)$ при умовах:

$$u(0,t)=u(8,t)=0,\quad u(x,0)=\begin{cases}\dfrac{1}{4}x, & 0\le x\le 4,\\ \dfrac{1}{4}(8-x), & 4\le x\le 8.\end{cases}$$

а) $u(x,t)=\dfrac{32}{\pi^2}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{1}{(2k+1)^2}e^{-\frac{9(2k+1)\ \pi^2}{64}t}\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{8}x$;

б) $u(x,t)=\dfrac{16}{\pi^2}\sum\limits_{k=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{k+1}}{k^2}e^{-\frac{9k^2\pi^2}{64}t}\cdot\sin\dfrac{k\pi}{8}x$;

в) $u(x,t)=\dfrac{8}{\pi^3}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{(-1)^{k}}{(2k+1)^3}e^{-\frac{9(2k+1)\ \pi^2}{16}t}\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{8}x$;

г) $u(x,t)=\dfrac{8}{\pi^2}\sum\limits_{k=0}^{\infty}\dfrac{(-1)^{k}}{(2k+1)^2}e^{-\frac{9(2k+1)\ \pi^2}{64}t}\cdot\sin\dfrac{(2k+1)\pi}{8}x$;

д) інша відповідь.

8.3.51. Розв'язком задачі Діріхле для круга $\dfrac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\dfrac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$, $u\big|_{r=R}=Ax^2$ ($A=const$, R - радіус круга) є функція:

а) $u(r,\varphi)=\dfrac{AR^2}{2}+\dfrac{Ar^2}{2}\sin 2\varphi$; б) $u(r,\varphi)=\dfrac{AR^2}{2}+\dfrac{Ar^2}{2}\cos 2\varphi$;

в) $u(r,\varphi)=\dfrac{AR^2}{2}-\dfrac{Ar^2}{2}\cos 2\varphi$; г) $u(r,\varphi)=\dfrac{Ar^2}{2}+\dfrac{Ar^2}{2}\cos 2\varphi$;

д) інша відповідь.

8.3.52. Розв'язком задачі Діріхле для круга $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$, $u\big|_{r=R}=Ay^2$ ($A=const$, R - радіус круга) є функція:

а) $u(r,\varphi)=\frac{AR^2}{2}-\frac{Ar^2}{2}\cos 2\varphi$ б) $u(r,\varphi)=\frac{AR^2}{2}+\frac{Ar^2}{2}\cos 2\varphi$;

в) $u(r,\varphi)=\frac{Ar^2}{2}-\frac{Ar^2}{2}\cos 2\varphi$; г) $u(r,\varphi)=\frac{AR^2}{2}+\frac{Ar^2}{2}\sin 2\varphi$;

д) інша відповідь.

8.3.53. Розв'язком задачі Діріхле для круга $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$, $u\big|_{r=R}=A\cos\varphi$ ($A=const$, R - радіус круга) є функція:

а) $u(r,\varphi)=\frac{Ar^2}{R^2}\cos\varphi$; б) $u(r,\varphi)=A\cos\varphi$;

в) $u(r,\varphi)=\frac{Ar}{R}\cos\varphi$; г) $u(r,\varphi)=\frac{AR}{r}\cos\varphi$;

д) інша відповідь.

8.3.54. Розв'язком задачі Діріхле для круга $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$, $u\big|_{r=R}=A\cos^2\varphi$ ($A=const$, R - радіус круга)є функція:

а) $u(r,\varphi)=\frac{Ar^2}{2R^2}+\frac{Ar^2}{2R^2}\cos 2\varphi$; б) $u(r,\varphi)=\frac{A}{2}-\frac{Ar^2}{2R^2}\sin 2\varphi$;

в) $u(r,\varphi)=\frac{Ar}{2R}+\frac{Ar}{2R}\cos 2\varphi$; г) $u(r,\varphi)=\frac{A}{2}+\frac{Ar^2}{2R^2}\cos 2\varphi$;

д) інша відповідь.

8.3.55. Розв'язком задачі Діріхле для круга $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$, $u\big|_{r=R}=A\sin\varphi$ ($A=const$, R - радіус круга) є функція:

а) $u(r,\varphi)=\frac{Ar^2}{R^2}\sin\varphi$; б) $u(r,\varphi)=\frac{Ar}{R}\sin\varphi$;

в) $u(r,\varphi)=A\sin\varphi$; г) $u(r,\varphi)=\frac{AR}{r}\sin\varphi$;

д) інша відповідь.

8.3.56. Розв'язком задачі Діріхле для круга $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$, $u\big|_{r=R}=A\cos 2\varphi$ ($A=const$, R - радіус круга) є функція:

а) $u(r,\varphi)=\frac{Ar}{R}\cos 2\varphi$; б) $u(r,\varphi)=A\cos 2\varphi$;

в) $u(r,\varphi)=\frac{Ar^2}{R^2}\cos 2\varphi$; г) $u(r,\varphi)=\frac{AR^2}{r^2}\cos 2\varphi$;

д) інша відповідь.

8.3.57. Розв'язком задачі Діріхле для круга $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$, $u\big|_{r=R}=A\sin 2\varphi$ ($A=const$, R - радіус круга) є функція:

а) $u(r,\varphi)=\frac{AR^2}{r^2}\sin 2\varphi$; б) $u(r,\varphi)=\frac{Ar^2}{R^2}\sin 2\varphi$;

в) $u(r,\varphi)=A\sin 2\varphi$; г) $u(r,\varphi)=\frac{Ar}{R}\sin 2\varphi$;

д) інша відповідь.

8.3.58. Розв'язком задачі Діріхле для круга $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$, $u\big|_{r=R}=A\sin^2\varphi$ ($A=const$, R - радіус круга) є функція:

а) $u(r,\varphi)=\frac{A}{2}-\frac{Ar^2}{2R^2}\cos 2\varphi$; б) $u(r,\varphi)=\frac{A}{2}-\frac{Ar}{2R}\cos 2\varphi$;

в) $u(r,\varphi)=\frac{Ar^2}{2R^2}-\frac{Ar^2}{2R^2}\cos 2\varphi$; г) $u(r,\varphi)=A\sin^2\varphi$;

д) інша відповідь.

8.3.59. Розв'язком задачі Діріхле для круга $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$, $u\big|_{r=R}=A\cos 3\varphi$ ($A=const$, R - радіус круга) є функція:

а) $u(r,\varphi)=\frac{Ar^2}{R^2}\cos 3\varphi$; б) $u(r,\varphi)=A\cos 3\varphi$;

в) $u(r,\varphi)=\frac{Ar}{R}\cos 3\varphi$; г) $u(r,\varphi)=\frac{Ar^3}{R^3}\cos 3\varphi$;

д) інша відповідь.

8.3.60. Розв'язком задачі Діріхле для круга $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$, $u\big|_{r=R}=A\sin 3\varphi$ ($A=const$, R - радіус круга) є функція:

а) $u(r,\varphi)=A\sin 3\varphi$; б) $u(r,\varphi)=\frac{Ar}{R}\sin 3\varphi$;

в) $u(r,\varphi)=\frac{Ar^3}{R^3}\sin 3\varphi$; г) $u(r,\varphi)=\frac{AR^3}{r^3}\sin 3\varphi$;

д) інша відповідь.

9 Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення

9.1 Теоретичні питання

9.1.1. Комплексні числа. Різні форми подання комплексних чисел. Дії над комплексними числами в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах.

9.1.2. Поняття функції комплексної змінної. Границя і неперервність функції комплексної змінної.

9.1.3. Похідна функції комплексної змінної. Правила диференціювання. Геометричний зміст модуля і аргумента похідної.

9.1.4. Умови Коші-Рімана. Аналітичні функції. Гармонічні функції.

9.1.5. Функції z^n (n - ціле), e^z.

9.1.6. Функції $\sin z$, $\cos z$, tgz, $ctgz$, shz, chz, thz, $cthz$.

9.1.7. Деякі багатозначні функції комплексної змінної: Lnz, $Arc\sin z$, $Arc\cos z$, $Arctgz$, $Arcctgz$, $Arshz$, $Archz$, $Arthz$, $\sqrt[n]{z}$ (n - натуральне).

9.1.8. Інтеграл від функції комплексної змінної: означення, властивості, обчислення.

9.1.9. Теорема Коші для простого і складного контура.

9.1.10. Інтегральна формула Коші.

9.1.11. Ряд Тейлора функції комплексної змінної. Розклад в ряд за степенями z функцій e^z, $\sin z$, $\cos z$, shz, chz, $\frac{1}{1-z}$.

9.1.12. Ряд Лорана функції комплексної змінної.

9.1.13. Ізольовані особливі точки функцій, їх класифікація.

9.1.14. Лишки функцій, їх обчислення. Основна теорема про лишки.

9.1.15. Застосування лишків до обчислення деяких невласних інтегралів і інтегралів від тригонометричних функцій дійсної змінної.

9.1.16. Перетворення Лапласа, його властивості. Зображення одиничної функції, функцій $\sin t$, $\cos t$.

9.1.17. Теореми подібності і зміщення. Зображення функцій $\sin at$, $\cos at$, $e^{-\alpha t}$, $e^{-\alpha t}\sin at$, $e^{-\alpha t}\cos at$.

9.1.18. Диференціювання зображення. Зображення функцій t^n, $t\sin at$, $t\cos at$, $te^{-\alpha t}$.

9.1.19. Диференціювання оригіналу, застосування операційного числення до розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем.

9.1.20. Теорема про згортку.

9.2 Тестові теоретичні завдання

9.2.1. Встановити відповідність між виразами:

1) i^{32};	1) -1;
2) i^{57};	2) 1;
3) i^{62};	3) i;

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-2, 2-3, 3-1;

г) 1-2, 2-1, 3-3; д) інша відповідь.

9.2.2. Встановити відповідність між виразами:

1) i^{63};	1) i;
2) i^{73};	2) -1;
3) i^{34};	3) $-i$;

а) 1-2, 2-3, 3-1; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-3, 2-2, 3-1;

г) 1-2, 2-1, 3-3; д) інша відповідь.

9.2.3. При множенні комплексних чисел у показниковій формі:

1) аргументи множаться; 2) модулі множаться;

3) аргументи додаються; 4) модулі додаються.

Із наведених тверджень вірними є:

а) 1 і 4; б) 1 і 2; в) 2 і 3;

г) 3 і 4; д) інша відповідь.

9.2.4. При діленні комплексних чисел у показниковій формі:

1) модулі віднімаються; 2) модулі діляться;

3) аргументи діляться; 4) аргументи віднімаються.

Із наведених тверджень вірними є:

а) 1 і 3; б) 1 і 4; в) 2 і 3;

г) 2 і 4; д) інша відповідь.

9.2.5. Число a є границею послідовності $\{z_n\}$, якщо:

а) $\lim\limits_{n\to\infty}|z_n| = |a|$; б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{|z_n|}{|a|} = 1$; в) $\lim\limits_{n\to\infty}|z_n - a| = 0$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\big||z_n| - |a|\big| = 0$; д) інша відповідь.

9.2.6. Якщо існує таке $R>0$, що для всіх членів послідовності $\{z_n\}$ $|z_n|<R$, то така послідовність називається:

а) збіжною; б) обмеженою; в) розбіжною;

г) необмеженою; д) інша відповідь.

9.2.7. Умови Коші-Рімана для функції $f(z)=u(x,y)+iv(x,y)$ $(z=x+iy)$ мають вид:

а) $\frac{\partial u}{\partial x}=-\frac{\partial v}{\partial y}$, $\frac{\partial u}{\partial y}=\frac{\partial v}{\partial x}$; б) $\frac{\partial u}{\partial x}=\frac{\partial v}{\partial x}$, $\frac{\partial u}{\partial y}=\frac{\partial v}{\partial y}$;

в) $\frac{\partial u}{\partial x}=\frac{\partial v}{\partial y}$, $\frac{\partial u}{\partial y}=\frac{\partial v}{\partial x}$; г) $\frac{\partial u}{\partial x}=\frac{\partial v}{\partial y}$, $\frac{\partial u}{\partial y}=-\frac{\partial v}{\partial x}$;

д) інша відповідь.

9.2.8. Яка з наведених нижче формул для похідної аналітичної функції $f(z)=u(x,y)+iv(x,y)$ є невірною:

1) $f'(z)=\frac{\partial u}{\partial x}+i\frac{\partial v}{\partial x}$; 2) $f'(z)=\frac{\partial v}{\partial y}-i\frac{\partial v}{\partial x}$;

3) $f'(z)=\frac{\partial v}{\partial y}-i\frac{\partial u}{\partial y}$; 4) $f'(z)=\frac{\partial u}{\partial x}-i\frac{\partial u}{\partial y}$;

а) 2 і 3; б) тільки 2; в) 3 і 4;

г) тільки 4; д) інша відповідь.

9.2.9. Функція $u(x,y)$ називається гармонічною, якщо:

а) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$; б) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}-\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$; в) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}=0$;

г) $\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}=0$; д) інша відповідь.

9.2.10. Функція $w=f(z)$ буде аналітичною в деякій області, якщо в цій області вона:

а) неперервна; б) має неперервну похідну;

в) обмежена; г) гармонічна; д) інша відповідь.

9.2.11. Встановити відповідність $(z = x + iy)$:

1) e^z; 1) $\dfrac{e^{iz} - e^{-iz}}{2i}$;

2) $\sin z$; 2) $\dfrac{e^{iz} + e^{-iz}}{2}$;

3) $\cos z$. 3) $e^x(\cos y + i \sin y)$.

а) 1-3, 2-2, 3-1; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-1, 2-2, 3-3; д) інша відповідь.

9.2.12. Встановити відповідність:

1) $sh\, z$; 1) $\dfrac{e^z + e^{-z}}{2}$;

2) $\ln z$; 2) $\ln|z| + i \arg z$;

3) $ch\, z$. 3) $\dfrac{e^z - e^{-z}}{2}$.

а) 1-1, 2-2, 3-3; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-2, 2-3, 3-1;
г) 1-2, 2-1, 3-3; д) інша відповідь.

9.2.13. Встановити відповідність:

1) z^a; 1) $\ln|z| + i \arg z$;

2) a^z; 2) $e^{a \ln z}$;

3) $\ln z$. 3) $e^{z \ln a}$.

а) 1-3, 2-2, 3-1; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-1, 2-3, 3-2;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

9.2.14. Встановити відповідність:

1) $Arc \sin z$; 1) $-iLn\left(iz + \sqrt{1 - z^2}\right)$;

2) $Arc \cos z$; 2) $-\dfrac{i}{2} Ln \dfrac{i - z}{i + z}$;

3) $Arctg\, z$. 3) $-iLn\left(z+\sqrt{z^2-1}\right)$.

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-2, 2-3, 3-1;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

9.2.15. Встановити відповідність:

1) $Arsh\, z$; 1) $\frac{i}{2}Ln\frac{1+z}{1-z}$;

2) $Arch\, z$; 2) $Ln\left(z+\sqrt{z^2+1}\right)$;

3) $Arth\, z$. 3) $Ln\left(z+\sqrt{z^2-1}\right)$.

а) 1-3, 2-2, 3-1; б) 1-1, 2-3, 3-2; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

9.2.16. Інтеграл від функції комплексної змінної $f(z)=u(x,y)+iv(x,y)$ $(z=x+iy)$ вздовж кривої L дорівнює:

а) $\int\limits_L udx+vdy+i\int\limits_L vdx+udy$; б) $\int\limits_L udx-vdy+i\int\limits_L vdx+udy$;

в) $\int\limits_L udx+vdy+i\int\limits_L vdx-udy$; г) $\int\limits_L udx-vdy+i\int\limits_L vdx-udy$;

д) інша відповідь.

9.2.17. Якщо функція $f(z)$ аналітична в області D, обмеженій контуром L і на самому контурі, то для $z_0\in D$:

1) $f(z_0)=\frac{1}{2\pi i}\int\limits_L\frac{f(z)}{z-z_0}dz$; 2) $f'(z_0)=\frac{1}{\pi i}\int\limits_L\frac{f(z)}{(z-z_0)^2}dz$;

3) $f''(z_0)=\frac{1}{\pi i}\int\limits_L\frac{f(z)}{(z-z_0)^3}dz$; 4) $f'''(z_0)=\frac{1}{\pi i}\int\limits_L\frac{f(z)}{(z-z_0)^4}dz$.

Із наведених рівностей вірними є:

а) 1, 2, 4; б) 2, 3, 4; в) 1, 3, 4;

г) 1, 2, 3; д) інша відповідь.

9.2.18. Встановити відповідність:

1) e^z; 1) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{n!}$;

2) $\sin z$; 2) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^{2n+1}}{(2n+1)!}$;

3) $sh\,z$. 3) $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{z^{2n+1}}{(2n+1)!}$.

а) 1-1, 2-2, 3-3; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-3, 3-2, 2-1;
г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

9.2.19. Встановити відповідність:

1) $\frac{1}{1-z}$; 1) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^{2n}}{(2n)!}$;

2) $\cos z$; 2) $\sum_{n=0}^{\infty} z^n$, $|z|<1$;

3) $ch\,z$. 3) $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{z^{2n}}{(2n)!}$.

а) 1-2, 2-3, 3-1; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-1, 2-3, 3-2;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

9.2.20. Встановити відповідність:

1) $\frac{1}{1+z}$; 1) $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{z^{n+1}}{n+1}$, $|z|<1$;

2) $\ln(1+z)$; 2) $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n z^n$, $|z|<1$;

3) $\frac{1}{1-z}$. 3) $\sum_{n=0}^{\infty} z^n$, $|z|<1$.

а) 1-3, 2-2, 3-1; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-2, 2-3, 3-1;
г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

9.2.21. Встановити відповідність:

1) для функції $f(z)$ z_0 є усувною особливою точкою;	1) в точці z_0 функція має нескінченну границю;
2) для функції $f(z)$ z_0 є полюсом;	2) в точці z_0 функція має скінченну границю;
3) для функції $f(z)$ z_0 є істотно особливою точкою.	3) в точці z_0 функція не має границі.

а) 1-2, 2-3, 3-1; б) 1-1, 2-3, 3-2; в) 1-2, 2-1, 3-3; г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

9.2.22. z_0 є усувною особливою точкою функції $f(z)$, якщо ряд Лорана функції в околі цієї точки :

а) містить нескінченну кількість членів з від'ємними показниками $z - z_0$;

б) не містить правильної частини;

в) містить скінченну кількість членів з додатними показниками $z - z_0$;

г) не містить головної частини; д) інша відповідь.

9.2.23. z_0 є полюсом функції $f(z)$, якщо ряд Лорана функції в околі цієї точки:

а) не містить правильної частини;

б) містить скінченну кількість членів з від'ємними показниками $z - z_0$;

в) містить скінченну кількість членів з додатними показниками $z - z_0$;

г) містить нескінченну кількість членів з від'ємними показниками $z - z_0$;

д) інша відповідь.

9.2.24. z_0 є істотно особливою точкою функції $f(z)$, якщо ряд Лорана функції в околі цієї точки :

а) не містить головної частини.

б) не містить правильної частини;

в) містить нескінченну кількість членів з від'ємними показниками $z-z_0$;

г) містить скінченну кількість членів з додатними показниками $z-z_0$;

д) інша відповідь.

9.2.25. Лишком функції $f(z)$ відносно ізольованої особливої точки називається коефіцієнт ___ в розкладі функції в ряд Лорана в околі цієї точки.

а) c_{-1}; б) c_{-2}; в) c_0; г) c_1; д) інша відповідь.

9.2.26. Якщо L- замкнений контур, всередині якого знаходиться одна особлива точка z_0 функції $f(z)$, то справедлива рівність:

а) $\operatorname{Res}[f(z);z_0]=\int\limits_L f(z)dz$; б) $\operatorname{Res}[f(z);z_0]=\dfrac{1}{2\pi i}\int\limits_L f(z)dz$;

в) $\operatorname{Res}[f(z);z_0]=\dfrac{1}{2\pi i}\int\limits_L \dfrac{f(z)}{z-z_0}dz$;

г) $\operatorname{Res}[f(z);z_0]=\dfrac{1}{2\pi i}\int\limits_L (z-z_0)f(z)dz$; д) інша відповідь.

9.2.27. Лишок функції $f(z)$ відносно простого полюса z_0 обчислюється за формулою:

а) $\operatorname{Res}[f(z);z_0]=\lim\limits_{z\to z_0} f(z)$; б) $\operatorname{Res}[f(z);z_0]=\lim\limits_{z\to z_0}\dfrac{f(z)}{z-z_0}$;

в) $\operatorname{Res}\left[f(z);z_0\right]=\lim\limits_{z\to z_0}(z-z_0)f(z)$;

г) $\operatorname{Res}\left[f(z);z_0\right]=\lim\limits_{z\to z_0}\dfrac{z-z_0}{f(z)}$; д) інша відповідь.

9.2.28. Лишок функції $f(z)$ відносно полюса z_0 порядку m обчислюється за формулою:

а) $\operatorname{Res}\left[f(z);z_0\right]=\lim\limits_{z\to z_0}\dfrac{d^{m-1}}{dz^{m-1}}\left((z-z_0)^m f(z)\right)$;

б) $\operatorname{Res}\left[f(z);z_0\right]=\lim\limits_{z\to z_0}(z-z_0)^m f(z)$;

в) $\operatorname{Res}\left[f(z);z_0\right]=\dfrac{1}{(m-1)!}\lim\limits_{z\to z_0}(z-z_0)^m f(z)$;

г) $\operatorname{Res}\left[f(z);z_0\right]=\dfrac{1}{(m-1)!}\lim\limits_{z\to z_0}\dfrac{d^{m-1}}{dz^{m-1}}\left((z-z_0)^m f(z)\right)$;

д) інша відповідь.

9.2.29. Лишок функції $f(z)$ відносно усувної особливої точки дорівнює:

а) 0; б) $2\pi i$; в) $\lim\limits_{z\to z_0}f(z)$; г) $\dfrac{1}{2\pi i}\lim\limits_{z\to z_0}f(z)$;

д) інша відповідь.

9.2.30. Якщо L- замкнений контур, всередині якого знаходиться одна особлива точка z_0 функції $f(z)$, то:

1) $\operatorname{Res}\left[f(z);z_0\right]=\int\limits_L f(z)dz$; 2) $\int\limits_L f(z)dz=2\pi i\operatorname{Res}\left[f(z);z_0\right]$;

3) $\operatorname{Res}\left[f(z);z_0\right]=\dfrac{1}{2\pi i}\int\limits_L\dfrac{f(z)}{z-z_0}dz$;

4) $\operatorname{Res}\left[f(z);z_0\right]=\dfrac{1}{2\pi i}\int\limits_L f(z)dz$.

Із наведених рівностей вірними є:

а) 2 і 3; б) 2, 3 і 4; в) 2 і 4;

г) 1 і 3; д) інша відповідь.

9.2.31. Якщо функція $f(z)$ аналітична на межі L однозв'язної області D і в самій області D за винятком ізольованих особливих точок $z_1, z_2, \ldots, z_n$, то:

а) $\int\limits_L f(z)dz = \sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}[f(z); z_k]$; б) $\int\limits_L f(z)dz = \frac{1}{2\pi i}\sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}[f(z); z_k]$;

в) $\int\limits_L f(z)dz = \frac{2\pi i}{n}\sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}[f(z); z_k]$;

г) $\int\limits_L f(z)dz = 2\pi i\sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}[f(z); z_k]$; д) інша відповідь.

9.2.32. Якщо функція $f(z)$ аналітична на дійсній осі, а також у всій комплексній площині за винятком скінченного числа ізольованих особливих точок і при деякому $R > 0$ для z таких, що $|z| > R$ $|f(z)| \le \frac{M}{|z|^m}$, де M і m - додатні константи, причому $m \ge 2$, то $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(z)dx = 2\pi i\sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}[f(z); z_k]$, де $z_1, z_2, \ldots, z_n$ - особливі точки функції $f(z)$ розташовані:

а) у нижній півплощині; б) у верхній півплощині;

в) у всій площині; г) у правій півплощині;

д) інша відповідь.

9.2.33. Якщо функція $f(z)$ аналітична у верхній півплощині, включаючи дійсну вісь, за винятком скінченного числа особливих точок $z_1, z_2, \ldots, z_n$ і $\lim\limits_{z\to\infty} f(z) = 0$ рівномірно відносно $\arg z$, то:

а) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x)\, e^{ix} dx = 2\pi i \sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}\left[f(z) e^{iz};\ z_k \right];$

б) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x) e^{ix} dx = \sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}\left[f(z) e^{iz}; z_k \right];$

в) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x)\, e^{ix} dx = 2\pi i \sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}\left[f(z)\ e^{-iz};\ z_k \right];$

г) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x) e^{ix} dx = 2\pi i \sum\limits_{k=1}^{n} \operatorname{Res}\left[f(z); z_k \right];$ д) інша відповідь.

9.2.34. Яка з наведених нижче рівностей невірна:

а) $\sin iz = i\, sh\, z;$ б) $ch\, iz = \cos z;$

в) $sh\, iz = \sin z;$ г) $\cos iz = ch\, z;$ д) інша відповідь.

9.2.35. Яка з наведених нижче рівностей невірна:

а) $sh(-z) = -sh\, z;$ б) $\cos iz = i\, ch\, z;$

в) $sh\, iz = i \sin z;$ г) $ch(-z) = ch\, z;$ д) інша відповідь.

9.2.36. Яка з наведених нижче рівностей невірна:

а) $\sin(z_1 + z_2) = \sin z_1 \cdot \cos z_2 + \cos z_1 \cdot \sin z_2;$

б) $\cos(z_1 + z_2) = \cos z_1 \cdot \cos z_2 - \sin z_1 \cdot \sin z_2;$

в) $ch(z_1 + z_2) = ch\, z_1 \cdot ch\, z_2 - sh\, z_1 \cdot sh\, z_2;$

г) $sh(z_1 + z_2) = sh\, z_1 \cdot ch\, z_2 + ch\, z_1 \cdot sh\, z_2;$ д) інша відповідь.

9.2.37. Які з наведених нижче рівностей вірні $(z = x + iy)$:

1) $\sin z = \sin x \cdot ch\, y + i \cos x \cdot sh\, y;$

2) $\sin z = \sin x \cdot ch\, y - i \cos x \cdot sh\, y$;

3) $\cos z = \cos x \cdot ch\, y - i \sin x \cdot sh\, y$;

4) $\cos z = \cos x \cdot ch\, y + i \sin x \cdot sh\, y$.

а) 1 і 4; б) 1 і 3; в) 2 і 3;

г) 2 і 4; д) інша відповідь.

9.2.38. Які з наведених нижче рівностей вірні $(z = x + iy)$:

1) $sh\, z = sh\, x \cdot \cos y - i\, ch\, x \cdot \sin y$;

2) $sh\, z = sh\, x \cdot \cos y + i\, ch\, x \cdot \sin y$;

3) $ch\, z = ch\, x \cdot \cos y + i\, sh\, x \cdot \sin y$;

4) $ch\, z = ch\, x \cdot \cos y - i\, sh\, x \cdot \sin y$.

а) 1 і 3; б) 2 і 4; в) 1 і 4;

г) 2 і 3; д) інша відповідь.

9.2.39. Встановити відповідність між періодичними функціями комплексної змінної і їх періодами:

1) e^z;	1) 2π;
2) $\sin z$;	2) π;
3) $tg\, z$.	3) $2\pi i$.

а) 1-3, 2-1, 3-2; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-1, 2-3, 3-2;

г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

9.2.40. Встановити відповідність між періодичними функціями комплексної змінної і їх періодами:

1) $\cos z$;	1) $2\pi i$;
2) $sh\, z$;	2) 2π;
3) $th\, z$.	3) πi.

а) 1-2, 2-3, 3-1; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-2, 2-1, 3-3;

г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

9.2.41. Зображенням Лапласа функції $f(t)$ є функція комплексної змінної $F(p)$, яка визначається рівністю:

а) $F(p)=\int\limits_0^{+\infty} f(t)e^{pt}dt$; б) $F(p)=\int\limits_0^{+\infty} f(t)e^{-pt}dt$;

в) $F(p)=\int\limits_0^{+\infty} f(t)e^{ipt}dt$; г) $F(p)=\int\limits_0^{+\infty} f(t)e^{-ipt}dt$;

д) інша відповідь.

9.2.42. Якщо $L\{f(t)\}=F(p)$, то

а) $L\{f(at)\}=F\left(\frac{p}{a}\right)$; б) $L\{f(at)\}=\frac{1}{a}F(p)$;

в) $L\{f(at)\}=aF\left(\frac{p}{a}\right)$; г) $L\{f(at)\}=\frac{1}{a}F\left(\frac{p}{a}\right)$;

д) інша відповідь.

9.2.43. Якщо $L\{f(t)\}=F(p)$, то

а) $L\{e^{-\alpha t}f(t)\}=F(p-\alpha)$; б) $L\{e^{-\alpha t}f(t)\}=\alpha F(p)$;

в) $L\{e^{-\alpha t}f(t)\}=F(p+\alpha)$; г) $L\{e^{-\alpha t}f(t)\}=-\alpha F(p+\alpha)$;

д) інша відповідь.

9.2.44. Якщо $L\{f(t)\}=F(p)$, то

а) $L\{f'(t)\}=pF(p)+f(o)$; б) $L\{f'(t)\}=pF(p)-f(o)$;

в) $L\{f'(t)\}=pF(p)$; г) $L\{f'(t)\}=F(p)-pf(o)$;

д) інша відповідь.

9.2.45. Якщо $L\{f(t)\}=F(p)$, то

а) $L\{f''(t)\}=p^2F(p)-pf(o)-f'(o)$;

б) $L\{f''(t)\}=p^2F(p)-pf(o)+f'(o)$;

в) $L\{f''(t)\}=p^2F(p)+pf(o)-f'(o)$;

г) $L\{f''(t)\} = p^2F(p) + pf(o) + f'(o)$; д) інша відповідь.

9.2.46. Якщо $L\{f(t)\} = F(p)$, то

а) $L\{f(t-t_0)\} = e^{-t_0}F(p)$; б) $L\{f(t-t_0)\} = F(p-t_0)$;

в) $L\{f(t-t_0)\} = e^{-pt_0}F(p)$; г) $L\{f(t-t_0)\} = e^{pt_0}F(p)$;

д) інша відповідь.

9.2.47. Якщо $L\{f(t)\} = F(p)$, то

а) $L\{t^n f(t)\} = F^{(n)}(p)$; б) $L\{t^n f(t)\} = -F^{(n)}(p)$;

в) $L\{t^n f(t)\} = (-1)^n F^{(n)}(p)$; г) $L\{t^n f(t)\} = p^n F(p)$;

д) інша відповідь.

9.2.48. Встановити відповідність між оригіналами і зображеннями:

1) $\sin at$;	1) $\dfrac{1}{p+a}$;
2) $\cos at$;	2) $\dfrac{a}{p^2+a^2}$;
3) e^{-at}.	3) $\dfrac{p}{p^2+a^2}$.

а) 1-2, 2-3, 3-1; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-1, 2-2, 3-3;

г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

9.2.49. Встановити відповідність між оригіналами і зображеннями:

1) $e^{-\alpha t}\sin at$;	1) $\dfrac{p+\alpha}{(p+\alpha)^2+a^2}$;
2) $e^{-\alpha t}\cos at$;	2) $\dfrac{n!}{p^{n+1}}$;
3) t^n.	3) $\dfrac{a}{(p+\alpha)^2+a^2}$.

608

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-2, 2-3, 3-1;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

9.2.50. Встановити відповідність між оригіналами і зображеннями:

1) $t\sin at$;	1) $\frac{1}{(p+a)^2}$;
2) $t\cos at$;	2) $\frac{2pa}{(p^2+a^2)^2}$;
3) te^{-at}.	3) $\frac{p^2-a^2}{(p^2+a^2)^2}$.

а) 1-2, 2-1, 3-3; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

9.3 Тестові практичні завдання

9.3.1. Записати комплексне число $z=\frac{1+i}{3-i}$ в алгебраїчній формі.

а) $\frac{2}{5}-\frac{1}{5}i$; б) $\frac{1}{5}-\frac{2}{5}i$; в) $\frac{1}{5}+\frac{2}{5}i$; г) $\frac{2}{5}+\frac{1}{5}i$;
д) інша відповідь.

9.3.2. Записати комплексне число $z=\frac{1-2i}{3+i}$ в алгебраїчній формі.

а) $\frac{1}{10}-\frac{7}{10}i$; б) $\frac{1}{10}+\frac{7}{10}i$; в) $-\frac{1}{10}-\frac{7}{10}i$; в) $\frac{3}{10}+\frac{7}{10}i$;
д) інша відповідь.

9.3.3. Записати комплексне число $z=\dfrac{2+i}{1-2i}$ в алгебраїчній формі.

а) $\dfrac{1}{5}+\dfrac{4}{5}i$; б) i; в) $\dfrac{2}{5}-\dfrac{3}{5}i$; г) $\dfrac{3}{5}+\dfrac{2}{5}i$;

д) інша відповідь.

9.3.4. Записати комплексне число $z=\dfrac{3-2i}{2+i}$ в алгебраїчній формі.

а) $-\dfrac{4}{5}-\dfrac{7}{5}i$; б) $\dfrac{4}{5}+\dfrac{7}{5}i$; в) $\dfrac{7}{5}-\dfrac{4}{5}i$; г) $\dfrac{4}{5}-\dfrac{7}{5}i$;

д) інша відповідь.

9.3.5. Записати комплексне число $z=\dfrac{5+i}{4-2i}$ в алгебраїчній формі.

а) $\dfrac{9}{10}+\dfrac{7}{10}i$; б) $\dfrac{7}{10}-\dfrac{9}{10}i$; в) $\dfrac{9}{10}-\dfrac{7}{10}i$; г) $\dfrac{11}{10}+\dfrac{3}{10}i$;

д) інша відповідь.

9.3.6. Записати комплексне число $z=\dfrac{5-2i}{3-i}$ в алгебраїчній формі.

а) $\dfrac{13}{10}-\dfrac{1}{10}i$; б) $\dfrac{1}{10}+\dfrac{13}{10}i$; в) $\dfrac{17}{10}+\dfrac{1}{10}i$; г) $\dfrac{17}{10}-\dfrac{1}{10}i$;

д) інша відповідь.

9.3.7. Записати комплексне число $z=\dfrac{3+i}{2+4i}$ в алгебраїчній формі.

а) $\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}i$; б) $\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{2}i$; в) $\dfrac{3}{2}-\dfrac{1}{2}i$; г) $\dfrac{1}{2}+\dfrac{3}{2}i$;

д) інша відповідь.

9.3.8. Записати комплексне число $z=\dfrac{3-i}{4+2i}$ в алгебраїчній формі.

а) $-\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}i$; б) $\dfrac{1}{2}-\dfrac{3}{2}i$; в) $\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{2}i$; г) $-\dfrac{3}{2}+\dfrac{1}{2}i$;

д) інша відповідь.

9.3.9. Записати комплексне число $z=\dfrac{2+3i}{1-3i}$ в алгебраїчній формі.

а) $\dfrac{9}{10}+\dfrac{7}{10}i$; б) $\dfrac{7}{10}+\dfrac{9}{10}i$; в) $\dfrac{7}{10}-\dfrac{9}{10}i$; г) $-\dfrac{7}{10}+\dfrac{9}{10}i$;

д) інша відповідь.

9.3.10. Записати комплексне число $z=\dfrac{2-i}{1+3i}$ в алгебраїчній формі.

а) $\dfrac{1}{10}-\dfrac{7}{10}i$; б) $-\dfrac{1}{10}-\dfrac{7}{10}i$; в) $\dfrac{3}{10}+\dfrac{7}{10}i$; г) $\dfrac{7}{10}+\dfrac{1}{10}i$;

д) інша відповідь.

9.3.11. Знайти модуль r та аргумент φ комплексного числа $z=\dfrac{2\sqrt{2}}{1+i}$.

а) $r=2,\ \varphi=\dfrac{\pi}{4}$; б) $r=2, \varphi=-\dfrac{\pi}{4}$; в) $r=2, \varphi=\dfrac{3\pi}{4}$;

г) $r=2\sqrt{2}, \varphi=\dfrac{\pi}{4}$; д) інша відповідь.

9.3.12. Знайти модуль r та аргумент φ комплексного числа $z=-\dfrac{2\sqrt{2}}{1-i}$.

а) $r=\sqrt{2}, \varphi=\frac{3\pi}{4}$; б) $r=2, \varphi=-\frac{\pi}{4}$; в) $r=2\sqrt{2}, \varphi=-\frac{3\pi}{4}$;

г) $r=2, \varphi=-\frac{3\pi}{4}$; д) інша відповідь.

9.3.13. Знайти модуль r та аргумент φ комплексного числа $z=-\frac{2\sqrt{2}}{1+i}$.

а) $r=2, \varphi=\frac{3\pi}{4}$; б) $r=2, \varphi=\frac{\pi}{4}$; в) $r=\sqrt{2}, \varphi=-\frac{\pi}{4}$;

г) $r=2\sqrt{2}, \varphi=\frac{3\pi}{4}$; д) інша відповідь.

9.3.14. Знайти модуль r та аргумент φ комплексного числа $z=\frac{4}{1-i\sqrt{3}}$.

а) $r=4, \varphi=\frac{\pi}{3}$; б) $r=2, \varphi=\frac{\pi}{6}$; в) $r=2, \varphi=\frac{\pi}{3}$;

г) $r=2, \varphi=-\frac{\pi}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.15. Знайти модуль r та аргумент φ комплексного числа $z=\frac{-4}{1+i\sqrt{3}}$.

а) $r=2, \varphi=\frac{2\pi}{3}$; б) $r=2, \varphi=\frac{\pi}{3}$; в) $r=4, \varphi=-\frac{\pi}{3}$;

г) $r=2, \varphi=-\frac{\pi}{3}$; д) інша відповідь.

612

9.3.16. Знайти модуль r та аргумент φ комплексного числа $z = \dfrac{4}{1+i\sqrt{3}}$.

а) $r = 2, \varphi = \dfrac{\pi}{3}$; б) $r = 4, \varphi = \dfrac{\pi}{3}$; в) $r = 4, \varphi = -\dfrac{\pi}{3}$;

г) $r = 2, \varphi = -\dfrac{\pi}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.17. Знайти модуль r та аргумент φ комплексного числа $z = \dfrac{2}{\sqrt{3}-i}$.

а) $r = 1, \varphi = \dfrac{\pi}{3}$; б) $r = 1, \varphi = \dfrac{\pi}{6}$; в) $r = 2, \varphi = -\dfrac{\pi}{6}$;

г) $r = 1, \varphi = \dfrac{\pi}{4}$; д) інша відповідь.

9.3.18. Знайти модуль r та аргумент φ комплексного числа $z = \dfrac{-2}{\sqrt{3}-i}$.

а) $r = 1, \varphi = \dfrac{\pi}{6}$; б) $r = 2, \varphi = -\dfrac{\pi}{6}$; в) $r = 1, \varphi = -\dfrac{5\pi}{6}$;

г) $r = 1, \varphi = \dfrac{5\pi}{6}$; д) інша відповідь.

9.3.19. Знайти модуль r та аргумент φ комплексного числа $z = \dfrac{-2}{\sqrt{3}+i}$.

а) $r = 1, \varphi = \dfrac{5\pi}{6}$; б) $r = 2, \varphi = \dfrac{\pi}{3}$; в) $r = 2, \varphi = -\dfrac{\pi}{6}$;

г) $r = 1, \varphi = -\dfrac{5\pi}{6}$; д) інша відповідь.

9.3.20. Знайти модуль r та аргумент φ комплексного числа $z = \dfrac{2}{\sqrt{3}+i}$.

а) $r = 2, \varphi = -\dfrac{\pi}{6}$; б) $r = 1, \varphi = \dfrac{\pi}{6}$; в) $r = 1, \varphi = -\dfrac{\pi}{6}$;

г) $r = 2, \varphi = -\dfrac{\pi}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.21. Обчислити $(2+2i)^6$.

а) $-512i$; б) 512; в) -512;

г) $512i$; д) інша відповідь.

9.3.22. Обчислити $\left(-\sqrt{3}-i\right)^6$.

а) 64; б) -64; в) $64i$; г) $-64i$; д) інша відповідь.

9.3.23. Обчислити $\left(-1-\sqrt{3}\,i\right)^9$.

а) -512; б) $512i$; в) $-512i$;

г) 512; д) інша відповідь.

9.3.24. Обчислити $(-1-i)^{10}$.

а) 32; б) -32; в) $32i$;

г) $-32i$; д) інша відповідь.

9.3.25. Обчислити $\left(-1-\sqrt{3}\,i\right)^6$.

а) 64; б) -64; в) $64i$;

г) $-64i$; д) інша відповідь.

9.3.26. Обчислити $\left(1-\sqrt{3}\,i\right)^9$.

а) $512i$; б) -512; в) $-512i$;

г) 512; д) інша відповідь.

9.3.27. Обчислити $\left(-\sqrt{2}+\sqrt{2}\,i\right)^{10}$.

а) 1024; б) -1024; в) $1024i$;

г) $-1024i$; д) інша відповідь.

9.3.28. Обчислити $\left(1-\sqrt{3}\,i\right)^9$.

а) $-512i$; б) 512; в) $512i$;

г) -512; д) інша відповідь.

9.3.29. Обчислити $\left(\sqrt{3}-i\right)^9$.

а) $512i$; б) 512; в) -512;

г) $-512i$; д) інша відповідь.

9.3.30. Обчислити $(-1+i)^{12}$.

а) 64; б) -64; в) $64i$;

г) $-64i$; д) інша відповідь.

9.3.31. Записати в алгебраїчній формі число $2e^{\pi i}$.

а) -2; б) 2; в) $2i$;

г) $-2i$; д) інша відповідь.

9.3.32. Записати в алгебраїчній формі число $\sin 2i$.

а) $-i\,ch2$; б) $i\sin 2$; в) $i\,sh2$;

г) $-i\,sh2$; д) інша відповідь.

9.3.33. Записати в алгебраїчній формі число $\cos\dfrac{\pi i}{2}$.

а) $i\,ch\dfrac{\pi}{2}$; б) $ch\dfrac{\pi}{2}$; в) $sh\dfrac{\pi}{2}$;

г) $-i\,sh\dfrac{\pi}{2}$; д) інша відповідь.

9.3.34. Записати в алгебраїчній формі число $e^{\frac{\pi}{2}i}$.

а) $-i$; б) -1; в) 1;

г) i; д) інша відповідь.

9.3.35. Записати в алгебраїчній формі число $sh\frac{\pi i}{2}$.

а) 1; б) -1; в) $-i$; г) i; д) інша відповідь.

9.3.36. Записати в алгебраїчній формі число $ch3i$.

а) $-\cos 3$; б) $\cos 3$; в) $i\cos 3$;

г) $ich3$; д) інша відповідь.

9.3.37. Записати в алгебраїчній формі число $3e^{-\frac{\pi}{2}i}$.

а) $-3i$; б) $3i$; в) -3; г) 3; д) інша відповідь.

9.3.38. Записати в алгебраїчній формі число $\sin \pi i$.

а) 0; б) $-ish\pi$; в) $ish\pi$;

г) $sh\pi$; д) інша відповідь.

9.3.39. Записати в алгебраїчній формі число $\cos i$.

а) $ich1$; б) $ch1$; в) $-ich1$;

г) $-ch1$; д) інша відповідь.

9.3.40. Записати в алгебраїчній формі число $e^{-\pi i}$.

а) 1; б) i; в) -1; г) $-i$; д) інша відповідь.

9.3.41. Відновити аналітичну функцію $f(z)$ за відомою дійсною частиною $u(x,y)=2x^2-2y^2-x$ і значенням $f(i)=-2-i$.

а) $2z^2+z$; б) z^2-2z; в) $2z^2-z$;

г) $2z-z^2$; д) інша відповідь.

9.3.42. Відновити аналітичну функцію $f(z)$ за відомою уявною частиною $v(x,y)=3y-2xy+1$ і значенням $f(0)=i$.

а) $3z+z^2+i$; б) z^2-3z+i; в) $2z^2-z+i$;

г) $3z-z^2+i$; д) інша відповідь.

9.3.43. Відновити аналітичну функцію $f(z)$ за відомою дійсною частиною $u(x,y)=x^2-y^2+2x+1$ і значенням $f(i)=2i$.

а) $(z-1)^2$; б) $(z+1)^2$; в) z^2+2z;

г) $(z+i)^2$; д) інша відповідь.

9.3.44. Відновити аналітичну функцію $f(z)$ за відомою уявною частиною $v(x,y)=2y-2xy-2$ і значенням $f(i)=1$.

а) $2z-z^2-2i$; б) $2z+1-2i$; в) $z^2-2z+2i$;

г) z^2+2; д) інша відповідь.

9.3.45. Відновити аналітичну функцію $f(z)$ за відомою дійсною частиною $u(x,y)=3x^2-3y^2+x$ і значенням $f(i)=-3$.

а) $3z^2$; б) $3z^2+z-i$; в) $3z^2-z+i$;

г) $z-3z^2$; д) інша відповідь.

9.3.46. Відновити аналітичну функцію $f(z)$ за відомою уявною частиною $v(x,y)=2y-6xy$ і значенням $f(1)=-1$.

а) $z-2z^2$; б) $z-3z^2$; в) $2z-3z^2$;

г) z^2+3z; д) інша відповідь.

9.3.47. Відновити аналітичну функцію $f(z)$ за відомою дійсною частиною $u(x,y)=x-3x^2+3y^2$ і значенням $f(-i)=3$.

а) $-3z^2-z-i$; б) $z+3z^2+i$; в) $z-3z^2+i$;

г) $-3z^2$; д) інша відповідь.

9.3.48. Відновити аналітичну функцію $f(z)$ за відомою дійсною частиною $u(x,y)=-2xy-2y$ і значенням $f(0)=i$.

а) $-z^2+i$; б) $i(z-1)^2$; в) $i(z^2+1)$;

г) $i(z+1)^2$; д) інша відповідь.

9.3.49. Відновити аналітичну функцію $f(z)$ за відомою уявною частиною $v(x,y)=2xy-2y$ і значенням $f(0)=1$.

а) $(z-1)^2$; б) $(z+1)^2$; в) z^2+1;

г) $2z+1$; д) інша відповідь.

9.3.50. Відновити аналітичну функцію $f(z)$ за відомою уявною частиною $v(x,y)=2xy+2x$ і значенням $f(0)=-1$.

а) $(z-i)^2$; б) $(z+i)^2$; в) z^2-1;

г) $2z-1$; д) інша відповідь.

9.3.51. Яка з поданих нижче функцій не може бути дійсною чи уявною частиною аналітичної функції?

а) $x^2+3xy-y^2$; б) $-2x^2+4xy+2y^2$; в) $3x^2-2xy+y^2$;

г) $-x^2+5xy+y^2$; д) інша відповідь.

9.3.52. Яка з поданих нижче функцій не може бути дійсною чи уявною частиною аналітичної функції?

а) $-3x^2+6xy+3y^2$; б) $2x^2-4xy-y^2$; в) $4x^2-2xy-4y^2$;

г) $-2x^2+2xy+2y^2$; д) інша відповідь.

9.3.53. Яка з поданих нижче функцій не може бути дійсною чи уявною частиною аналітичної функції?

а) $2x^2+8xy-2y^2$; б) $-4x^2+3xy+4y^2$;

в) $-3x^2+5xy+3y^2$; г) $3x^2-5xy-2y^2$; д) інша відповідь.

9.3.54. Яка з поданих нижче функцій не може бути дійсною чи уявною частиною аналітичної функції?

а) $3x^2-6xy-4y^2$; б) $-3x^2+6xy+3y^2$; в) $2x^2-4xy-2y^2$; г) $3x^2+5xy-3y^2$; д) інша відповідь.

9.3.55. Яка з поданих нижче функцій не може бути дійсною чи уявною частиною аналітичної функції?

а) $5x^2-8xy-5y^2$; б) $-5x^2+8xy+4y^2$; в) $-x^2+8xy-4y^2$; г) $x^2-8xy-y^2$; д) інша відповідь.

9.3.56. Яка з поданих нижче функцій не може бути дійсною чи уявною частиною аналітичної функції?

а) $-4x^2-8xy+8y^2$; б) $-4x^2+10xy+4y^2$; в) $x^2-6xy-y^2$; г) $-4x^2+12xy+4y^2$; д) інша відповідь.

9.3.57. Яка з поданих нижче функцій не може бути дійсною чи уявною частиною аналітичної функції?

а) $3x^2-8xy-3y^2$; б) $-5x^2+10xy+5y^2$; в) $-x^2+5xy+y^2$; г) $5x^2-10xy-3y^2$; д) інша відповідь.

9.3.58. Яка з поданих нижче функцій не може бути дійсною чи уявною частиною аналітичної функції?

а) $-7x^2+10xy+7y^2$; б) $3x^2-12xy-3y^2$; в) $-2x^2+10xy+5y^2$; г) $x^2+10xy-y^2$; д) інша відповідь.

9.3.59. Яка з поданих нижче функцій не може бути дійсною чи уявною частиною аналітичної функції?

а) $5x^2+2xy-5y^2$; б) $3x^2+xy-2y^2$; в) $-3x^2-xy+3y^2$;

г) $-5x^2+3xy+5y^2$; д) інша відповідь.

9.3.60. Яка з поданих нижче функцій не може бути дійсною чи уявною частиною аналітичної функції?

а) $-5x^2+xy+4y^2$; б) $-5x^2+2xy+5y^2$; в) $2x^2-xy-2y^2$;

г) $3x^2-2xy-3y^2$; д) інша відповідь.

9.3.61. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і дійсними частинами ($z=x+iy$).

1) $z^2\operatorname{Re} z$, 1) x^2y-y^3,

2) $z^2\operatorname{Im} z$, 2) x^3+xy^2,

3) $z^2\bar{z}$. 3) x^3-xy^2.

а) 1-1, 2-2, 3-3; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-2, 2-1, 3-3;

г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

9.3.62. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і дійсними частинами ($z=x+iy$).

1) e^z, 1) $e^{-y}\cos x$,

2) e^{iz}, 2) $e^x\cos y$,

3) e^{-z}. 3) $e^{-x}\cos y$.

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-2, 2-1, 3-3;

г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

9.3.63. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і дійсними частинами ($z=x+iy$).

1) ze^z, 1) $e^x\left(x\cos y-y\sin y\right)$,

2) $\bar{z}e^z$, 2) $e^{-y}\left(x\cos x-y\sin x\right)$,

3) ze^{iz}. 3) $e^{x}(x\cos y + y\sin y)$.

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-3, 2-2, 3-1;
г) 1-2, 2-1, 3-3; д) інша відповідь.

9.3.64. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і дійсними частинами ($z = x + iy$).

1) $z^2 + 2z$, 1) $x^2 - y^2 - 2y$,

2) $z^2 - 2z$, 2) $x^2 - y^2 + 2x$,

3) $z^2 + 2iz$. 3) $x^2 - y^2 - 2x$.

а) 1-2, 2-1, 3-3; б) 1-1, 2-2, 3-3; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

9.3.65. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і дійсними частинами ($z = x + iy$).

1) e^{z^2}, 1) $e^{x^2}\cos xy$,

2) $e^{z\operatorname{Re} z}$, 2) $e^{xy}\cos y^2$,

3) $e^{z\operatorname{Im} z}$. 3) $e^{x^2-y^2}\cos 2xy$.

а) 1-2, 2-3, 3-1; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

9.3.66. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і дійсними частинами($z = x + iy$).

1) $\dfrac{z+1}{z}$, 1) $\dfrac{x^2 + x + y^2}{(x+1)^2 + y^2}$,

2) $\dfrac{1}{z}$, 2) $\dfrac{x^2 + y^2 + x}{x^2 + y^2}$,

3) $\dfrac{z}{z+1}$. 3) $\dfrac{x}{x^2+y^2}$.

а) 1-2, 2-3, 3-1; б) 1-1, 2-3, 3-2; в) 1-3, 2-2, 3-1;
г) 1-2, 2-1, 3-3; д) інша відповідь.

9.3.67. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і дійсними частинами ($z = x + iy$).

1) $z^2 - iz$, 1) $x - 2xy$,
2) $z^2 + iz$, 2) $x^2 - y^2 - y$,
3) $z + iz^2$. 3) $x^2 - y^2 + y$.

а) 1-2, 2-3, 3-1; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-1, 2-3, 3-2;
г) 1-3, 2-2, 3-1; д) інша відповідь.

9.3.68. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і дійсними частинами ($z = x + iy$).

1) $z^2 + \bar{z}$, 1) $x^2 - y^2 + x$,
2) $z^2 + i\bar{z}$, 2) $x^2 - y^2 - y$,
3) $z^2 - i\bar{z}$. 3) $x^2 - y^2 + y$.

а) 1-2, 2-1, 3-3; б) 1-1, 2-3, 3-2; в) 1-3, 2-2, 3-1;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

9.3.69. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і дійсними частинами ($z = x + iy$).

1) $\dfrac{1}{\bar{z}}$, 1) $\dfrac{x}{x^2+y^2}$,
2) $\dfrac{\bar{z}}{z-1}$, 2) $\dfrac{x^2 - x - y^2}{(x-1)^2 + y^2}$,

3) $\dfrac{z-1}{\bar{z}}$.

3) $\dfrac{x^2-x-y^2}{x^2+y^2}$.

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-2, 2-1, 3-3; д) інша відповідь.

9.3.70. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і дійсними частинами ($z=x+iy$).

1) $z(z-i)$,
2) $\bar{z}(z-i)$,
3) $z(\bar{z}-i)$.

1) x^2+y^2+y,
2) x^2+y^2-y,
3) x^2-y^2+y.

а) 1-2, 2-1, 3-3; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

9.3.71. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і уявними частинами ($z=x+iy$).

1) z^2+iz,
2) $z^2-i\bar{z}$,
3) $z^2+\bar{z}$.

1) $2xy-x$,
2) $2xy-y$,
3) $2xy+x$.

а) 1-2, 2-3, 3-1; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-1, 2-3, 3-2;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

9.3.72. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і уявними частинами ($z=x+iy$).

1) z^2-iz,
2) $z^2+i\bar{z}$,
3) iz^2+z.

1) $2xy-x$,
2) x^2-y^2-y,
3) $2xy+x$.

а) 1-2, 2-1, 3-3; б) 1-1, 2-3, 3-2; в) 1-3, 2-2, 3-1;

г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

9.3.73. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і уявними частинами ($z = x + iy$).

1) e^{-z}, 1) $e^{-y}\sin x$,

2) e^{z}, 2) $-e^{-x}\sin y$,

3) e^{iz}. 3) $e^{x}\sin y$.

а) 1-3, 2-2, 3-1; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-2, 2-1, 3-3;
г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

9.3.74. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і уявними частинами ($z = x + iy$).

1) $z^2 \operatorname{Re} z$, 1) $2xy^2$,

2) $z^2 \operatorname{Im} z$, 2) $x^2 y + y^3$,

3) $z^2 \bar{z}$. 3) $2x^2 y$.

а) 1-2, 2-3, 3-1; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

9.3.75. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і уявними частинами ($z = x + iy$).

1) $z^2 - 2z$, 1) $2xy - 2y$,

2) $z^2 + 2iz$, 2) $2xy + 2y$,

3) $z^2 + 2z$. 3) $2xy + 2x$.

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-3, 2-1, 3-2; в) 1-2, 2-1, 3-3;
г) 1-1, 2-2, 3-3; д) інша відповідь.

9.3.76. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і уявними частинами ($z = x + iy$).

1) ze^{iz}, 1) $e^x(x\sin y - y\cos y)$,

2) $\bar{z}e^z$, 2) $e^{-y}(x\sin x + y\cos x)$,

3) ze^z. 3) $e^x(x\sin y + y\cos y)$.

а) 1-3, 2-1, 3-2; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-2, 2-1, 3-3;
г) 1-1, 2-3, 3-2; д) інша відповідь.

9.3.77. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і уявними частинами ($z = x + iy$).

1) $\dfrac{z-1}{\bar{z}}$, 1) $\dfrac{y-2xy}{(x-1)^2+y^2}$,

2) $\dfrac{\bar{z}}{z-1}$, 2) $\dfrac{y}{x^2+y^2}$,

3) $\dfrac{1}{\bar{z}}$. 3) $\dfrac{2xy-y}{x^2+y^2}$.

а) 1-2, 2-1, 3-3; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-1, 2-3, 3-2;
г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

9.3.78. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і уявними частинами ($z = x + iy$).

1) $z(z-i)$, 1) $2xy - x$,

2) $\bar{z}(z-i)$, 2) x,

3) $z(\bar{z}+i)$. 3) $-x$.

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-1, 2-2, 3-3; в) 1-3, 2-1, 3-2;
г) 1-2, 2-1, 3-3; д) інша відповідь.

9.3.79. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і уявними частинами ($z = x + iy$).

1) $e^{z \operatorname{Re} z}$, 1) $e^{x^2 - y^2} \sin 2xy$,

2) e^{z^2}, 2) $e^{x^2} \sin xy$,

3) $e^{z \operatorname{Im} z}$. 3) $e^{xy} \sin y^2$.

а) 1-1, 2-3, 3-2; б) 1-2, 2-1, 3-3; в) 1-2, 2-3, 3-1; г) 1-3, 2-1, 3-2; д) інша відповідь.

9.3.80. Встановити відповідність між функціями комплексної змінної і уявними частинами.

1) $\dfrac{z}{z+1}$, 1) $\dfrac{2xy + y}{(x+1)^2 + y^2}$,

2) $\dfrac{1}{z}$, 2) $-\dfrac{y}{x^2 + y^2}$,

3) $\dfrac{z+1}{\overline{z}}$. 3) $\dfrac{y}{(x+1)^2 + y^2}$.

а) 1-3, 2-1, 3-2; б) 1-2, 2-3, 3-1; в) 1-3, 2-2, 3-1; г) 1-1, 2-2, 3-3; д) інша відповідь.

9.3.81. Обчислити $\int\limits_L \overline{z} \operatorname{Im} z \, dz$, якщо L - відрізок прямої, що з'єднує точки $z_0 = 0$ та $z_1 = 2 + 4i$.

а) $\dfrac{16}{3} - \dfrac{32}{3} i$; б) $\dfrac{80}{3}$; в) $-\dfrac{80}{3} i$; г) $\dfrac{32}{3} + \dfrac{16}{3} i$; д) інша відповідь.

9.3.82. Обчислити $\int\limits_L z \operatorname{Re} z \, dz$, якщо L - відрізок прямої, що з'єднує точки $z_0 = 0$ та $z_1 = 2 + 2i$.

626

а) $\frac{8}{3}i$; б) $-\frac{16}{3}$; в) $\frac{16}{3}i$; г) $-\frac{8}{3}i$; д) інша відповідь.

9.3.83. Обчислити $\int_L (1+2\bar{z})dz$, якщо L - відрізок прямої, що з'єднує точки $z_0 = 0$ та $z_1 = 2+i$.

а) $7+i$; б) $6-i$; в) $5+2i$; г) $7-i$; д) інша відповідь.

9.3.84. Обчислити $\int_L \bar{z}^2\,dz$, якщо L - відрізок прямої, що з'єднує точки $z_0 = 0$ та $z_1 = 1+i$.

а) $\frac{2}{3}+\frac{2}{3}i$; б) $-\frac{2}{3}i$; в) $\frac{2}{3}$; г) $\frac{2}{3}-\frac{2}{3}i$; д) інша відповідь.

9.3.85. Обчислити $\int_L \bar{z}\,\mathrm{Re}\,z\,dz$, якщо L - відрізок прямої, що з'єднує точки $z_0 = 0$ та $z_1 = 3+6i$.

а) $9-18i$; б) $9+18i$; в) 45; г) $45i$; д) інша відповідь.

9.3.86. Обчислити $\int_L \mathrm{Re}(1+\bar{z})dz$, якщо L - відрізок прямої, що з'єднує точки $z_0 = 0$ та $z_1 = 4+2i$.

а) $12+6i$; б) $12-6i$; в) 12; г) $6+12i$; д) інша відповідь.

9.3.87. Обчислити $\int_L \mathrm{Im}(i+\bar{z})dz$, якщо L - відрізок прямої, що з'єднує точки $z_0 = 0$ та $z_1 = 2-2i$.

а) $4-4i$; б) $4+4i$; в) $4i$; г) -4; д) інша відповідь.

9.3.88. Обчислити $\int\limits_L e^{\bar{z}}\,dz$, якщо L - відрізок прямої, що з'єднує точки $z_0 = 0$ та $z_1 = \pi - \pi i$.

а) $e^{\pi} i$; б) $\left(e^{-\pi} + 1\right) i$; в) $\left(e^{-\pi} - 1\right) i$; г) $\left(e^{\pi} + 1\right) i$; д) інша відповідь.

9.3.89. Обчислити $\int\limits_L \operatorname{Im} z^2\,dz$, якщо L - відрізок прямої, що з'єднує точки $z_0 = 0$ та $z_1 = -3 + 3i$.

а) $-18 + 18i$; б) $18 + 18i$; в) $18 - 18i$; г) 18; д) інша відповідь.

9.3.90. Обчислити $\int\limits_L \operatorname{Re} z^2\,dz$, якщо L - відрізок прямої, що з'єднує точки $z_0 = 0$ та $z_1 = 6 + 2i$.

а) $\frac{64}{3} + 64i$; б) $64 + \frac{64}{3} i$; в) $64 - \frac{64}{3} i$; г) $\frac{64}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.91. Обчислити $\int\limits_L \left(i - \bar{z}\right) dz$, якщо L - дуга кола $|z| = 2$, $-\pi \le \arg z \le 0$.

а) $4(1 - \pi) i$; б) $4(1 + \pi) i$; в) $-4\pi i$; г) $4(\pi - 1) i$; д) інша відповідь.

9.3.92. Обчислити $\int\limits_L \left(z^2 - z \cdot \bar{z}\right) dz$, якщо L - дуга кола $|z| = 4$, $0 \le \arg z \le \pi$.

а) $\frac{64}{3} i$; б) $-\frac{256}{3} i$; в) $\frac{256}{3}$; г) $-\frac{64}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.93. Обчислити $\int\limits_L |z|\,dz$, якщо L - дуга кола $|z|=3$,

$0 \le \arg z \le \pi$.

а) -9; б) -18; в) $9i$; г) $-18i$; д) інша відповідь.

9.3.94. Обчислити $\int\limits_L z|z|\,dz$, якщо L - дуга кола $|z|=1$,

$0 \le \arg z \le \dfrac{\pi}{2}$.

а) i; б) $-i$; в) 0; г) -1; д) інша відповідь.

9.3.95. Обчислити $\int\limits_L (2z+1)\overline{z}\,dz$, якщо L - дуга кола

$|z|=1$, $-\dfrac{\pi}{2} \le \arg z \le \dfrac{\pi}{2}$.

а) $(\pi-4)i$; б) $(4+\pi)i$; в) πi;

г) $(4-\pi)i$; д) інша відповідь.

9.3.96. Обчислити $\int\limits_L |z|\cdot\overline{z}\,dz$, якщо L - дуга кола $|z|=2$,

$0 \le \arg z \le \pi$.

а) $4\pi i$; б) $-8\pi i$; в) $8\pi i$;

г) $-4\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.97. Обчислити $\int\limits_L \dfrac{z}{\overline{z}}dz$, якщо L - дуга кола $|z|=3$,

$0 \le \arg z \le \dfrac{\pi}{2}$.

а) $-i$; б) i; в) πi; г) -1; д) інша відповідь.

9.3.98. Обчислити $\int\limits_L \left(iz^2-2\overline{z}\right)dz$, якщо L - дуга кола

$|z|=2$, $0 \le \arg z \le \dfrac{\pi}{2}$.

а) $-\frac{8}{3}+4\pi i$; б) $\frac{8}{3}+4\pi i$; в) $-\frac{8}{3}-4\pi i$;

г) $\frac{8}{3}-4\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.99. Обчислити $\int\limits_L z\cdot\bar{z}\,dz$, якщо L - дуга кола $|z|=1$, $-\pi\le\arg z\le 0$.

а) $2i$; б) 2; в) $-2i$; г) πi; д) інша відповідь.

9.3.100. Обчислити $\int\limits_L\left(\bar{z}^2-z\right)dz$, якщо L - дуга кола $|z|=1$, $0\le\arg z\le\pi$.

а) $2i$; б) -2; в) 2; г) $-2i$; д) інша відповідь.

9.3.101. Обчислити $\int\limits_L \bar{z}\,\mathrm{Re}\,z\,dz$, де $L:\left\{x=y^2;\ 0\le y\le 2\right\}$.

а) $\frac{64}{3}-\frac{32}{5}i$; б) $\frac{52}{3}+\frac{32}{5}i$; в) $\frac{76}{3}-\frac{32}{5}i$; г) $\frac{76}{3}+\frac{32}{5}i$;

д) інша відповідь.

9.3.102. Обчислити $\int\limits_L z\,\mathrm{Im}\,z\,dz$, де $L:\left\{y=x^2;\ 0\le x\le 1\right\}$.

а) $-\frac{1}{12}+\frac{3}{5}i$; б) $\frac{1}{12}-\frac{3}{5}i$; в) $-\frac{5}{12}+\frac{2}{5}i$;

г) $\frac{1}{12}+\frac{2}{5}i$; д) інша відповідь.

9.3.103. Обчислити $\int\limits_L \mathrm{Im}\,z\,dz$, де $L:\left\{y=2x^2;\ 0\le x\le 1\right\}$.

а) $-\frac{1}{3}-2i$; б) $\frac{2}{3}+2i$; в) $\frac{2}{3}-2i$;

г) $\frac{1}{3}+2i$; д) інша відповідь.

9.3.104. Обчислити $\int\limits_L \overline{z}^2\,dz$, де $L:\{y=x^2;\ \ 0\le x\le 1\}$.

а) $-\frac{4}{15}+\frac{1}{3}i$; б) $\frac{4}{15}-\frac{2}{3}i$; в) $\frac{14}{15}+\frac{2}{3}i$;

г) $\frac{14}{15}-\frac{1}{3}i$; д) інша відповідь.

9.3.105. Обчислити $\int\limits_L \mathrm{Re}\left(z+z^2\right)dz$, де $L:\{y=2x^2;\ \ 0\le x\le 1\}$.

а) $\frac{1}{30}-\frac{1}{3}i$; б) $-\frac{19}{30}-\frac{7}{3}i$; в) $\frac{19}{30}+5i$;

г) $-\frac{1}{30}-\frac{4}{3}i$; д) інша відповідь.

9.3.106. Обчислити $\int\limits_L \overline{z}^2\,dz$, де $L:\{x=y^2;\ \ 0\le y\le 2\}$.

а) $\frac{32}{3}-\frac{248}{15}i$; б) $-\frac{32}{3}-\frac{328}{15}i$; в) $\frac{64}{3}-\frac{328}{15}i$;

г) $-\frac{64}{3}+\frac{248}{15}i$; д) інша відповідь.

9.3.107. Обчислити $\int\limits_L \left(i-2\overline{z}\right)dz$, де $L:\{y=x^2;\ \ 0\le x\le 1\}$.

а) $-3-\frac{2}{3}i$; б) $-3+\frac{1}{3}i$; в) $3-\frac{1}{3}i$;

г) $\frac{1}{3}-3i$; д) інша відповідь.

9.3.108. Обчислити $\int\limits_L \left(z+\mathrm{Re}\,z\right)dz$, де $L:\{x=2y^2;\ \ 0\le y\le 1\}$.

а) $\frac{9}{2}+\frac{8}{3}i$; б) $\frac{7}{2}-\frac{8}{3}i$; в) $\frac{9}{2}+\frac{7}{3}i$;

г) $\frac{7}{2}+\frac{8}{3}i$; д) інша відповідь.

9.3.109. Обчислити $\int\limits_L (z - \operatorname{Im} z)\,dz$, де $L: \{x = y^2;\ 0 \le y \le 2\}$.

а) $\frac{2}{3} + 6i$; б) $\frac{1}{3} - 6i$; в) $\frac{2}{3} + 4i$;

г) $-\frac{1}{3} + 4i$; д) інша відповідь.

9.3.110. Обчислити $\int\limits_L (2\bar{z} - 3i)\,dz$, де $L: \{x = y^2;\ 0 \le y \le 1\}$.

а) $3 - \frac{10}{3}i$; б) $4 - \frac{10}{3}i$; в) $4 + \frac{8}{3}i$;

г) $3 - \frac{8}{3}i$; д) інша відповідь.

9.3.111. Обчислити $\int\limits_{|z-1|=1} \frac{2z^2 + 1}{z - 1} dz$.

а) $3\pi i$; б) $4\pi i$; в) $6\pi i$; г) $7\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.112. Обчислити $\int\limits_{|z+2|=1} \frac{z^2 - 3z}{z + 2} dz$.

а) $10\pi i$; б) $20\pi i$; в) $-10\pi i$;

г) $12\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.113. Обчислити $\int\limits_{|z+1|=1} \frac{2z - z^2}{z + 1} dz$.

а) $-6\pi i$; б) $6\pi i$; в) $-3\pi i$; г) $4\pi i$;

д) інша відповідь.

9.3.114. Обчислити $\int\limits_{|z-1|=1} \frac{3z^2 - 2}{z - 1} dz$.

а) $3\pi i$; б) $-3\pi i$; в) $-5\pi i$; г) $2\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.115. Обчислити інтеграл $\int\limits_{|z-2|=1} \frac{z^2+z}{z-2}dz$.

а) $10\pi i$; б) $12\pi i$; в) $-10\pi i$;

г) $8\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.116. Обчислити $\int\limits_{|z-3|=1} \frac{z^3+3z}{z-3}dz$.

а) $36\pi i$; б) $18\pi i$; в) $-36\pi i$;

г) $30\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.117. Обчислити $\int\limits_{|z+3|=1} \frac{z-2z^2}{z+3}dz$.

а) $-36\pi i$; б) $18\pi i$; в) $-42\pi i$;

г) $27\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.118. Обчислити $\int\limits_{|z+2|=1} \frac{3z^2+2z}{z+2}dz$.

а) $24\pi i$; б) $16\pi i$; в) $8\pi i$;

г) $-16\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.119. Обчислити $\int\limits_{|z+1|=1} \frac{3z+2z^2}{z+1}dz$.

а) $2\pi i$; б) $4\pi i$; в) $-2\pi i$;

г) $-6\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.120. Обчислити $\int\limits_{|z|=1} \frac{z^2+3z+5}{z}dz$.

а) $18\pi i$; б) $12\pi i$; в) $9\pi i$;

г) $10\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.121. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{2z+1}{z-1-i}dz$.

а) $2\pi i(2-3i)$; б) $2\pi(3-2i)$; в) $2\pi(2-3i)$;

г) $2\pi(-2+3i)$; д) інша відповідь.

9.3.122. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{3z-1}{z-1+i}dz$.

а) $2\pi(3-2i)$; б) $2\pi(3+2i)$; в) $2\pi(2+3i)$;

г) $2\pi i(3+2i)$; д) інша відповідь.

9.3.123. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{3-z}{z-2+i}dz$.

а) $2\pi(-1+i)$; б) $2\pi(1-i)$; в) $2\pi i(1-i)$;

г) $2\pi(-1-i)$; д) інша відповідь.

9.3.124. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{2z-5}{z-1-2i}dz$.

а) $2\pi i(4-3i)$; б) $-2\pi(3+4i)$; в) $-2\pi(4+3i)$;

г) $2\pi(4-3i)$; д) інша відповідь.

9.3.125. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{3-2z}{z-2-i}dz$.

а) $2\pi(2+i)$; б) $2\pi i(2-i)$; в) $2\pi(2-i)$;

г) $2\pi(-2+i)$; д) інша відповідь.

9.3.126. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{3z-4}{z+2+i}dz$.

а) $2\pi(-3+10i)$; б) $2\pi(3-10i)$; в) $2\pi i(10-3i)$;

г) $2\pi(10+3i)$; д) інша відповідь.

9.3.127. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{2-3z}{z+1+i}dz$.

а) $2\pi(-3+5i)$; б) $2\pi(3-5i)$; в) $2\pi i(3+5i)$;

г) $2\pi(3+5i)$; д) інша відповідь.

9.3.128. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{4-2z}{z+1-i}dz$.

а) $4\pi(1-3i)$; б) $4\pi i(-3+i)$; в) $4\pi(1+3i)$;

г) $4\pi(-1+3i)$; д) інша відповідь.

9.3.129. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{3z-8}{z-2-2i}dz$.

а) $4\pi(3-i)$; б) $4\pi(1+3i)$; в) $4\pi i(3+i)$;

г) $-4\pi(3+i)$; д) інша відповідь.

9.3.130. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{5-2z}{z+1+2i}dz$.

а) $2\pi(-4+7i)$; б) $2\pi(4-7i)$; в) $2\pi(7-4i)$;

г) $2\pi i(4+7i)$; д) інша відповідь.

9.3.131. Обчислити $\int\limits_{|z-2i|=1} \frac{e^{-z^2}}{z^2+4}dz$.

а) $\frac{\pi e^{-4}}{2}$; б) $\frac{\pi e^{4}}{2}$; в) $2\pi e^{4}$;

г) $2\pi e^{4}i$; д) інша відповідь.

9.3.132. Обчислити $\int\limits_{|z-i|=1} \frac{\sin 2z}{z^2+1}dz$.

а) $i\pi sh2$; б) $i\pi \sin 2$; в) $\pi sh2$;

г) $-\pi \sin 2$; д) інша відповідь.

9.3.133. Обчислити $\int\limits_{|z+i|=1} \frac{\cos z}{z^2+1} dz$.

а) $i\pi ch1$; б) $\pi \cos 1$; в) $-i\pi ch1$;

г) $-\pi ch1$; д) інша відповідь.

9.3.134. Обчислити $\int\limits_{|z-2i|=1} \frac{ch2z}{z^2+4} dz$.

а) $\frac{\pi \cos 4}{2} i$; б) $\frac{\pi ch4}{2}$; в) $\frac{\pi \cos 4}{2}$;

г) $\frac{\pi ch4}{2} i$; д) інша відповідь.

9.3.135. Обчислити $\int\limits_{|z+3i|=1} \frac{e^{iz}}{z^2+9} dz$.

а) $\frac{\pi e^3}{3} i$; б) $-\frac{\pi e^3}{3}$; в) $\frac{\pi e^{-3}}{3}$;

г) $-\frac{\pi e^3}{3} i$; д) інша відповідь.

9.3.136. Обчислити $\int\limits_{|z-2i|=1} \frac{shz}{z^2+4} dz$.

а) $\frac{\pi \sin 2}{2} i$; б) $\frac{\pi sh2}{2} i$; в) $-\frac{\pi \sin 2}{2}$;

г) $\frac{\pi sh2}{2}$; д) інша відповідь.

9.3.137. Обчислити $\int\limits_{|z-2i|=1} \frac{e^{-iz}}{z^2+4} dz$.

а) $\frac{\pi e^2}{2} i$; б) $\frac{\pi e^{-2}}{2}$; в) $-\frac{\pi e^{-2}}{2} i$;

г) $\frac{\pi e^2}{2}$; д) інша відповідь.

9.3.138. Обчислити $\int\limits_{|z+2i|=1} \frac{\sin 3z}{z^2+4} dz$.

а) $\frac{\pi \sin 6}{2}$; б) $-\frac{\pi sh6}{2} i$; в) $\frac{\pi sh6}{2} i$;

г) $\frac{\pi \sin 6}{2} i$; д) інша відповідь.

9.3.139. Обчислити $\int\limits_{|z+2i|=1} \frac{\cos iz}{z^2+4} dz$.

а) $-\frac{\pi \cos 2}{2} i$; б) $-\frac{\pi \cos 2}{2}$; в) $\frac{\pi ch2}{2}$;

г) $-\frac{\pi ch2}{2} i$; д) інша відповідь.

9.3.140. Обчислити $\int\limits_{|z+3i|=1} \frac{\sin iz}{z^2+9} dz$.

а) $-\frac{\pi sh3}{3}$; б) $\frac{\pi sh3}{3} i$; в) $\frac{\pi \sin 3}{3} i$;

г) $-\frac{\pi \sin 3}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.141. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{3z+1}{z^2-z-2} dz$.

а) $6\pi i$; б) $8\pi i$; в) $-4\pi i$;

г) $-6\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.142. Обчислити $\int\limits_{|z|=5} \frac{2-3z}{z^2+2z-8} dz$.

а) $2\pi i$; б) $-4\pi i$; в) $-6\pi i$;

г) $8\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.143. Обчислити $\int\limits_{|z|=4} \frac{2z-5}{z^2+z-6}dz$.

а) $-4\pi i$; б) $4\pi i$; в) $6\pi i$;

г) $2\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.144. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{5z-1}{z^2+3z+2}dz$.

а) $8\pi i$; б) $-6\pi i$; в) $4\pi i$;

г) $10\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.145. Обчислити $\int\limits_{|z|=4} \frac{3-2z}{z^2-4z+3}dz$.

а) $-2\pi i$; б) $-4\pi i$; в) $-6\pi i$;

г) $4\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.146. Обчислити $\int\limits_{|z|=4} \frac{4z+1}{z^2-2z-3}dz$.

а) $10\pi i$; б) $-12\pi i$; в) $8\pi i$;

г) $6\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.147. Обчислити $\int\limits_{|z|=5} \frac{3z-5}{z^2+3z-4}dz$.

а) $6\pi i$; б) $-12\pi i$; в) $10\pi i$;

г) $4\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.148. Обчислити $\int\limits_{|z|=5} \frac{3-4z}{z^2+z-12}dz$.

а) $8\pi i$; б) $-6\pi i$; в) $10\pi i$;

г) $-8\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.149. Обчислити $\int\limits_{|z|=5} \frac{2z+7}{z^2-2z-8}dz$.

а) $8\pi i$; б) $4\pi i$; в) $-6\pi i$;

г) $-2\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.150. Обчислити $\int\limits_{|z|=5} \frac{3z+5}{z^2-z-12}dz$.

а) $8\pi i$; б) $-4\pi i$; в) $6\pi i$;

г) $2\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.151. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{e^z}{z^2+1}dz$.

а) $2\pi\cos 1$; б) $-2\pi\cos 1\cdot i$; в) $2\pi\sin 1\cdot i$;

г) $2\pi\sin 1$; д) інша відповідь.

9.3.152. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{\sin z}{z^2+4}dz$.

а) $\pi sh2$; б) $\pi sh2\cdot i$; в) $\pi\sin 2$;

г) $-\pi sh2\cdot i$; д) інша відповідь.

9.3.153. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{e^{iz}}{z^2+4}dz$.

а) $-\pi ch2$; б) $\pi sh2\cdot i$; в) $\pi ch2\cdot i$;

г) $-\pi sh2$; д) інша відповідь.

9.3.154. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{sh2z}{z^2+1}dz$.

а) $2\pi sh2$; б) $2\pi\sin 2\cdot i$; в) $-2\pi sh2\cdot i$;

г) $2\pi\sin 2$; д) інша відповідь.

9.3.155. Обчислити $\int\limits_{|z|=4} \frac{e^{z^2}}{z^2+9}dz$.

а) 0; б) $\frac{\pi e^3 i}{3}$; в) $\frac{\pi e^{-3} i}{3}$;

г) $\frac{\pi\left(e^3+e^{-3}\right)}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.156. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{\sin iz}{z^2+1} dz$.

а) $2\pi \sin 1 \cdot i$; б) $2\pi sh1 \cdot i$; в) $-2\pi sh1$;

г) $-2\pi \sin 1$; д) інша відповідь.

9.3.157. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{\cos 2z}{z^2+4} dz$.

а) $\pi \cos 4$; б) $-\pi \cos 4 \cdot i$; в) 0;

г) $\pi ch4$; д) інша відповідь.

9.3.158. Обчислити $\int\limits_{|z|=4} \frac{sh\, iz}{z^2+9} dz$.

а) $-\frac{2\pi sh3}{3}$; б) $\frac{2\pi sh3}{3} i$; в) $-\frac{2\pi \sin 3}{3}$; г) $\frac{2\pi \sin 3}{3} i$;

д) інша відповідь.

9.3.159. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{e^{2z}}{z^2+4} dz$.

а) $-\pi \sin 4$; б) $\pi \sin 4 \cdot i$; в) $\pi sh4 \cdot i$;

г) $-\pi \sin 4 \cdot i$; д) інша відповідь.

9.3.160. Обчислити $\int\limits_{|z|=4} \frac{\cos iz}{z^2+9} dz$.

а) $\frac{\pi \cos 3}{3} i$; б) $\frac{\pi ch3}{3} i$; в) $-\frac{\pi \cos 3}{3}$;

г) 0; д) інша відповідь.

9.3.161. Обчислити $\int\limits_{|z|=1} \frac{e^{z^2}}{z^3} dz$.

а) $-2\pi i$; б) 2π; в) $2\pi i$;

г) $4\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.162. Обчислити $\int\limits_{|z-1|=1} \frac{\sin 2z}{(z-1)^3} dz$.

а) $4\pi \cos 2 \cdot i$; б) $4\pi \sin 2$; в) $-4\pi \cos 2$;

г) $-4\pi \sin 2 \cdot i$; д) інша відповідь.

9.3.163. Обчислити $\int\limits_{|z+1|=1} \frac{\cos^2 z}{(z+1)^3} dz$.

а) $-2\pi \cos 2 \cdot i$; б) $2\pi \cos 2$; в) $-2\pi \sin 2 \cdot i$;

г) $4\pi \cos 2 \cdot i$; д) інша відповідь.

9.3.164. Обчислити $\int\limits_{|z-2|=1} \frac{shz}{(z-2)^3} dz$.

а) $-\pi sh2 \cdot i$; б) $\pi sh2 \cdot i$; в) $-\pi ch2 \cdot i$;

г) $\pi ch2$; д) інша відповідь.

9.3.165. Обчислити $\int\limits_{|z-1|=1} \frac{ch\,2z}{(z-1)^3} dz$.

а) $4\pi sh2 \cdot i$; б) $-4\pi ch2$; в) $4\pi ch2 \cdot i$;

г) $-4\pi sh2$; д) інша відповідь.

9.3.166. Обчислити $\int\limits_{|z+2|=1} \frac{\sin z}{(z+2)^3} dz$.

а) $-\pi \sin 2 \cdot i$; б) $\pi \sin 2$; в) $\pi \sin 2 \cdot i$;

г) $-\pi \cos 2 \cdot i$; д) інша відповідь.

9.3.167. Обчислити $\int\limits_{|z-2|=1} \frac{e^{z-1}}{(z-2)^3} dz$.

а) $\pi e i$; б) $-\pi e i$; в) $2\pi e i$;

г) $2\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.168. Обчислити $\int\limits_{|z-1|=1} \frac{e^{3z}}{(z-1)^3} dz$.

а) $-9\pi e^3$; б) $9\pi e^3 i$; в) $18\pi e^3$;

г) $-18\pi e^3 i$; д) інша відповідь.

9.3.169. Обчислити $\int\limits_{|z|=1} \frac{\cos 3z}{z^3} dz$.

а) $9\pi i$; б) $18\pi i$; в) $-6\pi i$;

г) $-9\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.170. Обчислити $\int\limits_{|z+2|=1} \frac{e^{-2z}}{(z+2)^3} dz$.

а) $4\pi e^4 i$; б) $4\pi e^{-4} i$; в) $8\pi e^4 i$;

г) $-2\pi e^{-4} i$; д) інша відповідь.

9.3.171. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{3z^2+2z-1}{(z-1)^2(z-2)} dz$.

а) $-6\pi i$; б) $6\pi i$; в) $4\pi i$;

г) $-2\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.172. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{2z-5z^2}{(z+1)^2(z-2)} dz$.

а) $-5\pi i$; б) $10\pi i$; в) $15\pi i$;

г) $-10\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.173. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{2z^2+3z+4}{(z+1)^2(z+2)} dz$.

а) $4\pi i$; б) $-6\pi i$; в) $2\pi i$;

г) $-8\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.174. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{5z^2-3z+1}{(z-2)^2(z-1)}dz$.

а) $6\pi i$; б) $-8\pi i$; в) $10\pi i$;

г) $-6\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.175. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{5-3z^2}{(z-2)^2(z+1)}dz$.

а) $10\pi i$; б) $6\pi i$; в) $-8\pi i$;

г) $-6\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.176. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{6z^2+3}{(z+2)^2(z-1)}dz$.

а) $18\pi i$; б) $12\pi i$; в) $-9\pi i$;

г) $6\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.177. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{3z-z^2}{(z+2)^2(z-1)}dz$.

а) $6\pi i$; б) $-2\pi i$; в) $4\pi i$;

г) $2\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.178. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{z^2+5z+4}{(z-1)^2(z+2)}dz$.

а) $2\pi i$; б) $4\pi i$; в) $-4\pi i$;

г) $8\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.179. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{5z^2-4z+3}{z^2(z-1)}dz$.

а) $8\pi i$; б) $-10\pi i$; в) $-6\pi i$;

г) $10\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.180. Обчислити $\int\limits_{|z|=3} \frac{3-5z-2z^2}{z(z-2)^2}dz$.

а) $-6\pi i$; б) $-4\pi i$; в) $2\pi i$;

г) $4\pi i$; д) інша відповідь.

9.3.181. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{ch3z}{z^2(z-1)}dz$.

а) $6\pi(sh3-1)i$; б) $2\pi(ch3-1)i$; в) $2\pi(1-ch3)i$;

г) $2\pi(1-sh3)i$; д) інша відповідь.

9.3.182. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{\cos 2z}{z^2(z+1)}dz$.

а) $2\pi(1-\cos 2)$; б) $4\pi(1-\sin 2)i$; в) $2\pi(\cos 2-1)i$;

г) $-2\pi(1+\cos 2)i$; д) інша відповідь.

9.3.183. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{e^{z^2}}{z^2(z+1)}dz$.

а) $2\pi(e-1)i$; б) $2\pi(1-e)i$; в) $4\pi(e-1)i$;

г) $-2\pi(e+1)i$; д) інша відповідь.

9.3.184. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{3+\sin z}{z^2(z-1)}dz$.

а) $2\pi(1-\sin 1)i$; б) $2\pi(\cos 1+1)i$; в) $-2\pi i$;

г) $2\pi(\sin 1-1)i$; д) інша відповідь.

9.3.185. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{e^{-2z}}{z(z-1)^2}dz$.

а) $2\pi\left(1-2e^{-2}\right)i$; б) $2\pi\left(4e^{-2}-1\right)i$; в) $2\pi\left(1-3e^{-2}\right)i$;

г) $2\pi\left(e^2-1\right)i$; д) інша відповідь.

9.3.186. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{ch2z}{z^2(z+1)}dz$.

а) $2\pi(sh2-1)i$; б) $2\pi(ch2-1)i$; в) $4\pi(ch2+1)i$;

г) $2\pi(sh2+1)i$; д) інша відповідь.

9.3.187. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{e^{-z^2}}{z(z-1)^2}dz$.

а) $2\pi(1+3e^{-1})i$; б) $2\pi(3e^{-1}-1)i$; в) $-2\pi(1+3e^{-1})i$;

г) $2\pi(1-3e^{-1})i$; д) інша відповідь.

9.3.188. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{e^{3z}}{z(z+1)^2}dz$.

а) $2\pi(1-2e^{-3})i$; б) $2\pi(1+3e^{-3})i$; в) $2\pi(1-4e^{-3})i$;

г) $2\pi(1+2e^{-3})i$; д) інша відповідь.

9.3.189. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{2+shz}{z^2(z-1)}dz$.

а) $2\pi(ch1+1)i$; б) $2\pi(sh1-1)i$; в) $2\pi(sh1+2)i$;

г) $2\pi(ch1-1)i$; д) інша відповідь.

9.3.190. Обчислити $\int\limits_{|z|=2} \frac{e^{-z}}{z(z+1)^2}dz$.

а) $2\pi i$; б) $-2\pi i$; в) $2\pi e i$;

г) $2\pi e^{-1} i$; д) інша відповідь.

9.3.191. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+4)(x^2+9)}$.

а) $\frac{\pi}{6}$; б) $\frac{\pi}{36}$; в) $\frac{\pi}{30}$; г) $\frac{\pi}{15}$;

д) інша відповідь.

9.3.192. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+4)(x^2+16)}.$$

а) $\frac{\pi}{24}$; б) $\frac{\pi}{48}$; в) $\frac{\pi}{36}$; г) $\frac{\pi}{16}$;

д) інша відповідь.

9.3.193. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+9)(x^2+16)}.$$

а) $\frac{\pi}{12}$; б) $\frac{\pi}{108}$; в) $\frac{\pi}{28}$; г) $\frac{\pi}{84}$;

д) інша відповідь.

9.3.194. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+9)(x^2+25)}.$$

а) $\frac{\pi}{60}$; б) $\frac{\pi}{120}$; в) $\frac{\pi}{15}$; г) $\frac{\pi}{90}$;

д) інша відповідь.

9.3.195. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+16)(x^2+25)}.$$

а) $\frac{\pi}{240}$; б) $\frac{\pi}{90}$; в) $\frac{\pi}{180}$; г) $\frac{\pi}{60}$;

д) інша відповідь.

9.3.196. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2}{(x^2+4)(x^2+36)} dx.$$

а) $\frac{\pi}{16}$; б) $\frac{\pi}{12}$; в) $\frac{\pi}{8}$; г) $\frac{\pi}{4}$;

д) інша відповідь.

9.3.197. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2}{(x^2+4)(x^2+25)} dx.$$

а) $\frac{\pi}{14}$; б) $\frac{\pi}{7}$; в) $\frac{\pi}{10}$; г) $\frac{2\pi}{7}$;

д) інша відповідь.

9.3.198. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2}{(x^2+4)(x^2+16)} dx.$$

а) $\frac{\pi}{3}$; б) $\frac{\pi}{9}$; в) $\frac{\pi}{12}$; г) $\frac{\pi}{6}$;

д) інша відповідь.

9.3.199. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2}{(x^2+4)(x^2+9)} dx.$$

а) $\frac{2\pi}{5}$; б) $\frac{\pi}{10}$; в) $\frac{\pi}{5}$; г) $\frac{\pi}{6}$;

д) інша відповідь.

9.3.200. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2}{(x^2+9)(x^2+16)} dx.$$

а) $\frac{\pi}{7}$; б) $\frac{\pi}{12}$; в) $\frac{\pi}{14}$; г) $\frac{\pi}{5}$;

д) інша відповідь.

9.3.201. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2-2}{\left(x^2+4\right)\left(x^2+9\right)}dx.$$

а) $\frac{\pi}{30}$; б) $\frac{\pi}{15}$; в) $\frac{\pi}{6}$; г) $\frac{2\pi}{15}$;

д) інша відповідь.

9.3.202. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2+1}{\left(x^2+4\right)\left(x^2+16\right)}dx.$$

а) $\frac{\pi}{8}$; б) $\frac{5\pi}{16}$; в) $\frac{3\pi}{16}$; г) $\frac{5\pi}{24}$;

д) інша відповідь.

9.3.203. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2-3}{\left(x^2+4\right)\left(x^2+25\right)}dx.$$

а) $\frac{\pi}{10}$; б) $\frac{\pi}{5}$; в) $\frac{\pi}{15}$; г) $\frac{\pi}{20}$;

д) інша відповідь.

9.3.204. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2+3}{\left(x^2+4\right)\left(x^2+36\right)}dx.$$

а) $\frac{\pi}{32}$; б) $\frac{5\pi}{32}$; в) $\frac{3\pi}{32}$; г) $\frac{7\pi}{32}$;

д) інша відповідь.

9.3.205. Обчислити, застосувавши лишки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2-5}{\left(x^2+9\right)\left(x^2+16\right)}dx.$$

а) $\frac{2\pi}{9}$; б) $\frac{\pi}{9}$; в) $\frac{\pi}{12}$; г) $\frac{\pi}{6}$;

д) інша відповідь.

9.3.206. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty}\frac{dx}{\left(x^2+4\right)^2}$.

а) $\frac{\pi}{8}$; б) $\frac{\pi}{16}$; в) $\frac{\pi}{20}$; г) $\frac{\pi}{4}$; д) інша відповідь.

9.3.207. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty}\frac{dx}{\left(x^2+9\right)^2}$.

а) $\frac{\pi}{54}$; б) $\frac{\pi}{27}$; в) $\frac{\pi}{18}$; г) $\frac{\pi}{9}$; д) інша відповідь.

9.3.208. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty}\frac{dx}{\left(x^2+16\right)^2}$.

а) $\frac{\pi}{64}$; б) $\frac{3\pi}{128}$; в) $\frac{\pi}{128}$; г) $\frac{\pi}{16}$; д) інша відповідь.

9.3.209. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty}\frac{dx}{\left(x^2+25\right)^2}$.

а) $\frac{2\pi}{125}$; б) $\frac{\pi}{25}$; в) $\frac{\pi}{125}$; г) $\frac{\pi}{250}$; д) інша відповідь.

9.3.210. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty}\frac{dx}{\left(x^2+36\right)^2}$.

а) $\frac{\pi}{432}$; б) $\frac{\pi}{216}$; в) $\frac{\pi}{36}$; г) $\frac{\pi}{72}$; д) інша відповідь.

9.3.211. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty}\frac{\sin x}{x^2-4x+5}dx$.

а) $\pi e\sin 2$; б) $\pi e^{-1}\sin 2$; в) $\pi e^{-1}\sin 1$;

г) $\pi e\sin 3$; д) інша відповідь.

9.3.212. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos x}{x^2-4x+5}dx$.

а) $\pi e\cos 2$; б) $\pi e^{-1}\cos 3$; в) $\pi e^{-1}\cos 2$;
г) $\pi e\cos 1$; д) інша відповідь.

9.3.213. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin x}{x^2-2x+2}dx$.

а) $\pi e^{-1}\sin 1$; б) $\pi e^{-2}\sin 1$; в) $\pi e\sin 2$;
г) $\pi e\sin 1$; д) інша відповідь.

9.3.214. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos x}{x^2-2x+2}dx$.

а) $\pi e\cos 1$; б) $\pi e^{-1}\cos 2$; в) $\pi e^{-1}\cos 1$;
г) $\pi e^{-2}\cos 1$; д) інша відповідь.

9.3.215. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin x}{x^2-6x+10}dx$.

а) $\pi e^{-2}\sin 3$; б) $\pi e^{-1}\sin 1$; в) $\pi e\sin 1$;
г) $\pi e^{-1}\sin 3$; д) інша відповідь.

9.3.216. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos x}{x^2+2x+2}dx$.

а) $\pi e^{-1}\cos 1$; б) $\pi e^{-2}\cos 1$; в) $-\pi e^{-1}\cos 2$;
г) $\pi e^{-2}\cos 2$; д) інша відповідь.

9.3.217. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin x}{x^2+2x+10}dx$.

а) $\frac{\pi e^{-1}\sin 3}{3}$; б) $-\pi e^{-1}\sin 3$; в) $\frac{\pi e^{-3}\sin 1}{3}$;
г) $-\frac{\pi e^{-3}\sin 1}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.218. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos x}{x^2+2x+10}\,dx$.

а) $-\frac{\pi e^{-3}\cos 1}{3}$; б) $\frac{\pi e^{-3}\cos 1}{3}$; в) $\frac{\pi e^{-1}\cos 3}{3}$;

г) $-\frac{\pi e^{-1}\cos 1}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.219. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin x}{x^2+6x+10}\,dx$.

а) $-\pi e^{-1}\sin 3$; б) $\pi e^{-1}\sin 1$; в) $-\frac{\pi e^{-3}\sin 1}{3}$;

г) $\pi e^{-1}\sin 3$; д) інша відповідь.

9.3.220. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos x}{x^2+6x+10}\,dx$.

а) $\pi e^{-1}\cos 1$; б) $\pi e^{-3}\cos 1$; в) $\pi e^{-1}\cos 3$;

г) $\pi e^{-3}\cos 3$; д) інша відповідь.

9.3.221. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{0}^{2\pi} \frac{dx}{3-2\sqrt{2}\sin x}$.

а) π; б) 3π; в) $\frac{\pi}{2}$; г) 2π; д) інша відповідь.

9.3.222. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{0}^{2\pi} \frac{dx}{3+2\sqrt{2}\cos x}$.

а) 3π; б) 2π; в) π; г) 4π; д) інша відповідь.

9.3.223. Обчислити, застосувавши лишки $\int\limits_{0}^{2\pi} \frac{dx}{5-4\sin x}$.

а) 2π; б) $\frac{\pi}{3}$; в) $\frac{2\pi}{3}$; г) π; д) інша відповідь.

9.3.224. Обчислити, застосувавши лишки $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{5+4\cos x}$.

а) $\frac{2\pi}{3}$; б) $\frac{4\pi}{3}$; в) π; г) $\frac{\pi}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.225. Обчислити, застосувавши лишки $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{4+2\sqrt{3}\sin x}$.

а) 2π; б) $\frac{\pi}{2}$; в) π; г) $\frac{\pi}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.226. Обчислити, застосувавши лишки $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{4-2\sqrt{3}\cos x}$.

а) 2π; б) π; в) $\frac{\pi}{4}$; г) $\frac{2\pi}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.227. Обчислити, застосувавши лишки $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{5+3\sin x}$.

а) $\frac{\pi}{2}$; б) π; в) 2π; г) $\frac{\pi}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.228. Обчислити, застосувавши лишки $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{5-3\cos x}$.

а) 2π; б) $\frac{\pi}{4}$; в) π; г) $\frac{\pi}{2}$; д) інша відповідь.

9.3.229. Обчислити, застосувавши лишки $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{7-2\sqrt{10}\sin x}$.

а) $\frac{2\pi}{3}$; б) 2π; в) $\frac{\pi}{3}$; г) π; д) інша відповідь.

9.3.230. Обчислити, застосувавши лишки $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{7+2\sqrt{10}\cos x}$.

а) $\frac{\pi}{6}$; б) π; в) $\frac{2\pi}{3}$; г) $\frac{\pi}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.231. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\frac{1}{z^2-3z+2}$ в степеневий ряд в крузі $|z|<1$.

а) $\frac{15}{16}$; б) $\frac{33}{32}$; в) $\frac{31}{32}$; г) $\frac{17}{16}$; д) інша відповідь.

9.3.232. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\frac{2z-1}{z^2-z-6}$ в степеневий ряд в крузі $|z|<2$.

а) $\frac{19}{216}$; б) $\frac{211}{7776}$; в) $-\frac{97}{1296}$;

г) $\frac{65}{1296}$; д) інша відповідь.

9.3.233. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\frac{z+10}{z^2+2z-8}$ в степеневий ряд в крузі $|z|<2$.

а) $-\frac{33}{256}$; б) $\frac{33}{256}$; в) $-\frac{31}{256}$; г) $-\frac{17}{64}$;

д) інша відповідь.

9.3.234. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\frac{z+5}{z^2+z-2}$ в степеневий ряд в крузі $|z|<1$.

а) $-\frac{17}{8}$; б) $-\frac{33}{16}$; в) $\frac{33}{16}$;

г) $-\frac{31}{16}$; д) інша відповідь.

9.3.235. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\dfrac{4z-7}{z^2-5z+4}$ в степеневий ряд в крузі $|z|<1$.

а) $\dfrac{253}{256}$; б) $-\dfrac{259}{256}$; в) $-\dfrac{67}{64}$; г) $-\dfrac{61}{64}$;

д) інша відповідь.

9.3.236. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\dfrac{4}{z^2+2z-3}$ в степеневий ряд в крузі $|z|<1$.

а) $\dfrac{82}{81}$; б) $-\dfrac{82}{81}$; в) $-\dfrac{80}{81}$; г) $-\dfrac{28}{27}$;

д) інша відповідь.

9.3.237. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\dfrac{3z+1}{z^2+3z-10}$ в степеневий ряд в крузі $|z|<2$.

а) $-\dfrac{657}{10000}$; б) $-\dfrac{593}{10000}$; в) $-\dfrac{117}{1000}$; г) $\dfrac{133}{1000}$;

д) інша відповідь.

9.3.238. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\dfrac{z+11}{z^2+z-12}$ в степеневий ряд в крузі $|z|<3$.

а) $-\dfrac{119}{576}$; б) $-\dfrac{137}{576}$; в) $\dfrac{593}{20736}$; г) $-\dfrac{431}{20736}$;

д) інша відповідь.

9.3.239. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\dfrac{1}{z^2-5z+6}$ в степеневий ряд в крузі $|z|<2$.

а) $\dfrac{97}{1296}$; б) $\dfrac{65}{1296}$; в) $-\dfrac{65}{1296}$; г) $\dfrac{19}{216}$;

д) інша відповідь.

9.3.240. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\dfrac{z+7}{z^2+2z-3}$ в степеневий ряд в крузі $|z|<1$.

а) $-\dfrac{55}{27}$; б) $-\dfrac{163}{81}$; в) $-\dfrac{161}{81}$; г) $\dfrac{53}{27}$;

д) інша відповідь.

9.3.241. Знайти суму коефіцієнтів при z^2 і z^{-2} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{1}{z^2-3z+2}$ в ряд Лорана в кільці $1<|z|<2$.

а) $\dfrac{7}{8}$; б) $-\dfrac{9}{8}$; в) $-\dfrac{7}{8}$; г) $\dfrac{5}{8}$; д) інша відповідь.

9.3.242. Знайти суму коефіцієнтів при z^2 і z^{-2} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{2z-1}{z^2-z-6}$ в ряд Лорана в кільці $2<|z|<3$.

а) $\dfrac{17}{9}$; б) $\dfrac{53}{27}$; в) $-\dfrac{19}{9}$; г) $-\dfrac{55}{27}$; д) інша відповідь.

9.3.243. Знайти суму коефіцієнтів при z^2 і z^{-2} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{z+10}{z^2+2z-8}$ в ряд Лорана в кільці $2<|z|<4$.

а) $\dfrac{255}{64}$; б) $-\dfrac{257}{64}$; в) $\dfrac{63}{16}$; г) $-\dfrac{65}{16}$; д) інша відповідь.

9.3.244. Знайти суму коефіцієнтів при z^2 і z^{-2} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{z+5}{z^2+z-2}$ в ряд Лорана в кільці $1<|z|<2$.

а) $\dfrac{17}{8}$; б) $\dfrac{9}{4}$; в) $\dfrac{15}{8}$; г) $-\dfrac{7}{4}$; д) інша відповідь.

9.3.245. Знайти суму коефіцієнтів при z^2 і z^{-2} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{4z-7}{z^2-5z+4}$ в ряд Лорана в кільці $1<|z|<4$.

а) $\dfrac{67}{64}$; б) $-\dfrac{19}{16}$; в) $\dfrac{61}{64}$; г) $\dfrac{13}{16}$; д) інша відповідь.

9.3.246. Знайти суму коефіцієнтів при z^2 і z^{-2} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{4}{z^2+2z-3}$ в ряд Лорана в кільці $1<|z|<3$.

а) $-\dfrac{28}{27}$; б) $\dfrac{26}{27}$; в) $\dfrac{10}{9}$; г) $-\dfrac{8}{9}$; д) інша відповідь.

9.3.247. Знайти суму коефіцієнтів при z^2 і z^{-2} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{3z+1}{z^2+3z-10}$ в ряд Лорана в кільці $2<|z|<5$.

а) $\dfrac{252}{125}$; б) $\dfrac{248}{125}$; в) $-\dfrac{248}{25}$; г) $\dfrac{52}{25}$; д) інша відповідь.

9.3.248. Знайти суму коефіцієнтів при z^2 і z^{-2} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{z+11}{z^2+z-12}$ в ряд Лорана в кільці $3<|z|<4$.

а) $-\dfrac{95}{16}$; б) $\dfrac{127}{64}$; в) $\dfrac{97}{16}$; г) $\dfrac{383}{64}$; д) інша відповідь.

9.3.249. Знайти суму коефіцієнтів при z^2 і z^{-2} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{1}{z^2-5z+6}$ в ряд Лорана в кільці $2<|z|<3$.

а) $-\dfrac{19}{9}$; б) $-\dfrac{53}{27}$; в) $-\dfrac{55}{27}$; г) $-\dfrac{17}{9}$; д) інша відповідь.

9.3.250. Знайти суму коефіцієнтів при z^2 і z^{-2} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{z+7}{z^2+2z-3}$ в ряд Лорана в кільці $1<|z|<3$.

656

а) $\frac{19}{9}$; б) $\frac{53}{27}$; в) $-\frac{17}{9}$; г) $-\frac{55}{27}$; д) інша відповідь.

9.3.251. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=\frac{1}{z^2-3z+2}$ в ряд Лорана в області $|z|>2$.

а) –3; б) 5; в) 3; г) –7; д) інша відповідь.

9.3.252. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=\frac{2z-1}{z^2-z-6}$ в ряд Лорана в області $|z|>3$.

а) 5; б) 13; в) –5; г) 19; д) інша відповідь.

9.3.253. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=\frac{z+10}{z^2+2z-8}$ в ряд Лорана в області $|z|>4$.

а) 8; б) 24; в) –16; г) –8; д) інша відповідь.

9.3.254. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=\frac{z+5}{z^2+z-2}$ в ряд Лорана в області $|z|>2$.

а) -2; б) 6; в) 4; г) –4; д) інша відповідь.

9.3.255. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=\frac{4z-7}{z^2-5z+4}$ в ряд Лорана в області $|z|>4$.

а) 48; б) 49; в) –48; г) 13; д) інша відповідь.

9.3.256. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=\frac{4}{z^2+2z-3}$ в ряд Лорана в області $|z|>3$.

а) 8; б) 10; в) 4; г) –8 ; д) інша відповідь.

9.3.257. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{3z+1}{z^2+3z-10}$ в ряд Лорана в області $|z|>5$.

а) -46; б) 52; в) 54; г) 46; д) інша відповідь.

9.3.258. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{z+11}{z^2+z-12}$ в ряд Лорана в області $|z|>4$.

а) 2; б) 34; в) 10; г) –2; д) інша відповідь.

9.3.259. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{1}{z^2-5z+6}$ в ряд Лорана в області $|z|>3$.

а) 13; б) 5; в) 1; г) –5; д) інша відповідь.

9.3.260. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=\dfrac{z+7}{z^2+2z-3}$ в ряд Лорана в області $|z|>3$.

а) 7; б) 11; в) 5; г) –7; д) інша відповідь.

9.3.261. Знайти коефіцієнт при $(z-z_0)^3$ в розкладі функції $f(z)=\dfrac{1}{z^2-3z+2}$ в ряд Лорана в околі її особливої точки $z_0=1$.

а) 1; б) -1; в) $-\dfrac{1}{2}$; г) 2; д) інша відповідь.

9.3.262. Знайти коефіцієнт при $(z-z_0)^3$ в розкладі функції $f(z)=\dfrac{2z-1}{z^2-z-6}$ в ряд Лорана в околі її особливої точки $z_0=-2$.

а) $-\dfrac{1}{125}$; б) $\dfrac{1}{625}$; в) $\dfrac{1}{25}$; г) $-\dfrac{1}{625}$; д) інша відповідь.

9.3.263. Знайти коефіцієнт при $(z-z_0)^3$ в розкладі функції $f(z)=\dfrac{z+10}{z^2+2z-8}$ в ряд Лорана в околі її особливої точки $z_0=2$.

а) $\dfrac{1}{1296}$; б) $-\dfrac{1}{216}$; в) $-\dfrac{1}{1296}$; г) $\dfrac{1}{216}$; д) інша відповідь.

9.3.264. Знайти коефіцієнт при $(z-z_0)^3$ в розкладі функції $f(z)=\dfrac{z+5}{z^2+z-2}$ в ряд Лорана в околі її особливої точки $z_0=1$.

а) $-\dfrac{1}{81}$; б) $\dfrac{1}{27}$; в) $\dfrac{1}{81}$; г) $-\dfrac{1}{27}$; д) інша відповідь.

9.3.265. Знайти коефіцієнт при $(z-z_0)^3$ в розкладі функції $f(z)=\dfrac{4z-7}{z^2-5z+4}$ в ряд Лорана в околі її особливої точки $z_0=1$.

а) $\dfrac{1}{81}$; б) $-\dfrac{1}{27}$; в) $-\dfrac{1}{9}$; г) $\dfrac{1}{27}$; д) інша відповідь.

9.3.266. Знайти коефіцієнт при $(z-z_0)^3$ в розкладі функції $f(z)=\dfrac{4}{z^2+2z-3}$ в ряд Лорана в околі її особливої точки $z_0=1$.

а) $-\dfrac{1}{256}$; б) $-\dfrac{1}{64}$; в) $\dfrac{1}{256}$; г) $\dfrac{1}{64}$; д) інша відповідь.

9.3.267. Знайти коефіцієнт при $(z-z_0)^3$ в розкладі функції $f(z)=\dfrac{3z+1}{z^2+3z-10}$ в ряд Лорана в околі її особливої точки $z_0=2$.

а) $-\dfrac{2}{343}$; б) $-\dfrac{2}{2401}$; в) $\dfrac{2}{49}$; г) $\dfrac{2}{2401}$; д) інша відповідь.

9.3.268. Знайти коефіцієнт при $(z-z_0)^3$ в розкладі функції $f(z)=\dfrac{z+11}{z^2+z-12}$ в ряд Лорана в околі її особливої точки $z_0=3$.

а) $\dfrac{1}{2401}$; б) $-\dfrac{1}{2401}$; в) $\dfrac{1}{343}$; г) $-\dfrac{1}{49}$; д) інша відповідь.

9.3.269. Знайти коефіцієнт при $(z-z_0)^3$ в розкладі функції $f(z)=\dfrac{1}{z^2-5z+6}$ в ряд Лорана в околі її особливої точки $z_0=3$.

а) $\dfrac{1}{3}$; б) -1; в) $-\dfrac{1}{9}$; г) 1; д) інша відповідь.

9.3.270. Знайти коефіцієнт при $(z-z_0)^3$ в розкладі функції $f(z)=\dfrac{z+7}{z^2+2z-3}$ в ряд Лорана в околі її особливої точки $z_0=1$.

а) $-\dfrac{1}{256}$; б) $\dfrac{1}{64}$; в) $\dfrac{1}{256}$; г) $-\dfrac{1}{16}$; д) інша відповідь.

9.3.271. Знайти коефіцієнт при z^{-2} в розкладі функції $f(z)=z^2e^{\frac{1}{z}}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\frac{1}{120}$; б) $-\frac{1}{120}$; в) $\frac{1}{6}$; г) $\frac{1}{24}$; д) інша відповідь.

9.3.272. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=ze^{-\frac{1}{z^2}}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $-\frac{1}{6}$; б) $\frac{1}{6}$; в) $\frac{1}{24}$; г) $-\frac{1}{120}$; д) інша відповідь.

9.3.273. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\frac{e^{-z}}{z^2}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $-\frac{1}{24}$; б) $\frac{1}{6}$; в) $-\frac{1}{120}$; г) $\frac{1}{24}$; д) інша відповідь.

9.3.274. Знайти коефіцієнт при z^{-4} в розкладі функції $f(z)=z^2e^{\frac{1}{z^2}}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\frac{1}{24}$; б) $\frac{1}{6}$; в) $\frac{1}{2}$; г) 1; д) інша відповідь.

9.3.275. Знайти коефіцієнт при z^2 в розкладі функції $f(z)=\frac{e^{2z}}{z^3}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\frac{2}{15}$; б) $\frac{1}{15}$; в) $\frac{4}{15}$; г) $\frac{1}{30}$; д) інша відповідь.

9.3.276. Знайти коефіцієнт при z^2 в розкладі функції $f(z)=\frac{e^z-1}{z^2}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\frac{1}{6}$; б) $-\frac{1}{6}$; в) $\frac{1}{120}$; г) $\frac{1}{24}$; д) інша відповідь.

9.3.277. Знайти коефіцієнт при z в розкладі функції $f(z)=\dfrac{1-e^{-z}}{z^3}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\dfrac{1}{6}$; б) $-\dfrac{1}{24}$; в) $\dfrac{1}{120}$; г) $-\dfrac{1}{2}$; д) інша відповідь.

9.3.278. Знайти коефіцієнт при z^{-2} в розкладі функції $f(z)=z^2\left(e^{\frac{1}{z}}-1\right)$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\dfrac{1}{24}$; б) $\dfrac{1}{6}$; в) $-\dfrac{1}{24}$; г) $\dfrac{1}{2}$; д) інша відповідь.

9.3.279. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\dfrac{\sin^2 z}{z}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\dfrac{1}{3}$; б) 2; в) $-\dfrac{1}{3}$; г) $\dfrac{1}{6}$; д) інша відповідь.

9.3.280. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=z\cos\dfrac{1}{z}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $-\dfrac{1}{6}$; б) $\dfrac{1}{24}$; в) $-\dfrac{1}{120}$; г) $\dfrac{1}{6}$; д) інша відповідь.

9.3.281. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=z^2\sin\dfrac{1}{z}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $-\dfrac{1}{24}$; б) $\dfrac{1}{6}$; в) $\dfrac{1}{120}$; г) $-\dfrac{1}{6}$; д) інша відповідь.

9.3.282. Знайти коефіцієнт при z в розкладі функції $f(z)=\dfrac{z-\sin z}{z^4}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\frac{1}{24}$; б) $-\frac{1}{6}$; в) $\frac{1}{120}$; г) $-\frac{1}{120}$; д) інша відповідь.

9.3.283. Знайти коефіцієнт при z в розкладі функції $f(z)=\frac{1-\cos z}{z^3}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\frac{1}{6}$; б) $-\frac{1}{24}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{1}{720}$; д) інша відповідь.

9.3.284. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\frac{\cos^2 z}{z}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\frac{1}{3}$; б) $-\frac{2}{15}$; в) $\frac{1}{15}$; г) $-\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.285. Знайти коефіцієнт при z^2 в розкладі функції $f(z)=\frac{1+\cos z}{z^4}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\frac{1}{720}$; б) $\frac{1}{24}$; в) $-\frac{1}{2}$; г) $-\frac{1}{720}$; д) інша відповідь.

9.3.286. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=z\sin^2\frac{1}{z}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\frac{1}{6}$; б) $-\frac{1}{3}$; в) $\frac{1}{45}$; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

9.3.287. Знайти коефіцієнт при z^3 в розкладі функції $f(z)=\frac{e^{-z^2}}{z^3}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\frac{1}{24}$; б) $-\frac{1}{24}$; в) $-\frac{1}{6}$; г) $-\frac{1}{120}$; д) інша відповідь.

9.3.288. Знайти коефіцієнт при z^{-2} в розкладі функції $f(z)=z^3 sh\frac{1}{z}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\frac{1}{120}$; б) $\frac{1}{24}$; в) $\frac{1}{720}$; г) $\frac{1}{6}$; д) інша відповідь.

9.3.289. Знайти коефіцієнт при z^2 в розкладі функції $f(z)=\frac{1-ch\,z}{z^2}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $-\frac{1}{6}$; б) $-\frac{1}{120}$; в) $-\frac{1}{24}$; г) $-\frac{1}{720}$; д) інша відповідь.

9.3.290. Знайти коефіцієнт при z^{-3} в розкладі функції $f(z)=z^3 ch\frac{1}{z}$ в ряд Лорана в околі точки $z=0$.

а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{1}{24}$; в) $-\frac{1}{6}$; г) $\frac{1}{120}$; д) інша відповідь.

9.3.291. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{1}{(p-1)(p-2)}$.

а) e^t-2^{2t}; б) $e^{2t}-e^t$; в) $te^{2t}-e^t$;
г) $e^{2t}-te^t$; д) інша відповідь.

9.3.292. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{1}{(p-2)(p-3)}$.

а) $e^{3t}-e^{2t}$; б) $e^{3t}+e^{2t}$; в) $e^{2t}-e^{3t}$;
г) $e^{-3t}-e^{2t}$; д) інша відповідь.

9.3.293. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{1}{(p-4)(p-5)}$.

а) $e^{5t}+t^{4t}$; б) $e^{4t}-e^{5t}$; в) $e^{5t}-t^{4t}$;
г) $t\left(e^{4t}-e^{5t}\right)$; д) інша відповідь.

9.3.294. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{2}{(p-1)(p-3)}$.

а) $e^t + e^{3t}$; б) $e^t - e^{3t}$; в) $t\left(e^{3t} - e^t\right)$;

г) $e^{3t} - e^t$; д) інша відповідь.

9.3.295. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{3}{(p-2)(p-5)}$.

а) $e^{2t} + e^{5t}$; б) $e^{5t} - e^{2t}$; в) $e^{2t} - e^{5t}$;

г) $2e^{2t} - e^{5t}$; д) інша відповідь.

9.3.296. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{3p}{\left(p^2+1\right)^2}$.

а) $\frac{3}{2}t\sin t$; б) $t\sin t$; в) $\frac{1}{3}t\sin t$;

г) $t\sin 3t$; д) інша відповідь.

9.3.297. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{5p}{\left(p^2+1\right)^2}$.

а) $\frac{2}{5}t\sin t$; б) $5t\sin t$; в) $\frac{5}{2}t\sin t$;

г) $t\sin 5t$; д) інша відповідь.

9.3.298. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{1}{p\left(p^2+1\right)}$.

а) $\cos t + 1$; б) $1 - \cos t$; в) $-1 - \cos t$;

г) $\cos t - 1$; д) інша відповідь.

9.3.299. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{1}{(p+1)(p-2)}$.

а) $e^t - e^{-2t}$; б) $e^{-t} + e^{2t}$; в) $e^{-t} - e^{2t}$;

г) $e^{2t} - e^{-t}$; д) інша відповідь.

9.3.300. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{1}{(p-1)(p+2)}$.

а) $e^{2t}-e^{-t}$; б) $e^{t}+e^{-2t}$; в) $e^{-2t}-e^{t}$;

г) $e^{t}-e^{-2t}$; д) інша відповідь.

9.3.301. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{12-p}{(p-4)(p-8)}$.

а) $e^{8t}-2e^{4t}$; б) $2e^{8t}-e^{4t}$; в) $2\left(e^{8t}-e^{4t}\right)$;

г) $e^{4t}-2e^{8t}$; д) інша відповідь.

9.3.302. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{7p-39}{(p-2)(p-7)}$.

а) $2e^{2t}-5e^{7t}$; б) $5e^{2t}+2e^{7t}$; в) $7\left(e^{2t}+e^{7t}\right)$;

г) $5e^{2t}-2e^{7t}$; д) інша відповідь.

9.3.303. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{9p-48}{(p-4)(p-6)}$.

а) $3e^{4t}+6e^{6t}$; б) $6e^{4t}+3e^{6t}$; в) $3e^{6t}-6e^{4t}$;

г) $6e^{4t}-3e^{6t}$; д) інша відповідь.

9.3.304. Знайти оригінал для даного зображення $-\frac{p+7}{(p-5)(p-9)}$.

а) $3e^{5t}-4e^{9t}$; б) $4e^{5t}-3e^{9t}$; в) $5e^{5t}+9e^{9t}$;

г) $9e^{5t}+5e^{9t}$; д) інша відповідь.

9.3.305. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{5p-36}{(p-3)(p-10)}$.

а) $5e^{10t}+3e^{3t}$; б) $5e^{10t}-10e^{3t}$; в) $3e^{3t}-2e^{10t}$;

г) $2e^{10t}+3e^{3t}$; д) інша відповідь.

9.3.306. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{7p-23}{(p-1)(p-5)}$.

а) $3e^{t}-4e^{5t}$; б) $4e^{t}+3e^{5t}$; в) $e^{t}+5e^{5t}$;

г) $5e^{t}-e^{5t}$; д) інша відповідь.

9.3.307. Знайти оригінал для даного зображення $\dfrac{2p+1}{(p-2)(p+3)}$.

а) $e^{2t}+2e^{-3t}$; б) $e^{2t}-e^{-3t}$; в) $e^{2t}+e^{-3t}$;

г) $3e^{2t}-e^{-3t}$; д) інша відповідь.

9.3.308. Знайти оригінал для даного зображення $\dfrac{5p+3}{(p-1)(p+3)}$.

а) $2e^{t}-3e^{-3t}$; б) $3e^{t}-2e^{-3t}$; в) $3e^{3t}-2e^{-t}$;

г) $e^{t}+e^{-3t}$; д) інша відповідь.

19.3.309. Знайти оригінал для даного зображення $\dfrac{2p+14}{(p-2)(p+4)}$.

а) $e^{4t}-3e^{-2t}$; б) $3e^{2t}-e^{-4t}$; в) $e^{2t}+2e^{-4t}$;

г) $2e^{2t}+e^{-4t}$; д) інша відповідь.

9.3.310. Знайти оригінал для даного зображення $-\dfrac{p+12}{(p+2)(p-3)}$.

а) $2e^{-2t}+3e^{3t}$; б) $2e^{2t}-3e^{-3t}$; в) $2e^{-2t}-3e^{3t}$;

г) $3e^{-2t}-2e^{3t}$; д) інша відповідь.

9.3.311. Знайти оригінал для даного зображення $\dfrac{2p-2}{p(p-2)}$.

а) $1-e^{-2t}$; б) $2+e^{2t}$; в) $2-e^{2t}$;

г) $1+e^{2t}$; д) інша відповідь.

9.3.312. Знайти оригінал для даного зображення $\dfrac{3}{p(p+3)}$.

а) $1-3e^{-3t}$; б) $1+e^{-3t}$; в) $3-e^{3t}$;

г) $2+e^{-3t}$; д) інша відповідь.

9.3.313. Знайти оригінал для даного зображення $-\frac{4}{p\left(p^2+4\right)}$.

а) $1+\cos 2t$; б) $\cos 2t-1$; в) $2-\cos t$;

г) $\cos 2t-2$; д) інша відповідь.

9.3.314. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{1}{p^2\left(p^2+1\right)}$.

а) $t+\sin t$; б) $1-\sin t$; в) $t-\sin t$;

г) $\sin t-2$; д) інша відповідь.

9.3.315. Знайти оригінал для даного зображення $-\frac{8}{p^2\left(p^2+4\right)}$.

а) $t+2\sin 2t$; б) $2t-\sin 2t$; в) $t-2\sin 2t$;

г) $4t+\sin 2t$; д) інша відповідь.

9.3.316. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{p}{(p+1)^2}$.

а) $(1-t)e^{-t}$; б) $te^{-t}-1$; в) $te^{t}+1$;

г) $e^{t}(t-1)$; д) інша відповідь.

9.3.317. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{3p}{(p-1)^2}$.

а) $3(1-t)e^{t}$; б) $3(1+t)e^{-t}$; в) $3(1+t)e^{t}$;

г) $3+3e^{-t}$; д) інша відповідь.

9.3.318. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{2}{p^2-2p+5}$.

а) $e^{2t}\sin t$; б) $e^{t}\cos 2t$; в) $e^{-t}\sin 2t$;

г) $e^{t}\sin 2t$; д) інша відповідь.

9.3.319. Знайти оригінал для даного зображення $\frac{p+2}{p^2+4p+5}$.

а) $e^{2t}\cos t$; б) $e^{-2t}\cos t$; в) $e^{-t}\cos 2t$;

г) $e^{-2t}\cos 2t$; д) інша відповідь.

9.3.320. Знайти оригінал для даного зображення $\dfrac{p-1}{(p+2)^2}$.

а) $(1+2t)e^{-2t}$; б) $t-3e^{-2t}$; в) $(1-3t)e^{-2t}$;

г) $2-te^{-2t}$; д) інша відповідь.

9.3.321. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''+2x'+x=0$, $x(o)=2$, $x'(o)=-2$.

а) $2e^{-t}\cos t$; б) $2e^{-t}(\cos t+\sin t)$; в) $2e^{-t}\sin t$;

г) $2e^{t}\cos t$; д) інша відповідь.

9.3.322. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''-6x'+9x=0$, $x(o)=3$, $x'(o)=0$.

а) $3e^{3t}$; б) $(3-15t)e^{3t}$; в) $3(1-t)e^{3t}$;

г) $(3+t)e^{3t}$; д) інша відповідь.

9.3.323. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''+x=t^3+6t$, $x(o)=x'(o)=0$.

а) t^2+t; б) t^3+t^2; в) t^2; г) t^3; д) інша відповідь.

9.3.324. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''+x=-2\sin t$, $x(o)=0$, $x'(o)=1$.

а) $t\sin t$; б) $t(\sin t+\cos t)$; в) $t\cos t$;

г) $-t\cos t$; д) інша відповідь.

9.3.325. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''+x=-2\cos t$, $x(o)=x'(o)=0$.

а) $t\sin t$; б) $t\cos t$; в) $e^{t}\sin t$;

г) $t^2\cos t$; д) інша відповідь.

9.3.326. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''-2x'+2x=0$, $x(o)=1$, $x'(o)=0$.

а) $e^t\sin t$; б) $e^t\cos t$; в) $e^t(\cos t+\sin t)$;

г) $e^t(\cos t-\sin t)$; д) інша відповідь.

9.3.327. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''-2x'+2x=0$, $x(o)=0$, $x'(o)=1$.

а) $e^t\cos t$; б) $e^{-t}\sin t$; в) $e^t\sin t$;

г) $e^{-t}\cos t$; д) інша відповідь.

9.3.328. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''+2x'+x=0$, $x(o)=0$, $x'(o)=2$.

а) $2te^{-t}$; б) $2e^{-t}\sin t$; в) $-te^{-2t}$;

г) t^2e^{-t}; д) інша відповідь.

9.3.329. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''-x'=3e^t$, $x(o)=0$, $x'(o)=3$.

а) $3e^t-3$; б) $3e^t\sin t$; в) $3(t+1)e^t-3$;

г) $3te^t$; д) інша відповідь.

9.3.330. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''+x=2t$, $x(o)=0$, $x'(o)=3$.

а) $t+\cos t$; б) $2t+\sin t$; в) $t+2\cos t$;

г) $t+2\sin t$; д) інша відповідь.

9.3.331. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''-x=-3t$, $x(o)=1$, $x'(o)=4$.

а) te^t; б) $3+te^t$; в) $3t+e^t$; г) $3te^t$; д) інша відповідь.

9.3.332. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''+x'=-2e^{-t}$, $x(o)=0$, $x'(o)=2$.

а) $2te^{-t}$; б) $2t+e^{-t}$; в) $t+2te^{-t}$;

г) $2\left(1-e^{-t}\right)$; д) інша відповідь.

9.3.333. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''-x'=-3$, $x(o)=3$, $x'(o)=6$.

а) $3t+e^{t}$; б) $t+3e^{t}$; в) $3t+3e^{t}$;

г) $3+te^{t}$; д) інша відповідь.

9.3.334. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''-4x'+5x=0$, $x(o)=3$, $x'(o)=6$.

а) $3e^{2t}\sin t$; б) $e^{2t}+2\cos t$; в) $3e^{2t}\cos t$;

г) $3e^{2t}\left(\cos t+\sin t\right)$; д) інша відповідь.

9.3.335. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''-2x'+x=0$, $x(o)=0$, $x'(o)=4$.

а) $4e^{t}-4$; б) $4te^{t}$; в) $4t^{2}e^{t}$;

г) $t+4e^{t}$; д) інша відповідь.

9.3.336. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''-4x'+4x=0$, $x(o)=0$, $x'(o)=2$.

а) $t^{2}e^{2t}$; б) $t+2e^{2t}$; в) $2t+2te^{2t}$;

г) $2te^{2t}$; д) інша відповідь.

9.3.337. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''-2x'=0$, $x(o)=5$, $x'(o)=2$.

а) $3+2e^{2t}$; б) $4+e^{2t}$; в) $t+5e^{2t}$;

г) $5e^{2t}$; д) інша відповідь.

9.3.338. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''-x'=1$, $x(o)=2$, $x'(o)=1$.

а) $2e^{t}+t$; б) $2t+2e^{t}$; в) $2e^{t}-t$;

г) $5e^{t}-3t$; д) інша відповідь.

9.3.339. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x''-4x'+3x=-e^{2t}$, $x(o)=2$, $x'(o)=3$.

а) $e^t + e^{2t}$; б) $3e^{3t} - e^{2t}$; в) $3e^t - e^{2t}$;

г) $2e^{2t} - e^t$; д) інша відповідь.

9.3.340. Розв'язати задачу Коші операційним методом $x'' + 2x' - 3x = 6$, $x(o) = -1$, $x'(o) = 1$.

а) $2e^t - 3$; б) $-e^{-3t} - 2t$; в) $e^t - 2$;

г) $e^{-3t} - 2$; д) інша відповідь.

10 Теорія ймовірностей та математична статистика

10.1 Теоретичні питання

10.1.1. Простір елементарних подій. Випадкові події і операції над ними. Алгебра подій.

10.1.2. Аксіоми теорії ймовірностей. Властивості ймовірності (ймовірність протилежної події, ймовірність суми двох подій, монотонність ймовірності, неперервність ймовірності).

10.1.3. Класичне та геометричне означення ймовірностей (перевірка виконання аксіом ймовірності).

10.1.4. Умовна ймовірність. Незалежність подій. Ймовірність добутку подій.

10.1.5. Формули повної ймовірності та Байєса.

10.1.6. Схема Бернуллі (означення, ймовірність певної кількості успіхів, найбільш ймовірна кількість успіхів).

10.1.6. Наближені формули Пуассона та Муавра-Лапласа (інтегральна та локальна) в схемі Бернуллі.

10.1.7. Випадкова величина (неперервна та дискретна; функція розподілу, щільність розподілу, розподіл (ймовірностей) та їх властивості).

10.1.8. Математичне сподівання випадкової величини (означення і властивості).

10.1.9. Дисперсія та середньоквадратичне відхилення випадкової величини (означення і властивості).

10.1.10. Біноміальний розподіл та розподіл Пуассона (означення та числові характеристики).

10.1.11. Нормальний розподіл (означення, числові характеристики та ймовірність попадання в інтервал).

10.1.12. Випадковий вектор (двовимірний) (означення, функція розподілу, щільність розподілу, розподіл (ймовірностей), розподіл елементів (маргінальні розподіли).

10.1.13. Числові характеристики випадкового вектора (математичне сподівання, коваріаційна (дисперсійно-коваріаційна) матриця). Коефіцієнт кореляції та його властивості.

10.1.14. Функції від випадкових величин (означення, розподіл функції від випадкової величини). Моделювання розподілів.

10.1.15. Закони великих чисел (звичайний та підсилений, їх наслідки для схеми Бернуллі).

10.1.16. Центральна гранична теорема.

10.1.17. Точкові оцінки параметрів розподілу (означення та властивості). Точкові оцінки математичного сподівання та дисперсії.

10.1.18. Інтервальні оцінки параметрів розподілу (означення, надійність та точність оцінки). Інтервальні оцінки параметрів нормального розподілу.

10.1.19. Перевірка статистичних гіпотез (основна та альтернативні гіпотези, помилки та їх ймовірності, критерій, критична область та критичне значення).

10.1.20. Параметричні гіпотези та їх перевірка (критерії перевірки у випадку одно - та двосторонньої альтернативи, критерії побудовані на надійних інтервалах).

10.1.21. Критерій Пірсона (χ^2) (перевірка гіпотез про розподіл та про незалежність).

10.1.22. Лінійна регресія (означення, точкові оцінки параметрів). Значимість та ефективність парної лінійної регресії (означення та методи перевірки).

10.2 Тестові теоретичні завдання

10.2.1. Простір елементарних подій складається з випадкових подій:

а) які є незалежними; б) які є несумісними;

в) які не розкладаються на простіші;

г) які є несумісними і не розкладаються на простіші;

д) інша відповідь.

10.2.2. Сумою двох випадкових подій є подія, яка полягає в тому, що:

а) відбулися обидві події;

б) відбулася тільки одна з двох подій;

в) відбулася хоча б одна з двох подій;

г) не відбулася одна з подій; д) інша відповідь.

10.2.3. Добутком двох випадкових подій є подія, яка полягає в тому, що:

а) відбулися обидві події;

б) відбулася тільки одна з двох подій;

в) відбулася хоча б одна з двох подій;

г) не відбулася одна з подій; д) інша відповідь.

10.2.4. Протилежною до суми двох подій є подія, яка полягає в тому, що:

а) не відбулася хоча б одна із подій;

б) не відбулися обидві події;

в) одна подія відбулася, а інша ні;

г) відбулася хоча б одна із подій; д) інша відповідь.

10.2.5. Протилежною до добутку двох подій є подія, яка полягає в тому, що:

а) відбулася хоча б одна із подій;

б) не відбулися обидві події;

в) одна подія відбулася, а інша ні;

г) не відбулася хоча б одна із подій; д) інша відповідь.

10.2.6. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\varnothing$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:

1) $A+\overline{A}=\Omega$; 2) $A(B+C)=AB+AC$; 3) $\overline{(A+B)C}=\overline{AC}+\overline{BC}$;

4) $A+\varnothing=\varnothing$; 5) $A+B=B+A$.

а) 1, 2, 3 і 5; б) 1, 2 і 5; в) 2, 3 і 4;

г) 1 і 5; д) інша відповідь.

10.2.7. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\varnothing$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:

1) $A+\overline{A}=\varnothing$; 2) $A+(B+C)=(A+B)+C$; 3) $\overline{A+B}=\overline{A}\cdot\overline{B}$;

4) $(AB)C=AC+BC$; 5) $A\cdot\Omega=\Omega$.

а) 1, 2 і 5; б) 2 і 4; в) 2 і 3;

г) 2, 3, 4 і 5; д) інша відповідь.

10.2.8. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\varnothing$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:

1) $\overline{A+B}=AB$; 2) $A\cdot A=A$; 3) $A\cdot\varnothing=\varnothing$;

4) $A+\Omega=A$; 5) $AB+C=(A+C)(B+C)$.

а) 2, 3, 4 і 5; б) всі; в) 1, 3 і 5;

г) 2 і 3; д) інша відповідь.

10.2.9. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\varnothing$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:

1) $A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$; 2) $\overline{(A+B)} \cdot C = \overline{A}C + \overline{B}C$;

3) $A \cdot \overline{A} = \Omega$; 4) $A + \varnothing = A$; 5) $AB + C = AC + BC$.

а)1, 2, 3 і 4; б) 3, 4 і 5; в) 1 і 2;

г) 1 і 4; д) інша відповідь.

10.2.10. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\varnothing$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:

1) $\overline{(A+B)C} = \overline{AC} + \overline{BC}$; 2) $\overline{AB} = A + B$; 3) $A \cdot \overline{A} = \varnothing$;

4) $A + \Omega = \Omega$; 5) $(A+B)C = AC + BC$.

а) 3, 4 і 5; б) 2, 3 і 4; в) 1, 2 , 3 і 4;

г) 3 і 5; д) інша відповідь.

10.2.11. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\varnothing$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:

1) $A + B = \overline{AB}$; 2) $(A+B)C = (A+C)(B+C)$; 3) $A + \varnothing = A$;

4) $A \cdot \varnothing = \Omega$; 5) $A + A = A$.

а) 1, 3, 4 і 5; б) 2 і 3; в) 3 і 5;

г) 1 і 4; д) інша відповідь.

10.2.12. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\varnothing$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:

1) $\overline{\overline{A}} = A$; 2) $\overline{(A+B)C} = AC + BC$; 3) $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$;

4) $A \cdot \Omega = A$; 5) $A + \overline{A} = \varnothing$.

а) 1, 2, 3 і 4; б) 1, 3 і 4; в) 2, 3 і 5;

г) 1, 2 і 5; д) інша відповідь.

10.2.13. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулися події A і B, але не відбулася подія C.

а) $(A+B)\overline{C}$; б) $AB\overline{C}$; в) $AB+\overline{C}$;

г) $A+B+\overline{C}$; д) інша відповідь.

10.2.14. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулася подія A, а події B та C не відбулися.

а) $A\overline{BC}$; б) $A\left(\overline{B}+\overline{C}\right)$; в) $A\overline{BC}$;

г) $A+\overline{B}+\overline{C}$; д) інша відповідь.

10.2.15. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулася тільки одна із цих подій.

а) $(A+B+C)\overline{ABC}$; б) $\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$;

в) $A\overline{BC}+B\overline{AC}+C\overline{AB}$;

г) $A\overline{B}\,\overline{C}+\overline{A}B\overline{C}+\overline{A}\,\overline{B}C$; д) інша відповідь.

10.2.16. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулися рівно дві з цих подій.

а) $\overline{A}BC+A\overline{B}C+AB\overline{C}$; б) $\overline{ABC}$; в) $(AB+BC+AC)\overline{ABC}$;

г) $(A+B+C)\overline{ABC}$; д) інша відповідь.

10.2.17. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулися всі три з цих подій.

а) $A+B+C$; б) ABC; в) $AB+BC+AC$;

г) $C\overline{AB}+B\overline{AC}+A\overline{BC}$; д) інша відповідь.

10.2.18. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: не відбулася жодна з цих подій.

а) $\overline{A}+\overline{B}+\overline{C}$; б) $\overline{A+B+C}$; в) $\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}$;

г) $\overline{ABC}$; д) інша відповідь.

10.2.19. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулася принаймні одна з цих подій.

а) ABC; б) $AB+BC+AC$; в) $A\overline{B}\,\overline{C}+B\overline{A}\,\overline{C}+C\overline{A}\,\overline{B}$;

г) $A+B+C$; д) інша відповідь.

10.2.20. Ймовірність суми двох подій A і B обчислюється за формулою:

а) $P(A+B)=P(A)+P(B)$;

б) $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(A\cdot B)$;

в) $P(A+B)=P(A)+P(B)+P(A\cdot B)$;

г) $P(A+B)=P(A)+P(B)+P(\overline{A\cdot B})$; д) інша відповідь.

10.2.21. Ймовірність добутку несумісних подій дорівнює:

а) добутку ймовірностей цих подій;

б) сумі ймовірностей цих подій;

в) нулю; г) одиниці; д) інша відповідь.

10.2.22. Ймовірність добутку незалежних подій дорівнює:

а) відношенню ймовірностей цих подій;

б) сумі ймовірностей цих подій;

в) нулю; г) одиниці; д) інша відповідь.

10.2.23. Протилежна подія має ймовірність, що в сумі з ймовірністю даної події дорівнює:

а) 2; б) 1.5; в) 1; г) 0.5; д) інша відповідь.

10.2.24. Ймовірність події A, що сприяє події B є:

а) меншою за ймовірність B;

б) не більшою за ймовірність B;

в) більшою за ймовірність B;

г) не меншою за ймовірність B; д) інша відповідь.

10.2.25. Класичне означення ймовірності можна застосувати, коли:

а) простір елементарних подій скінченний; б) завжди;

в) простір елементарних подій складається з рівноможливих елементів;

г) простір елементарних подій містить скінченну кількість рівноможливих елементів;

д) інша відповідь.

10.2.26. Геометричне означення ймовірності можна застосовувати, коли:

а) простір елементарних подій задається множиною евклідового простору;

б) простір елементарних подій задається множиною евклідового простору із скінченною мірою;

в) простір елементарних подій задається множиною евклідового простору із скінченною мірою та всі елементарні події рівноможливі;

г) простір елементарних подій задається множиною евклідового простору та всі елементарні події рівноможливі;

д) інша відповідь.

10.2.27. Згідно класичного означення ймовірності, ймовірність події дорівнює:

а) відношенню кількості елементарних подій, що сприяють події до кількості всіх рівноможливих елементарних подій;

б) відношенню кількості всіх рівноможливих елементарних подій до кількості елементарних подій, що сприяють події;

в) добутку кількості елементарних подій, що сприяють події та кількості всіх рівноможливих елементарних подій;

г) кількості елементарних подій, що сприяють події;

д) інша відповідь.

10.2.28. Згідно геометричного означення ймовірності, ймовірність події дорівнює:

а) геометричній мірі множини, що задає подію;

б) частці від ділення геометричної міри множини, що задає подію на геометричну міру множини, що задає весь простір елементарних подій;

в) відношенню міри простору елементарних подій до міри події;

г) процентному вмісту події в просторі елементарних подій;

д) інша відповідь.

10.2.29. Згідно теореми множення ймовірностей ймовірність добутку двох подій дорівнює:

а) $P(A\cdot B)=P\left(B/A\right)\cdot P(B)$; б) $P(A\cdot B)=P\left(A/B\right)\cdot P(A)$;

в) $P(A\cdot B)=P\left(A/B\right)\cdot P(B)$; г) $P(A\cdot B)=P\left(A+B\right)\cdot P(B)$;

д) інша відповідь.

10.2.30. Ймовірність добутку трьох подій обчислюється за формулою:

а) $P\left(A\cdot B\cdot C\right)=P\left(A\right)\cdot P\left(A/B\right)\cdot P\left(A/BC\right)$;

б) $P\left(A\cdot B\cdot C\right)=P\left(A\right)\cdot P\left(B/A\right)\cdot P\left(C/A\right)$;

в) $P\left(A\cdot B\cdot C\right)=P\left(A\right)\cdot P\left(B/A\right)\cdot P\left(C/B\right)$;

г) $P\left(A\cdot B\cdot C\right)=P\left(A\right)\cdot P\left(B/A\right)\cdot P\left(C/AB\right)$; д) інша відповідь.

10.2.31. Повною групою подій є:

а) набір незалежних рівноймовірних подій;

б) набір несумісних подій, сума яких є достовірною подією;

в) набір незалежних подій, сума яких є достовірною подією;

г) набір подій, сума яких є достовірною подією;

д) інша відповідь.

10.2.32. Група подій називається незалежною в сукупності, якщо:

а) кожні дві події з цієї групи незалежні;

б) ймовірність добутку будь-якого скінченого набору подій з групи дорівнює добутку їх ймовірностей ;

в) ймовірність добутку всіх подій групи дорівнює добутку їх ймовірностей ;

г) ймовірність добутку подій групи дорівнює нулю;

д) інша відповідь.

10.2.33. За формулою повної ймовірності ймовірність події A дорівнює ($\{H_k : 1 \le k \le n\}$ – повна група подій):

а) $\sum_{k=1}^{n} P(A/H_k)$; б) $\sum_{k=1}^{n} P(H_k/A)$; в) $\sum_{k=1}^{n} P(H_k)\cdot P(A/H_k)$;

г) $\sum_{k=1}^{n} P(H_k)\cdot P(H_k/A)$; д) інша відповідь.

10.2.34. Формула Байєса має вигляд ($\{H_k : 1 \le k \le n\}$ –повна група подій):

а) $P(A/H_i) = \dfrac{\sum_{k=1}^{n} P(H_k/A)\cdot P(H_k)}{P(H_i/A)\cdot P(H_i)}$; б) $P(H_i/A) = \dfrac{\sum_{k=1}^{n} P(A/H_k)\cdot P(H_k)}{P(A/H_i)\cdot P(H_i)}$;

в) $P(H_i/A) = \dfrac{P(H_i/A)\cdot P(H_i)}{\sum_{k=1}^{n} P(H_k/A)\cdot P(H_k)}$; г) $P(A/H_i) = \dfrac{P(A/H_i)\cdot P(H_i)}{\sum_{k=1}^{n} P(A/H_k)\cdot P(H_k)}$;

д) інша відповідь.

10.2.35. Апостеріорні ймовірності гіпотез можна обчислити за формулою:

а) Байєса; б) Бернуллі; в) Пуассона;

г) повної ймовірності; д) інша відповідь.

10.2.36. Схемою Бернуллі називається схема проведення експериментів:

а) з підкиданням монети; б) з підкиданням грального кубика;

в) незалежних один від одного;

г) однакових і незалежних скінчену кількість раз;

д) інша відповідь.

10.2.37. Ймовірність того, що деяка подія в схемі Бернуллі з n випробувань відбудеться k раз дорівнює (p – ймовірність цієї події в кожному випробуванні):

а) $C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$; б) $C_n^k p^{n-k} (1-p)^k$; в) $C_k^n p^k (1+p)^{n-k}$;

г) $C_n^k p^k (1+p)^{n-k}$; д) інша відповідь.

10.2.38. Найбільш ймовірною кількістю успіхів в схемі Бернуллі з n випробувань та ймовірністю успіху в кожному з них p є:

а) n; б) $\left[\frac{n}{2}\right]$; в) $[np]$; г) $[np+p]$; д) інша відповідь.

10.2.39. При великій кількості випробувань за схемою Бернуллі та малоймовірному успіху в кожному випробуванні ймовірність того, що успіх наступить k раз, може бути наближено обчислена за формулою (n – кількість випробувань, p – ймовірність успіху в кожному з них):

а) $\frac{(np)^k}{k!} \cdot e^{-np}$; б) $\frac{(np)^k}{n!} \cdot e^{-\frac{np}{2}}$; в) $\frac{p^k}{n!} \cdot e^{-np}$;

г) $\frac{k!}{(np)^k}\cdot e^{-\frac{np}{2}}$; д) інша відповідь.

10.2.40. Функцією розподілу випадкової величини ξ є функція:

а) $F(x)=P(\xi\ge x)$; б) $F(x)=P(0<\xi\le x)$; в) $F(x)=P(\xi>x)$;

г) $F(x)=P(\xi<x)$; д) інша відповідь.

10.2.41. Які з рівностей є правильними (F - функція розподілу випадкової величини ξ)?

1) $P(a\le\xi\le b)=F(b)-F(a)$; 2) $P(a\le\xi<b)=F(b)-F(a)$;

3) $P(a<\xi\le b)=F(b+0)-F(a)$;

4) $P(a<\xi<b)=F(b)-F(a+0)$.

а) 1 і 3; б) 2 і 4; в) 3 і 4;

г) 2 і 3; д) інша відповідь.

10.2.42. Функція розподілу випадкової величини є:

а) неперервною зростаючою функцією;

б) неспадною неперервною справа функцією;

в) неспадною неперервною зліва функцією;

г) спадною неперервною функцією; д) інша відповідь.

10.2.43. Щільність розподілу випадкової величини - це функція $f(x)$, для якої (F – функція розподілу):

а) $F(x)=\int\limits_x^{+\infty} f(t)dt$; б) $F(x)=\int f(x)dx+C$;

в) $F(x)=\int\limits_0^x f(t)dt$; г) $F(x)=\int\limits_{-\infty}^x f(t)dt$; д) інша відповідь.

10.2.44. Основними властивостями щільності розподілу $f(x)$ є:

а) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx=1,\ f(x)\ge 0$; б) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx=1,\ f(x)\le 0$;

в) $\int_0^{+\infty} f(x)dx = 1,\ f(x) > 0$; г) $\int_0^{+\infty} xf(x)dx = 1,\ f(x) < 0$;

д) інша відповідь.

10.2.45. Математичним сподіванням дискретної випадкової величини з розподілом $(x_i; p_i)$ є:

а) $\frac{1}{n}\sum_i x_i$; б) $\sum_i x_i \cdot p_i$; в) $\sum_i x_i \cdot p_i^2$; г) $\sum_i x_i^2 \cdot p_i$;

д) інша відповідь.

10.2.46. Які з рівностей для математичного сподівання є неправильними (ξ, ξ_1, ξ_2 - випадкові величини, C - постійна)?

1) $M(C \cdot \xi) = C \cdot M\xi$; 2) $M(\xi_1 + \xi_2) = M\xi_1 + M\xi_2$;

3) $M(\xi_1 \cdot \xi_2) = M\xi_1 \cdot M\xi_2$;

4) $MC = C$; 5) $M(\xi_1 - \xi_2) = M\xi_1 + M\xi_2$.

а) тільки 5; б) 3 і 4; в) 3 і 5;

г) 1, 2 і 4; д) інша відповідь.

10.2.47. Чи правильна рівність $M(\xi_1 \cdot \xi_2) = M\xi_1 \cdot M\xi_2$?

а) правильна; б) неправильна;

в) правильна, якщо ξ_1 і ξ_2 однаково розподілені.;

г) правильна, якщо ξ_1 і ξ_2 незалежні; д) інша відповідь.

10.2.48. Математичне сподівання неперервної випадкової величини з щільністю розподілу $f(x)$ дорівнює:

а) $\int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx$; б) $\int_0^{+\infty} xf(x)dx$; в) $\int_{-\infty}^{+\infty} x^2 f(x)dx$; г) $\int_0^{+\infty} x^2 f(x)dx$;

д) інша відповідь.

10.2.49. Математичне сподівання випадкової величини задає:

а) її найбільш ймовірне значення; б) її середнє значення;

в) її найменш ймовірне значення;

г) значення, якого потрібно сподіватись;

д) інша відповідь.

10.2.50. Дисперсією випадкової величини ξ є:

а) $M\left|\xi + M\xi\right|$; б) $M\left|\xi - M\xi\right|$; в) $M(\xi - M\xi)$;

г) $M(\xi - M\xi)^2$; д) інша відповідь.

10.2.51. Дисперсія випадкової величини характеризує:

а) її відхилення від початку координат;

б) її відхилення від середнього значення;

в) квадрат відхилення середнього значення випадкової величини від початку координат;

г) середнє значення різниці випадкової величини та її середнього значення;

д) інша відповідь.

10.2.52. Які з рівностей для дисперсії є неправильними (ξ, ξ_1, ξ_2 - випадкові величини, C - стала)?

1) $DC = 0$; 2) $D\xi \geq 0$; 3) $D(C \cdot \xi) = C \cdot D\xi$;

4) $D(\xi_1 + \xi_2) = D\xi_1 + D\xi_2$; 5) $D\xi = M\left(\xi^2\right) - \left(M\xi\right)^2$.

а) 1, 3 і 4; б) тільки 3; в) 3 і 4;

г) 2 і 5; д) інша відповідь.

10.2.53. Середньоквадратичне відхилення випадкової величини є:

а) квадратним коренем з дисперсії цієї величини;

б) середнім значенням квадрата цієї величини;

в) відхиленням середнього значення квадрата випадкової величини від її середнього значення;

г) квадратом середнього значення цієї величини;

д) інша відповідь.

10.2.54. Випадкова величини ξ має біноміальний розподіл з параметрами n і p. Які із рівностей є абсолютно правильними?

1) $P(\xi = k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$, при $k = 0,1,2,\ldots,n$;

2) $M\xi = np$; 3) $D\xi = p(1-p)^n$.

а) тільки 1; б) тільки 2; в) тільки 3;

г) тільки 1 і 2; д) інша відповідь.

10.2.55. Випадкова величини ξ має розподіл Пуассона з параметром λ. Які із рівностей є абсолютно правильними?

1) $P(\xi = k) = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$, при $k = 0,1,2,\ldots$;

2) $M\xi = \lambda$; 3) $D\xi = \lambda^2$.

а) тільки 1 і 2; б) тільки 1 і 3; в) тільки 2 і 3;

г) всі; д) інша відповідь.

10.2.56. Випадкова величини ξ має рівномірний розподіл на відрізку $[a;b]$. Які із тверджень є абсолютно правильними?

1) її щільність розподілу є кусково сталою;

2) $D\xi = \frac{(b-a)^2}{4}$; 3) $M\xi = \frac{a+b}{2}$.

а) всі; б) тільки 1 і 2; в) тільки 1 і 3;

г) тільки 3; д) інша відповідь.

10.2.57. Випадкова величини ξ має нормальний розподіл з параметрами a і σ^2. Які із тверджень є абсолютно правильним?

1) $M\xi = a$, $D\xi = \sigma^2$; 2) $P(\xi > a) = P(\xi < a) = \frac{1}{2}$;

3) $P\left(|\xi - a| > 3\sigma\right) \approx 1$.

а) тільки 1 і 2; б) тільки 1 і 3; в) тільки 2 і 3;

г) 1, 2 і 3; д) інша відповідь.

10.2.58. Випадкова величина ξ має нормальний розподіл з параметрами a і σ^2. Які із тверджень є правильними?

1) щільність розподілу ξ має вигляд

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}\right\};$$

2) щільність розподілу ξ має вигляд

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left\{\frac{(x-a)^2}{2\sigma}\right\};$$

3) $M(\xi) = a + \sigma$, $D(\xi) = \sigma^2 - a^2$; 4) $M(\xi) = a$, $D(\xi) = \sigma^2$.

а) тільки 1; б) тільки 2 і 4; в) тільки 2 і 3;

г) тільки 1 і 4; д) інша відповідь.

10.2.59. Які із тверджень правильні для функції Лапласа $\Phi(x)$?

1) $\Phi(-x) = -\Phi(x)$; 2) $\Phi(-x) = 1 - \Phi(x)$;

3) $\Phi(-x) = \Phi(x)$; 4) $\lim\limits_{x \to +\infty} \Phi(x) = 1$; 5) $\lim\limits_{x \to +\infty} \Phi(x) = 0{,}5$.

а) 3 і 4; б) 1 і 5; в) 2 і 5;

г) 1 і 4; д) інша відповідь.

10.2.60. Функція Лапласа має вид:

а) $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int\limits_{-\infty}^{x} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$; б) $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int\limits_{-x}^{x} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$;

в) $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int\limits_{0}^{x} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$; г) $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int\limits_{-\infty}^{x} e^{-t^2} dt$;

д) інша відповідь.

10.2.61. Випадкова величина ξ має показниковий розподіл з параметром λ. Які із тверджень є правильними?

1) щільність розподілу ξ має вигляд $f(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ e^{-\lambda x}, & x>0;\end{cases}$

2) щільність розподілу ξ має вигляд $f(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ \lambda e^{-\lambda x}, & x>0;\end{cases}$

3) $M\xi=\dfrac{1}{\lambda}$, $D\xi=\dfrac{1}{\lambda^2}$; 4) $M\xi=\lambda$, $D\xi=\lambda^2$.

а) 2 і 3; б) 1 і 3; в) 2 і 4;
г) 1 і 4; д) інша відповідь.

10.2.62. Встановити відповідність між щільностями і розподілами.

1) $f(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{b-a}, & x\in[a;b],\\ 0, & x\notin[a;b];\end{cases}$ 1) нормальний;

2) $f(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ \lambda e^{-\lambda x}, & x>0;\end{cases}$ 2) показниковий;

3) $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma}e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$; 3) рівномірний.

а) 1-3, 2-1, 3-2; б) 1-3, 2-2, 3-1; в) 1-1, 2-2, 3-3;
г) 1-2, 2-3, 3-1; д) інша відповідь.

10.2.63. Нехай $r(\xi,\eta)$ – коефіцієнт кореляції випадкових величин ξ і η. Які із тверджень є правильними?

1) $r(\xi,\eta)=0$, якщо випадкові величини незалежні;

2) якщо $r(\xi,\eta)=0$, то випадкові величини незалежні;

3) $|r(\xi,\eta)|=1$ тоді і тільки тоді, коли випадкові величини лінійно залежні.

а) тільки 3; б) тільки 1 і 3; в) тільки 2 і 3;

г) тільки 1 і 2; д) інша відповідь.

10.2.64. Коефіцієнтом кореляції двох випадкових величин ξ і η є число рівне:

а) $\dfrac{M(\xi\eta)}{\sqrt{D\xi\cdot D\eta}}$; б) $\dfrac{M(\xi+M\xi)(\eta+M\eta)}{\sqrt{D\xi\cdot D\eta}}$;

в) $\dfrac{M(\xi-M\xi)(\eta-M\eta)}{D\xi\cdot D\eta}$; г) $\dfrac{M(\xi-M\xi)(\eta-M\eta)}{\sqrt{D\xi\cdot D\eta}}$;

д) інша відповідь.

10.2.65. Які із наведених значень є параметрами нормального розподілу на площині (двовимірного нормально розподіленого випадкового вектора)?

1) математичні сподівання кожного з елементів вектора;
2) медіани кожного з елементів вектора;
3) математичне сподівання добутку елементів вектора;
4) коефіцієнт кореляції елементів вектора;
5) коваріація елементів вектора;
6) дисперсії елементів вектора;
7) сума дисперсій елементів вектора.

а) тільки 1, 4 і 7; б) тільки 2, 5 і 4; в) тільки 1, 4 і 6;

г) тільки 2, 4 і 6; д) інша відповідь.

10.2.66. Згідно із законом великих чисел правильними є такі твердження:

1) малоймовірно, що середнє арифметичне відхилень випадкових величин від своїх математичних сподівань значно відрізняється від 0, при великій кількості незалежних випадкових величин.

2) Сума великої кількості випадкових величин має приблизно нульове математичне сподівання та одиничну дисперсію.

3) Відносна частота успіху в схемі Бернуллі мало відрізняється від ймовірності успіху в кожному з випробувань, при великій кількості випробувань.

а) тільки 1; б) тільки 2; в) тільки 3;

г) тільки 1 і 2; д) інша відповідь.

10.2.67. Нехай $\{\xi_n : n \geq 1\}$ – послідовність незалежних однаково розподілених випадкових величин з математичним сподіванням a і дисперсією σ^2. Які з тверджень є правильними?

1) $\sum_{n=1}^{+\infty} \xi_n$ має стандартний нормальний розподіл;

2) $\lim_{n\to+\infty} P\left(\frac{\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n} \xi_k - a}{\sigma/\sqrt{n}} < x \right) = \int_{-\infty}^{x} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{t^2}{2}} dt$;

3) $\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n} \xi_k$ при великих n має приблизно нормальний розподіл з середнім a і дисперсією $\frac{\sigma^2}{n}$.

4) $\lim_{n\to+\infty} P\left(\frac{\sum_{k=1}^{n} \xi_k - a}{\sigma} < x \right) = \int_{-\infty}^{x} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{t^2}{2}} dt$

а) тільки 1 і 2; б) тільки 2 і 3; в) тільки 3 і 4;

г) тільки 2, 3 і 4; д) інша відповідь.

10.2.68. Нехай $\varphi_\xi(t)$ – характеристична функція випадкової величини ξ. В яких із тверджень допущені помилки?

$$1)\ \varphi_\xi(t) = Me^{it\xi};\quad 2)\ \left|\varphi_\xi(t)\right| \le 1;\quad 3)\ \varphi_\xi^{(n)}(0) = M\xi^n;$$

$$4)\ \varphi_{\xi+\eta}(t) = \varphi_\xi(t)\cdot\varphi_\eta(t).$$

а) тільки в 1 і 2; б) тільки в 2 і 3; в) тільки в 3 і 4;
г) тільки в 1 і 4; д) інша відповідь.

10.2.69. Впорядкуйте шкали вимірювань від найпростішої до найбільш багатої.

1) шкала найменувань; 2) шкала порядку;
3) шкала відношень; 4) шкала інтервалів.

а) 1, 2, 3, 4; б) 2, 1, 4, 3; в) 2, 1, 3, 4;
г) 1, 2, 4, 3; д) інша відповідь.

10.2.70. Точкова оцінка $\overline{\theta}_n$ параметра θ розподілу генеральної сукупності називається незміщеною, слушною (консистентною) та ефективною, якщо виконуються такі з наведених вимог:

$1)\ M\overline{\theta}_n = \theta$; $2)\ M\overline{\theta}_n \to \theta$, при $n \to +\infty$;

$3)\ P\left(\left|\overline{\theta}_n - \theta\right| > \varepsilon\right) \to 0$, при $n \to +\infty$ для всіх $\varepsilon > 0$;

$4)\ P\left(\lim\limits_{n\to+\infty} \overline{\theta}_n = \theta\right) = 1$;

5) $D\overline{\theta}_n$ є мінімальною серед дисперсій інших оцінок параметра θ;

6) $D\overline{\theta}_n$ є мінімальною серед дисперсій інших незміщених оцінок параметра θ.

а) 1, 2 і 3 відповідно; б) 1, 3 і 6 відповідно;
в) 2, 4 і 6 відповідно; г) 2, 4 і 5 відповідно;
д) інша відповідь.

10.2.71. Які з оцінок є оцінками математичного сподівання?

1) $\overline{x}=\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}x_k$; 2) медіана; 3) $\frac{1}{2}\left(x_{\min}+x_{\max}\right)$; 4) мода.

а) тільки 1, 3 і 4; б) тільки 2, 3 і 4; в) тільки 1, 2 і 3;
г) тільки 1; д) інша відповідь.

10.2.72. Які з оцінок не є оцінками дисперсії генеральної сукупності?

1) $\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}\left(x_k-\overline{x}\right)^2$; 2) $\frac{1}{n-1}\sum_{k=1}^{n}\left(x_k-\overline{x}\right)^2$;

3) $\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}x_k^2-\overline{x}^2$; 4) $\frac{1}{n}\left(\sum_{k=1}^{n}x_k^2-\overline{x}^2\right)$.

а) тільки 1 і 3; б) тільки 1 і 4; в) тільки 2;
г) тільки 4; д) інша відповідь.

10.2.73. Інтервальною оцінкою параметра θ розподілу генеральної сукупності з надійністю γ є інтервал:

а) $\left(\overline{\theta}_1;\overline{\theta}_2\right)$, для якого $P\left(\theta\in\left(\overline{\theta}_1;\overline{\theta}_2\right)\right)=\gamma$;

б) $\left(\overline{\theta}_1;\overline{\theta}_2\right)$, для якого $P\left(\theta\in\left(\overline{\theta}_1;\overline{\theta}_2\right)\right)=1-\gamma$;

в) $\left(\overline{\theta}_1;\overline{\theta}_2\right)$, для якого $M\left|\overline{\theta}_1-\overline{\theta}_2\right|=\gamma$;

г) $\left(\overline{\theta}_1;\overline{\theta}_2\right)$, для якого $M\left|\overline{\theta}_1-\overline{\theta}_2\right|=1-\gamma$; д) інша відповідь.

10.2.74. Інтервальною оцінкою (надійним інтервалом) для математичного сподівання нормального розподілу з надійністю γ є:

а) $\left(\overline{x}-t_{\frac{\gamma+1}{2}}(n-1)\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}};\overline{x}+t_{\frac{\gamma+1}{2}}(n-1)\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$, якщо дисперсія σ^2 відома, де $t_\alpha(n-1)$ – квантиль порядку α розподілу Стьюдента з $n-1$ ступенем вільності (свободи);

б) $\left(\overline{x}-u_{\frac{\gamma+1}{2}}\cdot\frac{s}{\sqrt{n}};\overline{x}+u_{\frac{\gamma+1}{2}}\cdot\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$, якщо дисперсія σ^2 невідома, де u_α – квантиль порядку α стандартного нормального розподілу;

в) $\left(\overline{x}-u_{\frac{\gamma+1}{2}}\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}};\overline{x}+u_{\frac{\gamma+1}{2}}\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$, якщо дисперсія σ^2 відома, де u_α – квантиль порядку α стандартного нормального розподілу;

г) $\left(\overline{x}-t_{\frac{1-\gamma}{2}}(n-1)\cdot\frac{s}{\sqrt{n}};\overline{x}+t_{\frac{1-\gamma}{2}}(n-1)\cdot\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$, якщо дисперсія σ^2 невідома, де $t_\alpha(n-1)$ – квантиль порядку α розподілу Стьюдента з $n-1$ ступенем вільності (свободи);

д) інша відповідь.

10.2.75. Інтервальною оцінкою (надійним інтервалом) з надійністю γ для дисперсії нормального розподілу є ($\chi^2_\alpha(k)$ – квантиль порядку α розподілу Пірсона (χ^2) з k ступенями вільності (свободи)):

а) $\left(\frac{ns}{\chi^2_{\frac{1+\gamma}{2}}(n)};\frac{ns}{\chi^2_{\frac{1-\gamma}{2}}(n)}\right)$; б) $\left(\frac{ns^2}{\chi^2_{\frac{1-\gamma}{2}}(n)};\frac{ns^2}{\chi^2_{\frac{1+\gamma}{2}}(n)}\right)$;

в) $\left(\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{1-\gamma}{2}}(n-1)};\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{1+\gamma}{2}}(n-1)}\right)$; г) $\left(\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{1+\gamma}{2}}(n-1)};\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{1-\gamma}{2}}(n-1)}\right)$;

д) інша відповідь.

10.2.76. Яке з тверджень щодо перевірки статистичних гіпотез є помилковим?

1) помилкою першого типу є відхилення правильної гіпотези;

2) помилкою другого типу є підтвердження неправильної гіпотези;

3) перевірка статистичної гіпотези є логічним доведенням її правильності чи хибності;

4) для кожної статистичної гіпотези існує альтернативна гіпотеза.

а) тільки 1; б) тільки 2; в) тільки 3;

г) тільки 4; д) інша відповідь.

10.2.77. Основна гіпотеза підтверджується, якщо вибіркове значення статистики критерію:

а) менше критичного значення;

б) більше критичного значення;

в) потрапляє в критичну область;

г) не потрапляє в критичну область;

д) інша відповідь.

10.2.78. Рівнем значущості критерію перевірки статистичної гіпотези є:

а) ймовірність того, що результат перевірки буде правильним;

б) ймовірність помилки першого роду;

в) ймовірність помилки другого роду;

г) максимальне відхилення вибіркового значення статистики критерію від критичного;

д) інша відповідь.

10.2.79. Критичним значенням критерію Пірсона перевірки гіпотези про розподіл генеральної сукупності при рівні значущості α є (k – кількість інтервалів, l – кількість параметрів розподілу оцінених за вибіркою):

а) квантиль порядку $1-\alpha$ розподілу Пірсона (χ^2) з $k-l-1$ ступенем вільності (свободи);

б) квантиль порядку α розподілу Пірсона (χ^2) з $k-l+1$ ступенем вільності (свободи);

в) квантиль порядку $1-\alpha$ розподілу Пірсона (χ^2) з $k-l+1$ ступенем вільності (свободи);

г) квантиль порядку α розподілу Пірсона (χ^2) з $k-l-1$ ступенем вільності (свободи);

д) інша відповідь.

10.2.80. Які із тверджень правильні?

1) точковою оцінкою коефіцієнта кореляції випадкових величин ξ і η є $\dfrac{\overline{xy}-\overline{x}\cdot\overline{y}}{s_x\cdot s_y}$, де $\overline{x}$ – вибіркове середнє значень величини ξ, $\overline{y}$ – вибіркове середнє значень величини η, $\overline{xy}$ – вибіркове середнє значень величини $\xi\cdot\eta$, s_x та s_y – вибіркові середньоквадратичні відхилення випадкових величин ξ і η відповідно;

2) рівність нулю точкової оцінки коефіцієнта кореляції двох випадкових величин свідчить про їх некорельованість;

3) відмінність від нуля точкової оцінки коефіцієнта кореляції двох випадкових величин свідчить про їх залежність;

4) вибірковий коефіцієнт кореляції лежить в межах від -1 до 1.

а) тільки 2 і 3; б)тільки 3 і 4; в) тільки 1, 3 і 4;
г) тільки 1 і 4; д) інша відповідь.

696

10.2.81. Залежність випадкової величини Y від значень невипадкової величини x називається лінійною регресією Y на x, якщо:

а) $Y = a \cdot x + b$;

б) відхилення величини Y від $a \cdot x + b$ є мінімальними;

в) середнє значення величини Y при кожному значенні x дорівнює $a \cdot x + b$;

г) середнє значення величини Y дорівнює $a \cdot \overline{x} + b$;

д) інша відповідь.

10.2.82. Дисперсійний аналіз є методом перевірки гіпотези про:

а) рівність дисперсії генеральної сукупності даному числу;

б) рівність дисперсій кількох генеральних сукупностей;

в) рівність математичних сподівань кількох генеральних сукупностей;

г) задані значення математичних сподівань кількох генеральних сукупностей;

д) інша відповідь.

10.2.83. Нехай y_i – результати спостережень за значеннями випадкової величини Y при значеннях x_i незалежної змінної x. Точкові оцінки параметрів лінійної регресії Y на x знаходимо із системи рівнянь:

а) $\begin{cases} a \cdot \sum\limits_{i=1}^{n} x_i + b \cdot \sum\limits_{i=1}^{n} x_i^2 = \sum\limits_{i=1}^{n} x_i \cdot y_i \\ a \cdot \sum\limits_{i=1}^{n} x_i + n \cdot b = \sum\limits_{i=1}^{n} y_i \end{cases}$; б) $\begin{cases} a \cdot \sum\limits_{i=1}^{n} x_i^2 + b \cdot \sum\limits_{i=1}^{n} x_i = \sum\limits_{i=1}^{n} x_i \cdot y_i \\ a \cdot \sum\limits_{i=1}^{n} x_i + n \cdot b = \sum\limits_{i=1}^{n} y_i \end{cases}$;

в) $\begin{cases} a \cdot \sum\limits_{i=1}^{n} x_i^2 + b \cdot \sum\limits_{i=1}^{n} x_i = \sum\limits_{i=1}^{n} x_i \cdot y_i \\ a \cdot \sum\limits_{i=1}^{n} x_i^2 + n \cdot b = \sum\limits_{i=1}^{n} y_i \end{cases}$; г) $\begin{cases} a \cdot \sum\limits_{i=1}^{n} x_i^2 + b \cdot \sum\limits_{i=1}^{n} x_i = \sum\limits_{i=1}^{n} y_i \\ a \cdot \sum\limits_{i=1}^{n} x_i + n \cdot b = \sum\limits_{i=1}^{n} x_i \cdot y_i \end{cases}$;

д) інша відповідь.

10.2.84. Нехай $(\theta_1;\theta_2)$ надійний інтервал з надійністю γ для параметра θ розподілу генеральної сукупності, причому $P(\theta \le \theta_1) = P(\theta \ge \theta_2)$. Основна гіпотеза $H_0 : \theta = \theta_0$, альтернативна гіпотеза $H_1 : \theta \ne \theta_0$. В якому випадку основа гіпотеза узгоджується із вибірковими даними і який рівень значущості α критерію?

а) $\theta_0 \in (\theta_1;\theta_2)$, $\alpha = 1-\gamma$; б) $\theta_0 \in (\theta_1;\theta_2)$, $\alpha = \dfrac{1+\gamma}{2}$;

в) $\theta_0 \notin (\theta_1;\theta_2)$, $\alpha = 1-\gamma$; г) $\theta_0 \notin (\theta_1;\theta_2)$, $\alpha = \dfrac{1+\gamma}{2}$;

д) інша відповідь.

10.2.85. Нехай $(\theta_1;\theta_2)$ надійний інтервал з надійністю γ для параметра θ розподілу генеральної сукупності, причому $P(\theta \le \theta_1) = P(\theta \ge \theta_2)$. Основна гіпотеза $H_0 : \theta = \theta_0$, альтернативна гіпотеза $H_1 : \theta > \theta_0$. В якому випадку основа гіпотеза узгоджується із вибірковими даними і який рівень значущості α критерію?

а) $\theta_0 < \theta_1$, $\alpha = \dfrac{1-\gamma}{2}$; б) $\theta_0 < \theta_1$, $\alpha = \dfrac{1+\gamma}{2}$; в) $\theta_0 > \theta_1$, $\alpha = \dfrac{\gamma}{2}$;

г) $\theta_0 > \theta_1$, $\alpha = \dfrac{1-\gamma}{2}$; д) інша відповідь.

10.3 Тестові практичні завдання

10.3.1. Задано множину чисел {1,2,3,4,5}. Числа навмання розміщують в рядок. Яка ймовірність того, що при цьому утвориться парне п'ятицифрове число?

а) $\frac{2}{5}$; б) $\frac{3}{5}$; в) $\frac{1}{5}$; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

10.3.2. У групі 15 студентів, серед яких 8 відмінників. Навмання вибрано 9 студентів. Знайти ймовірність того, що серед вибраних студентів буде 6 відмінників.

а) 0,191; б) 0,196; в) 0,201;
г) 0,206; д) інша відповідь.

10.3.3. Переможцями конкурсу стали 3 жінок та 4 чоловіків. Організатори випадковим чином обрали 4 особи для вручення суперпризів. Яка ймовірність того, що серед них буде дві жінки і два чоловіка?

а) $\frac{4}{49}$; б) $\frac{2}{7}$; в) $\frac{18}{35}$; г) $\frac{9}{25}$; д) інша відповідь.

10.3.4. В аудиторії серед 15 комп'ютерів 12 справних. Знайти ймовірність того, що з двох вибраних комп'ютерів хоча б один виявиться несправним.

а) $\frac{1}{5}$; б) $\frac{4}{5}$; в) $\frac{6}{35}$; г) $\frac{13}{35}$; д) інша відповідь.

10.3.5. Один раз підкидають три гральних кубики. Яка ймовірність того, що на різних кубиках випаде різна кількість очок?

а) $\frac{5}{54}$; б) $\frac{5}{9}$; в) $\frac{4}{9}$; г) $\frac{2}{3}$; д) інша відповідь.

10.3.6. Один раз підкидають три гральних кубики. Яка ймовірність того, що на всіх кубиках випаде однакова кількість очок?

а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{1}{12}$; в) $\frac{1}{216}$; г) $\frac{1}{36}$; д) інша відповідь.

10.3.7. Один раз підкидають три гральних кубики. Яка ймовірність того, що хоча б на двох кубиках випаде однакова кількість очок?

а) $\frac{5}{9}$; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{4}{9}$; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

10.3.8. Серед 20 ламп 5 бракованих. Знайти ймовірність того, що із чотирьох взятих навмання ламп всі будуть доброякісні.

а) 0,306; б) 0,282; в) 0,243; г) 0,328; д) інша відповідь.

10.3.9. Серед 20 ламп 5 бракованих. Навмання взято 4 лампи. Яка ймовірність того, що серед взятих буде хоча б одна бракована?

а) 0,682; б) 0,754; в) 0,818; г) 0,746; д) інша відповідь.

10.3.10. 12 осіб шикуються в шеренгу довільним чином. Знайти ймовірність того, що дві певні особи будуть стояти поруч.

а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{1}{12}$; в) $\frac{1}{3}$; г) $\frac{1}{4}$; д) інша відповідь.

10.3.11. Номер випадково взятого автомобіля чотирицифровий. Знайти ймовірність того, що номер не містить однакових цифр.

а) 0,021; б) 0,185; в) 0,504; г) 0,625; д) інша відповідь.

10.3.12. Номер випадково взятого автомобіля чотирицифровий. Знайти ймовірність того, що номер містить дві однакові цифри.

а) 0,216; б) 0,432; в) 0,648; г) 0,504; д) інша відповідь

10.3.13. В урні є 12 кульок, з них 8 червоних і 4 чорних. Навмання вибирають 6 кульок. Яка ймовірність того, що вибрано дві чорних кульки?

а) $\frac{5}{66}$; б) $\frac{1}{154}$; в) $\frac{6}{11}$; г) $\frac{5}{11}$; д) інша відповідь.

10.3.14. В урні є 12 кульок, з них 8 червоних і 4 чорних. Навмання вибирають 6 кульок. Яка ймовірність того, що вибрано хоча б одну чорну кульку?

а) $\frac{31}{33}$; б) $\frac{9}{11}$; в) $\frac{29}{33}$; г) $\frac{32}{33}$; д) інша відповідь.

10.3.15. В урні є 15 червоних, 9 синіх та 6 зелених кульок. Навмання вибирають 6 кульок. Знайти ймовірність того, що буде вийнято 1 зелену, 2 синіх і 3 червоних кульки?

а) $\frac{42}{145}$; б) $\frac{12}{145}$; в) $\frac{24}{145}$; г) $\frac{36}{145}$; д) інша відповідь.

10.3.16. Числа 1,2,3,…,9 записуються в ряд у випадковому порядку. Знайти ймовірність того, що числа 1 і 2 стоять поруч і в порядку зростання.

а) $\frac{2}{9}$; б) $\frac{1}{9}$; в) $\frac{1}{8}$; г) $\frac{1}{6}$; д) інша відповідь.

10.3.17. Числа 1,2,3,…,9 записуються в ряд у випадковому порядку. Знайти ймовірність того, що числа 3, 6 і 9 будуть стояти поруч в довільному порядку.

а) $\frac{1}{12}$; б) $\frac{1}{6}$; в) $\frac{1}{15}$; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

10.3.18. Із урни, в якій є 2 білі, 3 чорні і 5 червоних кульок, навмання взято три кульки. Знайти ймовірність того, що серед взятих кульок хоча б дві будуть одного кольору.

а) 0,5; б) 0,25; в) 0,8; г) 0,75; д) інша відповідь.

10.3.19. Числа 1,2,3,…,9 записуються в ряд у випадковому порядку. Знайти ймовірність того, що на місцях з парними номерами стоятимуть парні числа.

а) $\frac{1}{42}$; б) $\frac{1}{21}$; в) $\frac{1}{126}$; г) $\frac{1}{252}$; д) інша відповідь.

10.3.20. У шафі стоять 5 пар різних розмірів. З них навмання вибирають 4 чоботи. Знайти ймовірність того, що серед вибраних чобіт жоден не має пари.

а) $\frac{1}{42}$; б) $\frac{8}{21}$; в) $\frac{2}{21}$; г) $\frac{4}{21}$; д) інша відповідь.

10.3.21. У колі радіусом 5 см розташовано прямокутник зі сторонами 4 см і 6 см. Яка ймовірність того, що навмання вибрана всередині кола точка лежатиме і всередині прямокутника?

а) $\frac{6\pi}{25}$; б) $\frac{4\pi}{25}$; в) $\frac{6}{5\pi}$; г) $\frac{4}{5\pi}$; д) інша відповідь.

10.3.22. Навмання обрано два додатних числа x та y, кожне з яких не перевищує 7. Знайти ймовірність того, що сума їх буде не більша 5.

а) 0,255; б) 0,260; в) 0,265; г) 0,270; д) інша відповідь.

10.3.23. У квадрат з вершинами A(0;0), B(1;0), C(1;1), Д(0;1) навмання кинуто точку M(p;q). Знайти ймовірність того, що корені рівняння $x^2 + px + q = 0$ будуть дійсними.

а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{1}{4}$; в) $\frac{1}{12}$; г) $\frac{1}{16}$; д) інша відповідь.

10.3.24. На відрізку [-1;2] навмання взято два числа. Яка ймовірність того, що їх сума більша за 1, а добуток менший за 1?

а) 0,384; б) 0,321; в) 0,285; г) 0,416; д) інша відповідь.

10.3.25. Всередину круга кинуто точку. Знайти ймовірність того, що вона потрапить у вписаний в цей круг квадрат.

а) $\frac{1}{\pi}$; б) $\frac{\sqrt{2}}{\pi}$; в) $\frac{2}{\pi}$; г) $\frac{3}{\pi}$; д) інша відповідь.

10.3.26. Навмання вибирається число, яке міститься між нулем і одиницею. Знайти ймовірність того, що це число буде не менше від 0,25 і не більше від 0,75.

а) 0,75; б) 0,4; в) 0,5; г) 0,25; д) інша відповідь.

10.3.27. На відрізку [-1;1] навмання беруть два числа. Знайти ймовірність того, що сума квадратів цих чисел буде не більша за 1.

а) $\frac{\pi}{4}$; б) $\frac{2}{\pi}$; в) $\frac{\pi}{6}$; г) $\frac{3}{\pi}$; д) інша відповідь.

10.3.28. Між нулем і одиницею навмання вибирають два числа. Знайти ймовірність того, що сума цих чисел буде не більша за 1, а модуль їх різниці не менший від ½.

а) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{1}{8}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{1}{6}$; д) інша відповідь.

10.3.29. На відрізок довжиною l навмання кинуто дві точки. Знайти ймовірність того, що віддаль між цими точками буде не менша від $l/2$.

а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{3}{4}$; в) $\frac{1}{3}$; г) $\frac{2}{3}$; д) інша відповідь.

10.3.30. На відрізок довжиною l навмання вибирають дві точки. Знайти ймовірність того, що віддаль між цими точками буде не більша від $l/2$.

а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{1}{4}$; в) $\frac{3}{4}$; г) $\frac{2}{3}$; д) інша відповідь.

10.3.31. Диспетчер обслуговує три лінії. Ймовірність того, що протягом години звернуться по першій лінії, становить 0,3, по другій – 0,4, по третій – 0,6. Яка ймовірність

того, що протягом години диспетчер отримає виклики з двох ліній?

а) 0,314; б) 0,324; в) 0,334; г) 0,344; д) інша відповідь.

10.3.32. Ймовірність вчасного повернення кредиту для першої фірми складає 0,9б другої – 0,88. Яка ймовірність, що вчасно поверне кредит тільки одна фірма?

а) 0,900; б) 0,088; в) 0,196; г) 0,108; д) інша відповідь.

10.3.33. Кондуктор автобуса зберігає купюри різної вартості у двох кишенях: в одній 7 купюр по 2 грн. та 3 купюри по 5 грн., в іншій – відповідно 12 та 8 купюр. З кожної кишені кондуктор навмання дістає одну купюру. Яка ймовірність того, що обидві купюри однієї вартості?

а) 0,42; б) 0,18; в) 0,12; г) 0,54; д) інша відповідь.

10.3.34. Три аварійні пристрої працюють незалежно і сповіщають про аварію з ймовірностями 0,8; 0,9; 0,75. Яка ймовірність того, що при аварії спрацює хоча б один пристрій?

а) 0,975; б) 0,980; в) 0,985; г) 0,990; д) інша відповідь.

10.3.35. Ймовірність одержання студентом оцінки “відмінно” на іспиті дорівнює 0,2. яка ймовірність того, що оцінку “відмінно” одержить не більше як один студент із трьох?

а) 0,896; б) 0,64; в) 0,384;
г) 0,512; д) інша відповідь.

10.3.36. В ящику 10 білих та 5 чорних куль. Навмання виймають дві кулі. Яка ймовірність того, що чорних куль буде не більше одної?

а) $\frac{3}{7}$; б) $\frac{10}{21}$; в) $\frac{5}{7}$; г) $\frac{19}{21}$; д) інша відповідь.

10.3.37. Студент вивчив 20 із 25 питань програми. Яка ймовірність того, що він складе екзамен, якщо для цього потрібно відповісти не менше ніж на два із трьох заданих екзаменатором запитань?

а) 0,413; б) 0,909; в) 0,496;
г) 0,755; д) інша відповідь.

10.3.38. В електричному колі послідовно з'єднані чотири елементи. Ймовірність виходу з ладу кожного з цих елементів однакова і дорівнює 0,2. Знайти ймовірність того, що струму в колі не буде, тобто вийде з ладу хоча б один елемент.

а) 0,4096; б) 0,9984; в) 0,5904;
г) 0,7836; д) інша відповідь.

10.3.39. Ймовірність невлучання у мішень першого стрільця дорівнює 0,2, другого – 0,1 і третього – 0,3. Знайти ймовірність влучення в мішень хоча б одним стрільцем.

а) 0,994; б) 0,504; в) 0,092;
г) 0,728; д) інша відповідь.

10.3.40. Ймовірність того, що під час трьох незалежних випробувань деяка подія настане принаймні один раз, дорівнює 0,875. Знайти ймовірність настання цієї події під час одного випробування, якщо вона під час усіх випробувань однакова.

а) 0,25; б) 0,125; в) 0,6; г) 0,5; д) інша відповідь.

10.3.41. Тираж популярної газети друкується в двох типографіях. Потужності цих типографій відносяться як 3:4, причому перша дає 3,5% браку, друга – 2,5%. Яка ймовірність того, що навмання обраний примірник газети буде бракованим?

а) 0,0293; б) 0,0298; в) 0,0303;

г) 0,0308; д) інша відповідь.

10.3.42. Виробництво певної продукції може проводитись в двох температурних режимах з ймовірностями 0,45 і 0,55 відповідно. Залежно від температурного режиму ймовірність отримання продукції вищої якості становить 0,8 і 0,9. Яка ймовірність того, що навмання вибрана продукція вищої якості?

а) 0,850; б) 0,855; в) 0,860;
г) 0,865; д) інша відповідь.

10.3.43. В групі спортсменів 20 лижників і 4 легкоатлети. Ймовірність виконати норму майстра спорту для кожної групи спортсменів дорівнює відповідно 0,9; 0,75. Яка ймовірність того, що навмання вибраний спортсмен виконає норму майстра спорту?

а) 0,865; б) 0,870; в) 0,875;
г) 0,880; д) 0,885.

10.3.44. Продуктивність першого автомата вдвічі перевищує продуктивність другого. Перший автомат в середньому дає 60% деталей відмінної якості; другий – 84%. Яка ймовірність того, що навмання вибрана деталь буде з браком?

а) 0,65; б) 0,28; в) 0,4; г) 0,32; д) інша відповідь.

10.3.45. Податкові інспектори роблять перевірку діяльності підприємств: перший обслуговує 40 підприємств, серед яких 25% не мають заборгованостей, другий – 60 підприємств, із них 40% – без заборгованостей, Яка ймовірність того, що навмання обране підприємство не має заборгованості?

а) 0,24; б) 0,29; в) 0,44;
г) 0,39; д) інша відповідь.

10.3.46. Завод випускає кухонні набори білого і синього кольорів, що виготовляються двома цехами. Перший цех виробляє 35% продукції, серед яких 40% наборів синього кольору. У продукції другого цеху 55% синіх наборів. Яка ймовірність того, що навмання вибраний набір синього кольору ?

а) 0,4975; б) 0,4980; в) 0,4985;
г) 0,4990; д) інша відповідь.

10.3.47. До каси підприємства надійшли банкноти у пачках від двох банків: 50 пачок від першого і 70 – від другого. Ймовірність помилки касирів першого банку становить 0,0015, другого – 0,002. Яка ймовірність того що навмання вибрану пачку сформовано без помилок?

а) 0,9987; б) 0,9982; в) 0,9977;
г) 0,9972; д) інша відповідь.

10.3.48. Два верстати виготовляють деталі, які поступають на конвеєр. З першого верстата надійшло 400 деталей, а з другого на 50% більше. Перший верстат дає 2% браку, другий – 3%. Знайти ймовірність того, що навмання взята деталь з конвеєра є бракованою.

а) 0,016; б) 0,021; в) 0,026;
г) 0,031; д) інша відповідь.

10.3.49. В першому ящику 5 білих і 10 чорних кульок, в другому – 3 білих і 7 чорних кульок. З другого ящика в перший переклали кульку, а потім з першого ящика витягли навмання одну кульку. Визначити ймовірність того, що витягнута кулька – біла.

а) 0,18; б) 0,23; в) 0,28; г) 0,33; д) інша відповідь.

10.3.50. Два заводи виготовляють однакові реактиви, причому 8% пачок реактивів першого і 6% реактивів другого за-

воду мають більшу від допустимої кількість домішок. На складі є 200 пачок реактивів виготовлених першим заводом і 300 пачок виготовлених другим заводом. Яка ймовірність того, що навмання вибрана пачка реактивів містить допустиму кількість домішок?

а) 0,912; б) 0,917; в) 0,922;
г) 0,927; д) інша відповідь.

10.3.51. Є два класи. В першому з них половина відмінників, в другому відмінники становлять 1/3 частину учнів класу. З цих класів навмання вибрано один клас і з нього навмання викликано учня, який виявився відмінником. Знайти ймовірність того, що цей учень з першого класу.

а) 0,60; б) 0,55; в) 0,50;
г) 0,45; д) інша відповідь.

10.3.52. Перша бригада виготовила 80 виробів, друга – 120. У першій бригаді 2% виробів браковані, а в другій – 5%. Деталі поступають на спільний конвеєр. Навмання взятий з конвеєра виріб виявився не бракованим. Яка ймовірність, що він виготовлений першою бригадою?

а) 0,36; б) 0,41; в) 0,46;
г) 0,51; д) інша відповідь.

10.3.53. У рекламному агентстві працює дві групи дизайнерів: перша обслуговує 25 фірм, друга – 45. Протягом одного місяця кошти, витрачені на рекламу дизайнерами першої групи, повертаються до 40% фірм, другої – до 45%. Навмання вибрана фірма окупила витрачені на рекламу кошти протягом місяця? Яка ймовірність того, що фірма обслуговувалась другою групою дизайнерів?

а) 0,57; б) 0,62; в) 0,67;
г) 0,72; д) інша відповідь.

10.3.54. У товарному поїзді 50 вагонів, завантажених вугіллям двох сортів: 30 вагонів містять 70%, 20 вагонів – 60% вугілля першого сорту. Випадково взятий для аналізу шматок вугілля виявився другого сорту. Знайти ймовірність того, що він взятий із вагону другої групи.

а) 0,32; б) 0,37; в) 0,42; г) 0,47; д) інша відповідь.

10.3.55. Припустимо, що 5% усіх чоловіків і 0,25% усіх жінок дальтоніки. Навмання вибрана людина виявилась дальтоніком. Яка ймовірність того, що це чоловік? (Вважаємо, що чоловіків і жінок однакова кількість).

а) 0,75; б) 0,80; в) 0,85;
г) 0,90; д) інша відповідь.

10.3.56. В урні знаходиться кулька невідомого кольору – з рівною ймовірністю біла або чорна. В урну кладуть білу кульку і після перемішування навгад витягують одну кульку. Вона виявилась білою. Яка ймовірність того, що в урні залишилась біла кулька?

а) 0,67; б) 0,62; в) 0,57;
г) 0,52; д) інша відповідь.

10.3.57. З 10 деталей 4 пофарбовані. Ймовірність того, що пофарбована деталь важча норми, дорівнює 0,3, а для не пофарбованої деталі ця ймовірність 0,1. Взята навмання деталь виявилась важчою норми. Знайти ймовірність того, що вона пофарбована.

а) 0,72; б) 0,67; в) 0,62;
г) 0,57; д) інша відповідь.

10.3.58. Кількість вантажних машин, які проходять по шосе відноситься до кількості легкових машин, як 3 до 2. Ймовірність того, що машина під'їде на заправку для вантажних машин дорівнює 0,1, а для легкових – 0,2. До бен-

зоколонки під'їхала машина. Яка ймовірність того, що ця машина вантажна?

а) 0,33; б) 0,38; в) 0,43;
г) 0,48; д) інша відповідь.

10.3.59. При заповненні певного документу перший бухгалтер помиляється з ймовірністю 0,05, а другий – з ймовірністю 0,1. За певний час перший бухгалтер заповнив 80 таких документів, а другий – 120. Всі ці документи складені в одну папку. Навмання витягнутий з папки документ виявився з помилкою. Яка ймовірність того, що вона допущена другим бухгалтером?

а) 0,60; б) 0,65; в) 0,70;
г) 0,75; д) інша відповідь.

10.3.60. На двох полицях стоять книги: на першій – 15 українською і 7 російською мовами, на другій – відповідно 10 і 8 книг. З першої полиці навмання перекладено книгу на другу полицю. Яка ймовірність того, що з першої полиці було перекладено російську книгу, якщо вибрана з другої полиці книга виявилась українською?

а) 0,50; б) 0,55; в) 0,60; г) 0,65; д) інша відповідь.

10.3.61. Було встановлено, що 25% сімей міста мають кабельне телебачення. Яка ймовірність того, що з 10 сімей 5 мають кабельне телебачення?

а) 0,06; б) 0,12; в) 0,18; г) 0,24; д) інша відповідь.

10.3.62. Ймовірність браку виробництва складає 15%. Яке буде найімовірніше значення браку для 500 виготовлених деталей?

а) 80; б) 75; в) 70; г) 65; д) інша відповідь.

10.3.63. Монету підкидають 6 разів. Яка ймовірність одержання рівно чотири рази “герба”?

а) 0,210; б) 0,222; в) 0,234;
г) 0,246; д) інша відповідь.

10.3.64. Кількість звернень до агентства з нерухомості з приводу оренди та продажу квартир відносяться як 7:5. Яка ймовірність того, що серед 6 довільно вибраних заявок буде чотири щодо продажу квартир?

а) 0,30; б) 0,25; в) 0,20;
г) 0,15; д) інша відповідь.

10.3.65. Гральний кубик кинули 10 разів. Знайти ймовірність того, що кількість очок, кратна трьом випаде менше трьох разів.

а) 0,10; б) 0,15; в) 0,20;
г) 0,25; д) інша відповідь.

10.3.66. Для стрільця ймовірність влучення в мішень при одному пострілі не залежить від результатів попередніх пострілів і дорівнює 0,25. Стрілець зробив 5 пострілів. Знайти ймовірність того, що буде хоча б одне влучення.

а) 0,76; б) 0,66; в) 0,56;
г) 0,46; д) інша відповідь.

10.3.67. При транспонуванні 3% виробів із скла пошкоджуються. Яка ймовірність того, що серед 6 відібраних для перевірки виробів буде хоча б один пошкоджений?

а) 0,1; б) 0,14; в) 0,18; г) 0,22; д) інша відповідь.

10.3.68. Стрілець стріляє в мішень 10 разів. Ймовірність його влучення під час одного пострілу дорівнює 0,8. визначити ймовірність того, що він влучить у мішень 8 разів.

а) 0,264; б) 0,360; в) 0,296;
г) 0,302; д) інша відповідь.

10.3.69. Під час проведення соціологічного опитування ймовірність того, що перехожий погодиться заповнити анкету,

дорівнює 0,2. Яка ймовірність того, що із п’яти перших перехожих заповнити анкету опитування погодиться тільки одна особа?

а) 0,082; б) 0,2; в) 0,4096;
г) 0,4872; д) інша відповідь.

10.3.70. У студента п’ять звичайних комп’ютерних дисків і три швидкісних. Він бере сім разів по одному диску і повертає його назад. Яка ймовірність того, що він візьме звичайні диски тричі?

а) 0,035; б) 0,282; в) 0,364;
г) 0,196; д) інша відповідь.

10.3.71. Встановлено, що 5% телевізорів виходять з ладу через перепади напруги в електромережі. Яка ймовірність того, що з п’яти придбаних телевізорів не вийдуть з ладу хоча б три?

а) 0,756; б) 0,834; в) 0,912;
г) 0,999; д) інша відповідь.

10.3.72. У гуртожитку мешкає 70% студентів стаціонару. Яка ймовірність того, що з шести випадково вибраних студентів стаціонару в гуртожитку проживає не більше, ніж п’ять?

а) 0,882; б) 0,966; в) 0,754;
г) 0,328; д) інша відповідь.

10.3.73. У середньому 60% студентів курсу складають заліки з першої спроби. Знайти ймовірність того, що з п’яти студентів цього курсу з першого разу складуть залік не менше, ніж чотири.

а) 0,256; б) 0,483; в) 0,337;
г) 0,556; д) інша відповідь.

10.3.74. Ймовірність виграшу на облігації позики за весь час її дії дорівнює 0,25. Яка ймовірність того, що з шести придбаних облігацій виграшними виявляться не менше, ніж 4?

а) 0,0584; б) 0,0376; в) 0,1832;
г) 0,0098; д) інша відповідь.

10.3.75. У квартирі є 4 електролампочки. Для кожної лампочки ймовірність того, що вона буде справною протягом року, рівна 5/6. яка ймовірність того, що протягом року доведеться замінити не менше половини лампочок.

а) 0,264; б) 0, 96; в) 0,132;
г) 0,396; д) інша відповідь.

10.3.76. В магазин зайшло 5 відвідувачів. Знайти ймовірність того, що не менше, ніж два з них зроблять покупки, якщо ймовірність того, що будь-який із відвідувачів зробить покупку рівна 0,2.

а) 0,128 б) 0,263 в) 0,315
г) 0,432 д) інша відповідь.

10.3.77. Ймовірність попадання в мішень при одному пострілі рівна 3/8. Яка ймовірність того, що при шести пострілах буде хоча б два попадання7

а) 0,834; б) 0,625; в) 0,726;
г) 0,534; д) інша відповідь.

10.3.78. Подія B настає тоді, коли подія A настане не менше чотирьох разів. Знайти ймовірність настання події B, якщо здійснюється 5 незалежних випробувань, у кожному з яких імовірність настання події A дорівнює 0,8.

а) 0,737; б) 0,628; в) 0,854;
г) 0,539; д) інша відповідь.

10.3.79. Випадковий перехожий з імовірністю 0,2 може бути брюнетом, з імовірністю 0,3 – шатеном, з імовірністю 0,4 – блондином і з ймовірністю 0,1 – рудим. Яка ймовірність того, що серед шести випадково зустрінутих людей не менше чотирьох блондинів?

а) 0,1964; б) 0,0894; в) 0,2863;
г) 0,1792; д) інша відповідь.

10.3.80. Яка ймовірність того, що при п'яти підкиданнях монети хоча б 2 рази випаде ,,герб"?

а) 0,6540; б) 0,8125; в) 0,9886;
г) 0,7545; д) інша відповідь.

10.3.81. Яка ймовірність, що серед 200-т чоловік буде не менше чотири лівші, якщо вони в середньому складають 1% від загальної кількості людей?

а) $\frac{10}{3e^2}$; б) $\frac{17e^{-2}}{3}$; в) $\frac{19}{3e^2}$;

г) $1-\frac{17e^{-2}}{3}$; д) інша відповідь.

10.3.82. Підручник надруковано тиражем 5000 примірників. Ймовірність того, що підручник буде бракованим дорівнює 0,001. Знайти ймовірність того, що тираж має не більше трьох бракованих підручників.

а) $\frac{115}{3}e^{-5}$; б) $\frac{37}{2}e^{-5}$; в) $1-\frac{37}{2}e^{-5}$;

г) $\frac{118}{3}e^{-5}$; д) інша відповідь.

10.3.83. Завод відправив на базу 10000 доброякісних виробів. Ймовірність пошкодження кожного виробу під час транспортування на базу дорівнює 0,0001. Знайти ймо-

вірність того, що під час транспортування буде пошкоджено не більше, як 3 вироби.

а) $\frac{5}{2e}$; б) $\frac{8}{3e}$; в) $\frac{5}{3e}$; г) $\frac{13}{6e}$; д) інша відповідь.

10.3.84. Ймовірність того, що виріб має дефект дорівнює 0,005. знайти ймовірність того, що в партії із 600 виробів з дефектом будуть менше трьох виробів.

а) $\frac{13}{2e^3}$; б) $\frac{7}{e^3}$; в) $\frac{15}{2e^3}$; г) $1-\frac{7}{e^3}$; д) інша відповідь.

10.3.85. Ймовірність пошкодження виробу при транспортуванні дорівнює 0,002. Знайти ймовірність того, що при транспортуванні 2000 виробів буде пошкоджено більше, ніж 2 вироби.

а) $1-13e^{-4}$; б) $13e^{-4}$; в) $\frac{32}{3}e^{-4}$;

г) $1-\frac{71}{3}e^{-4}$; д) інша відповідь.

10.3.86. Ймовірність несплати податку для кожного із 400 підприємств дорівнює 0,1. Яка найімовірніша кількість підприємств, що не сплатять податки?

а) 41; б) 39; в) 42; г) 40; д) інша відповідь.

10.3.87. Ймовірність того, що виріб вищого сорту дорівнює 0,25. Яка найімовірніша кількість виробів вищого сорту в партії із 350 виробів?

а) 86; б) 87; в) 88; г) 85; д) інша відповідь.

10.3.88. За даними відділу технічного контролю серед виготовлених деталей у середньому 1,5% браку. Знайти найімовірнішу кількість бракованих деталей у партії із 300 деталей.

а) 3; б) 5; в) 4; г) 2; д) інша відповідь.

10.3.89. Ймовірність влучання в мішень під час одного пострілу дорівнює 0,6. Яку найменшу кількість пострілів потрібно виконати, щоб найімовірніша кількість влучань у мішень дорівнювала 25?

а) 40; б) 42; в) 41; г) 43; д) інша відповідь.

10.3.90. Ймовірність настання події A в одному випробуванні дорівнює 0,3. Яку найменшу кількість незалежних випробувань потрібно провести, щоб найімовірніша кількість настання події A в цих випробуваннях дорівнювала 20?

а) 67; б) 66; в) 65; г) 68; д) інша відповідь.

10.3.91. Дискретна випадкова величина ξ задана законом розподілу:

ξ	1	3	6	1
P	0,2	0,5	0,3	0,2

Знайти функцію розподілу.

а) $F_\xi(x)=\begin{cases}0, & x<1,\\ 0{,}2, & 1\le x<3,\\ 0{,}7, & 3\le x<6,\\ 1, & x\ge 6.\end{cases}$; б) $F_\xi(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ 0{,}2, & 1<x\le 3,\\ 0{,}7, & 3<x\le 6,\\ 1, & x>6.\end{cases}$;

в) $F_\xi(x)=\begin{cases}0, & x<1,\\ 0{,}2, & 1\le x<3,\\ 0{,}5, & 3\le x<6,\\ 0{,}3, & x\ge 6.\end{cases}$; г) $F_\xi(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ 0{,}2, & 1<x\le 3,\\ 0{,}5, & 3<x\le 6,\\ 0{,}3, & x>6.\end{cases}$;

д) інша відповідь.

10.3.92. Влучення при окремих пострілах - незалежні події з ймовірністю 2/3. ξ - кількість влучень при трьох пострілах. Знайти закон розподілу випадкової величини ξ.

716

а)

ξ	0	1	2	3
p	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{1}{3}$

б)

ξ	1	2	3
p	$\frac{2}{9}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{1}{3}$

в)

ξ	0	1	2	3
p	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$

г)

ξ	1	2	3
p	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$

д) інша відповідь.

10.3.93. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ. Знайти a.

ξ	-4	-1	2	5	8	10
p	a	1,5 a	0,5 a	3,5 a	2,5 a	a

а) 0,2; б) 0,1; в) 1; г) 0,5; д) інша відповідь.

10.3.94. Випадкова величина ξ задана функцією розподілу

$$F_{\xi}(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ 0{,}2x, & 0<x\le 5,\\ 1, & x>5.\end{cases}$$

Знайти ймовірність того, що при випробуванні випадкова величина ξ набере значення з інтервалу (2;6)

а) 1; б) 0; в) 0,6; г) 0,4; д) інша відповідь.

10.3.95. Задана щільність $f_{\xi}(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Знайти сталу С.

$$f_{\xi}(x)=\begin{cases}Cx^2, & x\in[0;2],\\ 0, & x\notin[0;2].\end{cases}$$

а)1; б)$\frac{1}{2}$; в) $\frac{8}{3}$; г) 0,4; д) інша відповідь.

10.3.96. Задана щільність $f_\xi(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Знайти сталу С.

$$f_\xi(x)=\begin{cases} C\cos 2x, & \textit{якщо}\ \ x\in\left[0;\dfrac{\pi}{4}\right] \\ 0, & \textit{якщо}\ \ x\notin\left[0;\dfrac{\pi}{4}\right] \end{cases}.$$

а) 1; б) 2; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{3}{2}$; д) інша відповідь.

10.3.97. Задана щільність $f_\xi(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Обчислити ймовірність

$P(2\le\xi\le 4)$. $f_\xi(x)=\begin{cases}\dfrac{7-x}{8}, & x\in[3;7],\\ 0, & x\notin[3;7].\end{cases}$

а) $\frac{7}{16}$; б) 1; в) $\frac{9}{16}$; г) $\frac{3}{8}$; д) інша відповідь.

10.3.98. Неперервна випадкова величина ξ рівномірно розподілена на відрізку [1;3]. Знайти ймовірність того, що ξ набере значення з інтервалу (1;2).

а) 1; б) 0,5; в)0,9; г)0; д) інша відповідь.

10.3.99. Випадкова величина ξ задана функцією розподілу $F_\xi(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ 0{,}2x, & 0<x\le 5,\\ 1, & x>5.\end{cases}$ Знайти щільність розподілу випадкової величини ξ.

а) $f_\xi(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ 0{,}1x^2, & 0<x\le 5,\\ x, & x>5.\end{cases}$ б) $f_\xi(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ 0{,}2x, & 0<x\le 5, ;\\ 0, & x>5.\end{cases}$

в) $f_\xi(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ 0{,}2, & 0<x\le 5,\\ 0, & x>5.\end{cases}$; г) $f_\xi(x)=\begin{cases}1, & x\le 0,\\ 0{,}1x^2, & 0<x\le 5,\\ x, & x>5.\end{cases}$;

д) інша відповідь.

10.3.100. Випадкова величина ξ задана щільністю розподілу $f_\xi(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ x-0{,}5, & 1<x\le 2,\\ 0, & x>2.\end{cases}$ Знайти функцію розподілу випадкової величини ξ.

а) $F_\xi(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ x, & 1<x\le 2,\\ 0, & x>2.\end{cases}$ б) $F_\xi(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ x-0{,}5, & 1<x\le 2,\\ 1, & x>2.\end{cases}$

в) $F_\xi(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ 0{,}5\left(x^2-x\right), & 1<x\le 2,\\ 0, & x>2.\end{cases}$ г) $F_\xi(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ 1, & 1<x\le 2,\\ 0, & x>2.\end{cases}$

д) інша відповідь.

10.3.101. Задана щільність $f_\xi(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Обчислити ймовірність $P\left(0\le\xi\le\frac{\pi}{4}\right)$. $f_\xi(x)=\begin{cases}\frac{1}{2}\sin x, & x\in[0;\pi],\\ 0, & x\notin[0;\pi].\end{cases}$

а) $\frac{2-\sqrt{2}}{4}$; б) 1; в) $\frac{\sqrt{2}}{2}$;

г) $\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

10.3.102. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ. Знайти математичне сподівання $M\xi$.

ξ	-2	-1	0	2
p	0,1	0,3	0,4	0,2

а) 0; б)1; в) –1; г) –0,1; д) інша відповідь.

10.3.103. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ. Знайти математичне сподівання $M\xi$.

ξ	-2	0	1	2
p	0,4	0,1	0,1	0,4

а) 0,1; б) 1; в) 2; г) 0; д) інша відповідь.

10.3.104. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ. Знайти математичне сподівання $M\xi$.

ξ	-3	-1	2	4
p	0,2	0,3	0,4	0,1

а) 0; б) 2; в) –1; г) –0,1; д) інша відповідь.

10.3.105. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ. Знайти математичне сподівання $M\xi$.

ξ	-2	-1	3
p	0,5	0,3	0,2

а) 0; б) –1; в) –1,2; г) –0,7; д) інша відповідь.

10.3.106. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ. Знайти математичне сподівання $M\xi$.

ξ	-1	2	3
p	0,2	0,4	0,4

а) 0; б) –1; в) 2; г) 1,5; д) інша відповідь.

10.3.107. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ. Знайти дисперсію $D\xi$.

ξ	-2	-1	0	2
p	0,1	0,3	0,4	0,2

а) 1; б) 0,5; в)1,49; г)1,5; д) інша відповідь.

10.3.108. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ. Знайти дисперсію $D\xi$.

ξ	-2	0	1	2
p	0,4	0,1	0,1	0,4

а) 3,3; б) 3,29; в) 3; г) 0,1; д) інша відповідь.

10.3.109. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ. Знайти дисперсію $D\xi$.

ξ	-3	-1	2	4
p	0,2	0,3	0,4	0,1

а) 0; б) 2; в)5,3; г) 5,21; д) інша відповідь.

10.3.110. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ. Знайти дисперсію $D\xi$.

ξ	-2	-1	3
p	0,5	0,3	0,2

а) 3,61; б) 4,1; в) 1; г) 0,5; д) інша відповідь.

10.3.111. Задана щільність $f_\xi(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Знайти математичне сподівання $M\xi$.

$$f_\xi(x)=\begin{cases}2(1-x), & x\in(0;1),\\ 0, & x\notin(0;1).\end{cases}$$

а) $\frac{2}{3}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{3}$; г) $\frac{1}{4}$; д) інша відповідь.

10.3.112. Задана щільність $f_\xi(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Знайти математичне сподівання $M\xi$.

$$f_\xi(x)=\begin{cases}6\left(x-x^2\right), & x\in(0;1),\\ 0, & x\notin(0;1).\end{cases}$$

а) $\frac{1}{2}$; б) 1; в) 0; г) $\frac{1}{3}$; д) інша відповідь.

10.3.113. Задана щільність $f_\xi(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Знайти математичне сподівання $M\xi$.

$$f_\xi(x)=\begin{cases}x-\frac{1}{4}x^3, & x\in(0;2),\\ 0, & x\notin(0;2).\end{cases}$$

а) 1; б) $\frac{16}{15}$; в) $\frac{8}{3}$; г) $\frac{7}{20}$; д) інша відповідь.

10.3.114. Задана щільність $f_\xi(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Знайти математичне сподівання $M\xi$.

$$f_\xi(x)=\begin{cases}3(x-2)^2, & x\in(2;3),\\ 0, & x\notin(2;3).\end{cases}$$

а) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{9}{4}$; г) $\frac{7}{4}$; д) інша відповідь.

10.3.115. Задана щільність $f_\xi(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Знайти математичне сподівання $M\xi$.

$$f_\xi(x)=\begin{cases}\frac{3}{8}(2-x)^2, & x\in(0;2),\\ 0, & x\notin(0;2).\end{cases}$$

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{1}{4}$; в) $\frac{2}{3}$; г) $\frac{1}{2}$; д) інша відповідь.

10.3.116. Задана щільність $f_\xi(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Знайти дисперсію $D\xi$.

$$f_\xi(x)=\begin{cases}2(1-x), & x\in(0;1),\\ 0, & x\notin(0;1).\end{cases}$$

а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{1}{3}$; в) 1; г) $\frac{1}{18}$; д) інша відповідь.

10.3.117. Задана щільність $f_\xi(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Знайти дисперсію $D\xi$.

$$f_\xi(x)=\begin{cases}6(x-x^2), & x\in(0;1),\\ 0, & x\notin(0;1).\end{cases}$$

а) $\frac{3}{2}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{20}$; г) $\frac{1}{10}$; д) інша відповідь.

10.3.118. Задана щільність $f_\xi(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Знайти дисперсію $D\xi$.

$$f_\xi(x)=\begin{cases}x-\frac{1}{4}x^3, & x\in(0;2),\\ 0, & x\notin(0;2).\end{cases}$$

а) $\frac{4}{3}$; б) $\frac{16}{15}$; в) $\frac{17}{60}$; г) $\frac{16}{9}$; д) інша відповідь.

10.3.119. Задана щільність $f_\xi(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Знайти дисперсію $D\xi$.

$$f_\xi(x)=\begin{cases}3(x-2)^2, & x\in(2;3),\\ 0, & x\notin(2;3).\end{cases}$$

а) $\frac{3}{80}$; б) $\frac{41}{80}$; в) $\frac{5}{2}$; г) $\frac{11}{4}$; д) інша відповідь.

10.3.120. Задана щільність $f_\xi(x)$ розподілу випадкової величини ξ. Знайти дисперсію $D\xi$.

$$f_\xi(x)=\begin{cases}\frac{3}{8}(2-x)^2, & x\in(0;2),\\ 0, & x\notin(0;2).\end{cases}$$

а) $\frac{2}{5}$; б) $\frac{3}{20}$; в) $\frac{4}{25}$; г) 1; д) інша відповідь.

10.3.121. Випадкова величина ξ нормально розподілена. $M\xi=1$, $D\xi=4$. Знайти $P(|\xi-1|<2)$.

а) 0,68; б) 0,58; в) 0,78; г) 0,48; д) інша відповідь.

10.3.122. Випадкова величина ξ нормально розподілена. $M\xi=-1$, $D\xi=9$. Знайти $P(-1<\xi<9)$

а) 0,45; б) 0,50; в) 0,54; г) 0,60; д) інша відповідь.

10.3.123. Випадкова величина ξ нормально розподілена. $M\xi=1$, $D\xi=4$. Знайти $P(\xi>2)$.

а) 0,25; б) 0,28; в) 0,31; г) 0,37; д) інша відповідь.

10.3.124. Випадкова величина ξ нормально розподілена. $M\xi=2$, $D\xi=1{,}21$. Знайти $P(\xi\le 0)$.

а) 0,0012; б) 0,0123; в) 0,0234;
г) 0,0345; д) інша відповідь.

10.3.125. Випадкова величина ξ нормально розподілена. $M\xi=1$, $D\xi=2{,}25$. Знайти $P(\xi^2\le 1)$.

а) 0,34; б) 0,14; в) 0,21; г) 0,31; д) інша відповідь.

10.3.126. Нехай ξ і η незалежні нормально розподілені випадкові величини. $M\xi=1$, $M\eta=2$, $D\xi=0{,}09$, $D\eta=0{,}16$. Знайти $P(\xi>\eta)$.

а) 0,023; б) 0,028; в) 0,033;

г) 0,038; д) інша відповідь.

10.3.127. Нехай ξ і η незалежні нормально розподілені випадкові величини. $M\xi = 1$, $M\eta = -2$, $D\xi = 9$, $D\eta = 16$. Знайти $P(\xi < \eta)$.

а) 0,252; б) 0,274; в) 0,285; г) 0,293; д) інша відповідь.

10.3.128. Нехай ξ і η незалежні нормально розподілені випадкові величини. $M\xi = -1$, $M\eta = 1$, $D\xi = 0,09$, $D\eta = 0,16$. Знайти $P(\xi > \eta - 2)$.

а) 0,25; б) 0,37; в) 0,50; г) 0,62; д) інша відповідь.

10.3.129. Нехай ξ і η незалежні нормально розподілені випадкові величини. $M\xi = 1$, $M\eta = -2$, $D\xi = 0,09$, $D\eta = 0,16$. Знайти $P(|\xi + \eta| > 1)$.

а) 0,35; б) 0,40; в) 0,45; г) 0,50; д) інша відповідь.

10.3.130. Нехай ξ і η незалежні нормально розподілені випадкові величини. $M\xi = 1$, $M\eta = 2$, $D\xi = 1,44$, $D\eta = 2,56$. Знайти $P(|\xi - \eta| < 1)$.

а) 0,317; б) 0,323; в) 0,329;
г) 0,335; д) інша відповідь.

10.3.131. Дано розподіл дискретного випадкового вектора. Знайти коефіцієнт кореляції його елементів.

	-1	-2
2	0,5	0,25
3	0,05	0,2

а) –0,406; б) 0,406; в) –0,088;
г) 0,088; д) інша відповідь.

10.3.132. Дано розподіл дискретного випадкового вектора. Знайти коефіцієнт кореляції його елементів.

	2	3
1	0,3	0,41
2	0,21	0,08

а) 0,27; б) –0,27; в) 0,36; г) –0,36; д) інша відповідь.

10.3.133. Дано розподіл дискретного випадкового вектора. Знайти коефіцієнт кореляції його елементів.

	-1	1
1	0,4	0,34
2	0,14	0,12

а) 0,0036; б) 0,0027; в) 0,0018; г) 0,0009; д) інша відповідь.

10.3.134. Дано розподіл дискретного випадкового вектора. Знайти коефіцієнт кореляції його елементів.

	-2	1
1	0,2	0,46
2	0,26	0,08

а) 0,49; б) 0,44; в) 0; г) –0,44; д) інша відповідь.

10.3.135. Дано розподіл дискретного випадкового вектора. Знайти коефіцієнт кореляції його елементів.

	-2	2
2	0,1	0,49
4	0,29	0,12

а) 0,54; б) 0,45; в) 0,33; г) –0,45; д) інша відповідь.

10.3.136. Дано розподіл дискретного випадкового вектора. Дослідити залежність його елементів.

	1	2
2	0,02	0,08
3	0,18	0,72

а) незалежні; б) некорельовані але залежні;

в) залежні і корельовані; г) лінійно залежні;

д) інша відповідь.

10.3.137. Дано розподіл дискретного випадкового вектора. Дослідити зв'язок його елементів.

	-1	1
2	0,12	0,18
4	0,28	0,42

а) некорельовані але залежні; б) незалежні;
в) залежні і корельовані; г) лінійно залежні;
д) інша відповідь.

10.3.138. Дано розподіл дискретного випадкового вектора. Дослідити незалежність його елементів.

	-1	1
1	0,48	0,32
2	0,12	0,08

а) залежні і корельовані; б) некорельовані але залежні;
в) незалежні; г) лінійно залежні; д) інша відповідь.

10.3.139. Дано розподіл дискретного випадкового вектора. Дослідити залежність його елементів.

	-1	1
-2	0,12	0,48
2	0,08	0,32

а) лінійно залежні; б) некорельовані але залежні;
в) залежні і корельовані; г) незалежні; д) інша відповідь.

10.3.140. Дано розподіл дискретного випадкового вектора. Яке із тверджень щодо його елементів правильне?

	-2	-1
1	0,2	0,05
2	0,6	0,15

а) корельовані; б) некорельовані але залежні;

в) залежні і корельовані; г) лінійно залежні;

д) інша відповідь.

10.3.141. Знайти максимальний рівень значущості (з точністю 0,01), при якому гіпотеза про нормальність розподілу генеральної сукупності підтверджується наявними статистичними даними, якщо відомі розподіли частот n_i попадання вибіркових даних в інтервали розбиття множини значень нормально розподіленої випадкової величини та ймовірностей p_i попадання в ці інтервали значень нормально розподіленої випадкової величини. Всі параметри розподілу оцінені за вибіркою. Використати критерій Пірсона.

n_i	7	8	15	20	22	16	7	5
p_i	0,053	0,084	0,148	0,198	0,203	0,158	0,094	0,062

а) 0,05; б) 0,95; в) 0,90; г) 0,10; д) інша відповідь.

10.3.142. Знайти максимальний рівень значущості (з точністю 0,01), при якому гіпотеза про нормальність розподілу генеральної сукупності підтверджується наявними статистичними даними, якщо відомі розподіли частот n_i попадання вибіркових даних в інтервали розбиття множини значень нормально розподіленої випадкової величини та ймовірностей p_i попадання в ці інтервали значень нормально розподіленої випадкової величини. Всі параметри розподілу оцінені за вибіркою. Використати критерій Пірсона.

n_i	7	8	15	20	22	16	7	5
p_i	0,050	0,082	0,146	0,197	0,204	0,160	0,096	0,065

а) 0,15; б) 0,05; в) 0,90; г) 0,85; д) інша відповідь.

10.3.143. Знайти максимальний рівень значущості (з точністю 0,01), при якому гіпотеза про нормальність розподілу генеральної сукупності підтверджується наявними статистичними даними, якщо відомі розподіли частот n_i попадання вибіркових даних в інтервали розбиття множини значень нормально розподіленої випадкової величини та ймовірностей p_i попадання в ці інтервали значень нормально розподіленої випадкової величини. Всі параметри розподілу оцінені за вибіркою. Використати критерій Пірсона.

n_i	7	8	15	20	22	16	7	5
p_i	0,057	0,089	0,153	0,201	0,201	0,153	0,089	0,057

а) 0,05; б) 0,95; в) 0,10; г) 0,90; д) інша відповідь.

10.3.144. Знайти мінімальний рівень значущості (з точністю 0,01), при якому гіпотеза про нормальність розподілу генеральної сукупності суперечить наявним статистичним даним, якщо відомі розподіли частот n_i попадання вибіркових даних в інтервали розбиття множини значень нормально розподіленої випадкової величини та ймовірностей p_i попадання в ці інтервали значень нормально розподіленої випадкової величини. Всі параметри розподілу оцінені за вибіркою. Використати критерій Пірсона.

n_i	7	8	15	20	22	16	7	5
p_i	0,067	0,081	0,129	0,168	0,179	0,155	0,110	0,110

а) 0,10; б) 0,15; в) 0,20; г) 0,25; д) інша відповідь.

10.3.145. Знайти мінімальний рівень значущості (з точністю 0,01), при якому гіпотеза про нормальність розподілу

генеральної сукупності суперечить наявним статистичним даним, якщо відомі розподіли частот n_i попадання вибіркових даних в інтервали розбиття множини значень нормально розподіленої випадкової величини та ймовірностей p_i попадання в ці інтервали значень нормально розподіленої випадкової величини. Всі параметри розподілу оцінені за вибіркою. Використати критерій Пірсона.

n_i	7	8	15	20	22	16	7	5
p_i	0,062	0,087	0,144	0,187	0,192	0,155	0,098	0,075

а) 0,10; б) 0,15; в) 0,20; г) 0,25; д) інша відповідь.

10.3.146. Знайти мінімальний рівень значущості (з точністю 0,01), при якому гіпотеза про нормальність розподілу генеральної сукупності суперечить наявним статистичним даним, якщо відомі розподіли частот n_i попадання вибіркових даних в інтервали розбиття множини значень нормально розподіленої випадкової величини та ймовірностей p_i попадання в ці інтервали значень нормально розподіленої випадкової величини. Всі параметри розподілу оцінені за вибіркою. Використати критерій Пірсона.

n_i	7	8	15	20	22	16	7	5
p_i	0,068	0,096	0,157	0,198	0,193	0,146	0,085	0,056

а) 0,05; б) 0,15; в) 0,25; г) 0,35; д) інша відповідь.

10.3.147. Знайти мінімальний рівень значущості (з точністю 0,01), при якому гіпотеза про розподіл генеральної сукупності за законом Пуассона суперечить наявним

статистичним даним, якщо відомі розподіли частот n_i вибіркових значень та ймовірностей p_i, з якими пуасонівська випадкова величина приймає ці значення. Всі параметри розподілу оцінені за вибіркою. Використати критерій Пірсона.

n_i	24	60	50	36	20	10
p_i	0,139	0,274	0,271	0,178	0,088	0,050

а) 0,15; б) 0,80; в) 0,75; г) 0,20; д) інша відповідь.

10.3.148. Знайти мінімальний рівень значущості (з точністю 0,01), при якому гіпотеза про розподіл генеральної сукупності за законом Пуассона суперечить наявним статистичним даним, якщо відомі розподіли частот n_i вибіркових значень та ймовірностей p_i, з якими пуасонівська випадкова величина приймає ці значення. Всі параметри розподілу оцінені за вибіркою. Використати критерій Пірсона.

n_i	25	56	53	36	20	10
p_i	0,125	0,260	0,270	0,187	0,097	0,060

а) 0,01; б) 0,02; в) 0,03; г) 0,04; д) інша відповідь.

10.3.149. Знайти максимальний рівень значущості (з точністю 0,01), при якому гіпотеза про розподіл генеральної сукупності за законом Пуассона узгоджується з наявними статистичними даними, якщо відомі розподіли частот n_i вибіркових значень та ймовірностей p_i, з якими пуасонівська випадкова величина приймає ці значення. Всі параметри розподілу оцінені за вибіркою. Використати критерій Пірсона.

n_i	25	56	53	36	20	10
p_i	0,122	0,256	0,270	0,189	0,100	0,063

а) 0,90; б) 0,85; в) 0,95; г) 0,05; д) інша відповідь.

10.3.150. Знайти максимальний рівень значущості (з точністю 0,01), при якому гіпотеза про розподіл генеральної сукупності за законом Пуассона узгоджується з наявними статистичними даними, якщо відомі розподіли частот n_i вибіркових значень та ймовірностей p_i, з якими пуасонівська випадкова величина приймає ці значення. Всі параметри розподілу оцінені за вибіркою. Використати критерій Пірсона.

n_i	25	56	53	36	20	10
p_i	0,132	0,268	0,271	0,182	0,092	0,055

а) 0,15; б) 0,10; в) 0,05; г) 0,03; д) інша відповідь.

10.3.151. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,95 для математичного сподівання нормального розподілу, якщо вибірка містить 100 значень, точковою оцінкою математичного сподівання є $1,5$, а дисперсія цього розподілу дорівнює 4.

а) $(1,11;1,89)$; б) $(1,51;1,49)$; в) $(0,72;2,28)$;

г) $(1,42;1,58)$; д) інша відповідь.

10.3.152. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,9 для математичного сподівання нормального розподілу, якщо вибірка містить 81 значення, точковою оцінкою математичного сподівання є 2, а дисперсія цього розподілу дорівнює 9.

а) $(1,57;2,43)$; б) $(1,82;2,18)$; в) $(0,36;3,64)$;

г) $(2,04;1,96)$; д) інша відповідь.

10.3.153. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,95 для математичного сподівання нормального розподілу, якщо вибірка містить 100 значень, точковою оцінкою математичного сподівання є $1,5$, а дисперсії – $2,56$.

а) $(0,92;2,08)$; б) $(1,14;1,86)$; в) $(1,39;1,61)$;

г) $(1,46;1,54)$; д) інша відповідь.

10.3.154. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,99 для математичного сподівання нормального розподілу, якщо вибірка містить 121 значення, точковою оцінкою математичного сподівання є 1, а дисперсії – $1,96$.

а) $(0,91;1,09)$; б) $(0,49;1,51)$; в) $(0,97;1,03)$;

г) $(0,64;1,36)$; д) інша відповідь.

10.3.155. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,9 для дисперсії нормального розподілу, якщо вибіркове середньоквадратичне відхилення дорівнює $1,2$, об'єм вибірки– 50.

а) $(1;2)$; б) $(0,89;1,73)$; в) $(1,06;2,08)$;

г) $(0,95;1,65)$; д) інша відповідь.

10.3.156. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,95 для дисперсії нормального розподілу, якщо вибіркове середньоквадратичне відхилення дорівнює $1,5$, об'єм вибірки – 21.

а) $(1,43;4,15)$; б) $(0,92;3,28)$; в) $(0,88;3,13)$;

г) $(1,23;4,50)$; д) інша відповідь.

10.3.157. За даною згрупованою вибіркою знайти незміщену оцінку математичного сподівання генеральної сукупності.

Інтервал	[0;1)	[1;2)	[2;3)	[3;4)	[4;5]
Частота	10	20	15	10	5

а) 2,17; б) 2,07; в) 1,97; г) 1,87; д) інша відповідь.

10.3.158. За даною згрупованою вибіркою знайти незміщену оцінку математичного сподівання генеральної сукупності.

Інтервал	[0;1)	[1;2)	[2;3)	[3;4)	[4;5]
Частота	20	10	15	25	25

а) 3,46; б) 3,56; в) 3,66; г) 3,76; д) інша відповідь.

10.3.159. Знайти незміщену оцінку дисперсії генеральної сукупності, якщо вибірка містить 50 значень, сума вибіркових значень дорівнює 10, а сума їх квадратів – 84.

а) 1,37; б) 1,47; в) 1,57; г) 1,67; д) інша відповідь.

10.3.160. Знайти незміщену оцінку дисперсії генеральної сукупності, якщо вибірка містить 25 значень, сума вибіркових значень дорівнює 20, а сума їх квадратів – 104.

а) 3,57; б) 3,67; в) 3,77; г) 3,87; д) інша відповідь.

10.3.161. За двовимірною вибіркою $(x_i; y_i)$, $i = \overline{1,10}$, в якій $\sum x_i = 55$, $\sum y_i = 74,6$, $\sum x_i^2 = 385$, $\sum x_i y_i = 491,6$, знайти точкові оцінки параметрів лінійної регресії Y на x.

а) 0,99 і 2,04; б) 0,85 і 2,25; в) 0,80 і 2,15;
г) 1,15 і 2,45; д) інша відповідь.

10.3.162. За двовимірною вибіркою $(x_i; y_i)$, $i = \overline{1,10}$, в якій $\sum x_i = 55$, $\sum y_i = -34,3$, $\sum x_i^2 = 385$, $\sum x_i y_i = -269,3$, знайти точкові оцінки параметрів лінійної регресії Y на x.

а) –1,08 і 2,04; б) –0,98 і 1,95; в) –0,88 і 2,15;
г) –0,78 і 2,45; д) інша відповідь.

10.3.163. За двовимірною вибіркою $(x_i; y_i)$, $i = \overline{1,10}$, в якій $\sum x_i = 54,6$, $\sum y_i = 119,2$, $\sum x_i^2 = 380,48$, $\sum x_i y_i = 814,61$, знайти точкові оцінки параметрів лінійної регресії Y на x.

а) 1, 75 і 0,80; б) 1,58 і 0,86; в) 1,99 і 1,06;
г) 2,14 і 1, 26; д) інша відповідь.

10.3.164. За двовимірною вибіркою $(x_i; y_i)$, $i = \overline{1,10}$, в якій $\sum x_i = 54,6$, $\sum y_i = 119,2$, $\sum x_i^2 = 380,48$, $\sum y_i^2 = 1747,02$, $\sum x_i y_i = 814,61$, знайти точкові оцінки параметрів лінійної регресії X на y.

а) 0,80 і –0,63; б) 0,75 і –0,80; в) 0,60 і –0,75;
г) 0,50 і –0,53; д) інша відповідь.

10.3.165. За двовимірною вибіркою $(x_i; y_i)$, $i = \overline{1,10}$, в якій $\sum x_i = 54,6$, $\sum y_i = 39,6$, $\sum x_i^2 = 380,48$, $\sum y_i^2 = 237,78$, $\sum x_i y_i = 297,63$, знайти точкові оцінки параметрів лінійної регресії X на y.

а) 1,25 і 2,1; б) 1,13 і 1,84; в) 0, 83 і 1,71;
г) 0,91 і 1,56; д) інша відповідь.

10.3.166. За двовимірною вибіркою $(x_i; y_i)$, $i = \overline{1,10}$, в якій $\sum x_i = 54,6$, $\sum y_i = 89,2$, $\sum x_i^2 = 380,48$, $\sum y_i^2 = 847,92$, $\sum x_i y_i = 542,96$, знайти точкову оцінку коефіцієнта кореляції між двома даними генеральними сукупностями.

а) 0,85; б) 0,75; в) 0,65; г) 0,55; д) інша відповідь.

10.3.167. За двовимірною вибіркою $(x_i; y_i)$, $i = \overline{1,10}$, в якій $\sum x_i = 54,6$, $\sum y_i = 75,9$, $\sum x_i^2 = 380,48$, $\sum y_i^2 = 604,28$, $\sum x_i y_i = 404,62$, знайти точкову оцінку коефіцієнта кореляції між двома даними генеральними сукупностями.

а) 0,45; б) 0,55; в) 0,65; г) 0,75; д) інша відповідь.

10.3.168. За двовимірною вибіркою $(x_i; y_i)$, $i = \overline{1,10}$, в якій $\sum x_i = 54,6$, $\sum y_i = 98,2$, $\sum x_i^2 = 380,48$, $\sum y_i^2 = 1003,32$, $\sum x_i y_i = 567,56$, знайти точкову оцінку коефіцієнта кореляції між двома даними генеральними сукупностями.

а) 0,10; б) 0,20; в) -0,30; г) -0,20; д) інша відповідь.

10.3.169. За двовимірною вибіркою $(x_i; y_i)$, $i = \overline{1,10}$, в якій $\sum x_i = 54,6$, $\sum y_i = 125,4$, $\sum x_i^2 = 380,48$, $\sum y_i^2 = 1640,78$, $\sum x_i y_i = 747,05$, знайти точкову оцінку коефіцієнта кореляції між двома даними генеральними сукупностями.

а) 0,41; б) 0,51; в) 0,61; г) 0,71; д) інша відповідь.

10.3.170. За двовимірною вибіркою $(x_i; y_i)$, $i = \overline{1,10}$, в якій $\sum x_i = 54,6$, $\sum y_i = 43,6$, $\sum x_i^2 = 380,48$, $\sum y_i^2 = 248,68$, $\sum x_i y_i = 187,08$, знайти точкову оцінку коефіцієнта кореляції між двома даними генеральними сукупностями.

а) -0,53; б) -0,63; в) -0,73; г) -0,83; д) інша відповідь.

Література

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. – К.: А.С.К., 2006. – 648с.
2. Вища математика: Збірник задач: Навчальний посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик, І.П. Вовкодавов та ін.; За ред. В.П. Дубовика, І.І. Юрика. – К.: А.С.К., 2001. – 480с.
3. Овчинников П.П., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч.1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення. – К.: Техніка, 2000. – 592с.
4. Овчинников П.П., Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч.2: Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірності. Числові методи. – К.: Техніка, 2000. – 792с.
5. Лабораторний практикум з вищої математики / В.М.Мойсишин, Л.І.Камаєва, І.М.Гураль та ін. – Івано-Франківськ: Факел, 2007. – 242с.
6. Приймак В.І. Тестові завдання з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навч. посібн. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2006. – 268с.

Гургула Степан Іванович, Мойсишин Василь Михайлович, Воробйова Валентина Олександрівна, Гресько Катерина Василівна, Гураль Інеса Михайлівна, Камаєва Лідія Іванівна, Лавинюкова Тетяна Григорівна, Матієшин Дмитро Дмитрович, Мойсеєнко Лідія Анатолівна, Осипчук Михайло Михайлович, Савчук Ярослав Іванович, Тимків Іван Романович, Тирлич Володимир Васильович, Шегда Любов Василівна, Яцишин Василь Дмитрович

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ
З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

За редакцією С.І.Гургули, В.М.Мойсишина

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для студентів
вищих навчальних закладів
(лист від 3 жовтня 2007р. № 1.4/18-Г-1609)

Комп'ютерна верстка Б.В.Демківа