

Завдання
для підготовки студентів II курсу
всіх спеціальностей
до національного мультитесту
з математики

Автори:

Якименко Олександр Геннадійович, старший викладач Малинського фахового коледжу, кандидат педагогічних наук

Бондарук Ірина Вікторівна, виладач математики Малинського фахового коледжу

Шемет Олена Іванівна, викладач-методист Малинського фахового коледжу

Рецензент:

Гуралюк Андрій Георгійович, доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник лабораторії розробки електронних підручників при Академії наук України

Розглянуто цикловою комісією
загальноосвітніх дисциплін

Протокол № _____ від _____

Голова комісії О.П.Шовкун

Вступ

Даний збірник вправ створений з метою допомогти студентам II курсу всіх спеціальностей у підготовці до національного мультитесту з математики. Автори зупинились на 10 темах, що вивчаються у курсі математики 10-11 класу середньої школи та на 1-2 курсах коледжу:

- Функції, їх властивості;
- Тригонометрія;
- Логарифми і їх властивості;
- Похідна та її зміст;
- Застосування похідної;
- Первісна та інтеграл;
- Застосування визначеного інтеграла;
- Комбінаторика;
- Основи теорії ймовірностей;
- Основи математичної статистики

Наголосимо, що наведені вправи входили до завдань зовнішнього незалежного оцінювання з математики минулих років, є оприлюдненими та знаходяться у відкритому доступі в мережі Інтернет. Автори систематизували вправи за темами, врахувавши характер самих вправ: тестової форми, на відповідність та з відкритою формою відповіді.

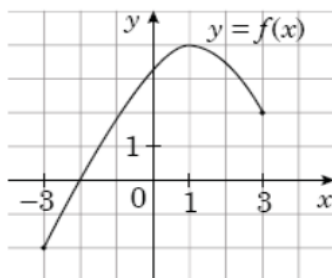
У підборі вправ автори керувались не лише характером і рівнем вправ, а й аналізом найбільш характерних помилок, що допускаються студентами при їх розв'язуванні.

Тема 1

ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТАРНІ ФУНКЦІЇ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКИ. ГРАФІКИ

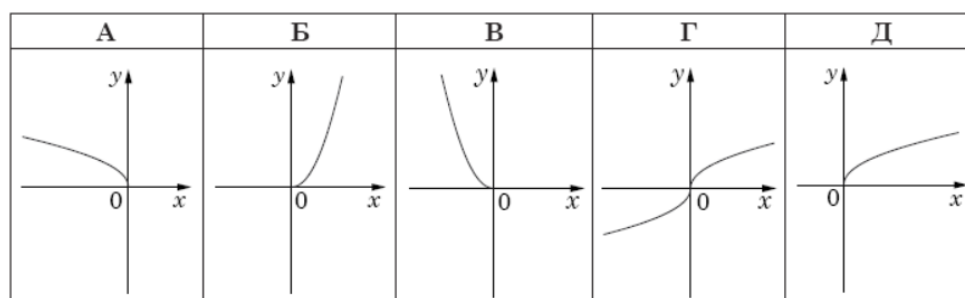
Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$ визначеної на проміжку $[-3; 3]$. На якому з наведених проміжків ця функція зростає?

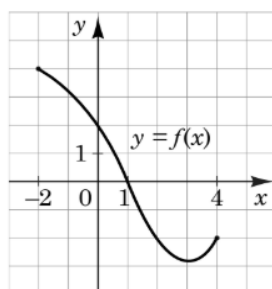


А	Б	В	Г	Д
$[-3; 3]$	$[1; 3]$	$[-2; 4]$	$[-2; 3]$	$[-3; 1]$

2. На одному з рисунків зображено ескіз графіка функції $y = \sqrt{x}$. Укажіть його.

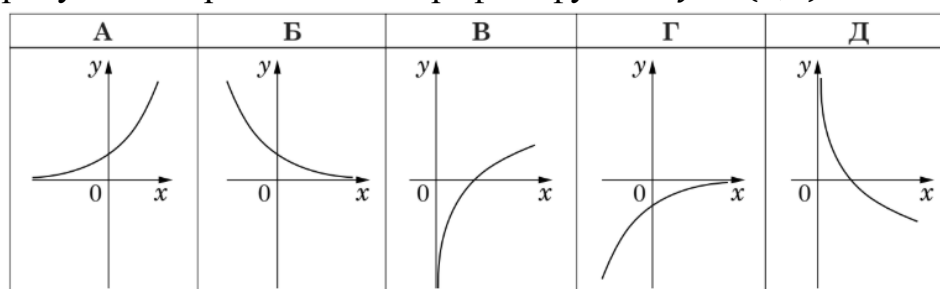


3. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$ визначеної на проміжку $[-2; 4]$. Укажіть нуль цієї функції.

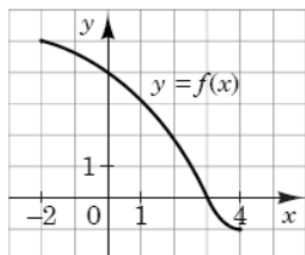


А	Б	В	Г	Д
$x = -2$	$x = 0$	$x = 1$	$x = 2$	$x = 4$

4. На якому з рисунків зображено ескіз графіка функції $y = (0,5)^x$?

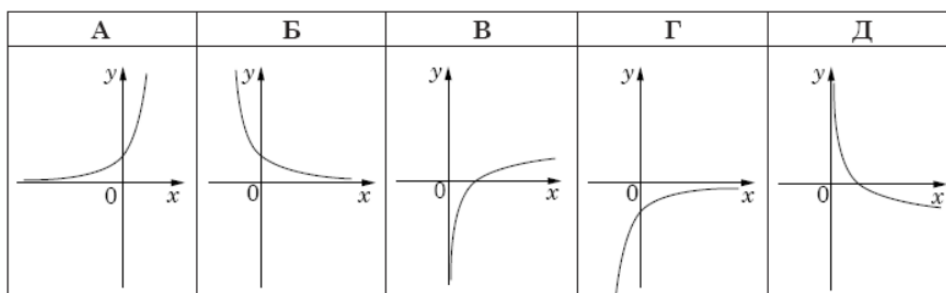


5. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$ визначеної на проміжку $[-2; 4]$. Цей графік перетинає вісь y в одній із зазначених точок. Укажіть цю точку.

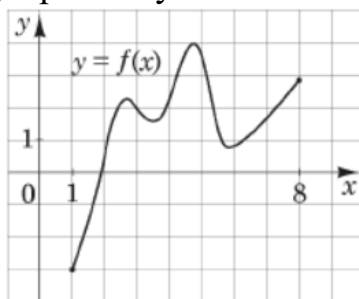


А	Б	В	Г	Д
(4;0)	(3;4)	(0;3)	(3;0)	(0;4)

6. Укажіть ескіз графік функції $y = \log_{\frac{1}{4}} x$



7. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$ визначеної на проміжку $[1; 8]$. Скільки нулів має ця функція на заданому проміжку.

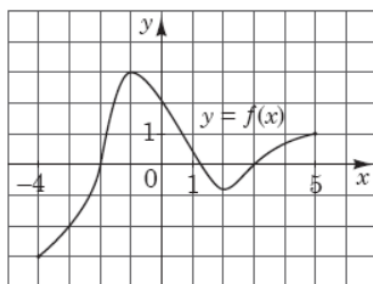


А	Б	В	Г	Д
жодного	один	два	три	чотири

8. Яку з наведених властивостей має функція $y = \sqrt{x}$.

- А набуває лише невід'ємних значень
- Б спадає по всій області визначення
- В парна
- Г періодична
- Д має дві точки екстремуму

9. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$ визначеної на проміжку $[-4; 5]$. Точка $(x_0; -2)$ належить графіку цієї функції. Визначте абсцису x_0 цієї точки.

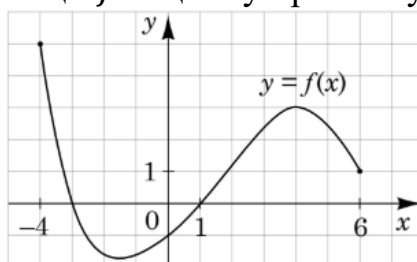


А	Б	В	Г	Д
3	2	0	-2	-3

10. Укажіть з поміж наведених функцію $f(x)$, для кожного x з області її визначення виконується рівність $f(-x) = -f(x)$.

А	Б	В	Г	Д
$f(x) = x^2$	$f(x) = 3^x$	$f(x) = 2x + 5$	$f(x) = \log_3 x$	$f(x) = \frac{2}{x}$

11. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$ визначеної на проміжку $[-4; 6]$. Укажіть найбільше значення функції f на цьому проміжку.

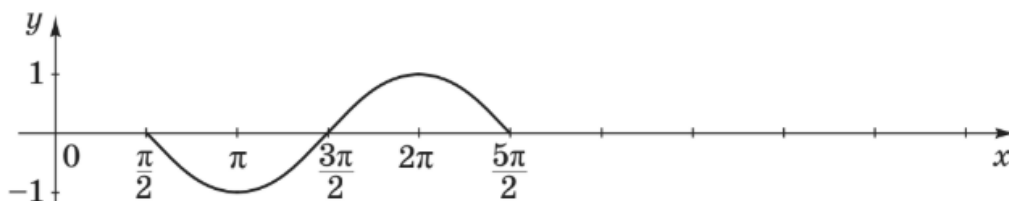


А	Б	В	Г	Д
-4	3	4	5	6

12. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{x+1}{x-2}$

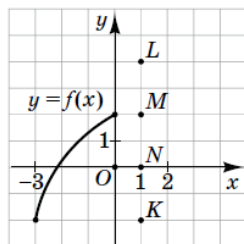
- А $(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$
- Б $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$
- В $(-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$
- Г $(-\infty; -1) \cup (-1; 2) \cup (2; +\infty)$
- Д $(-\infty; +\infty)$

13. На рисунку зображено фрагмент графіка періодичної функції з періодом $T = 2\pi$, яка визначена на множині дійсних чисел. Укажіть серед наведених точку, що належить цьому графіку.



А	Б	В	Г	Д
$(1; 2\pi)$	$(3\pi; 0)$	$(-1; 5\pi)$	$(5\pi; 0)$	$(5\pi; -1)$

14. Функція $y = f(x)$ визначена і зростає на проміжку $[-3; 2]$. На рисунку зображено графік цієї функції на проміжку $[-3; 0]$. Яка з наведених точок *може* належати графіку цієї функції

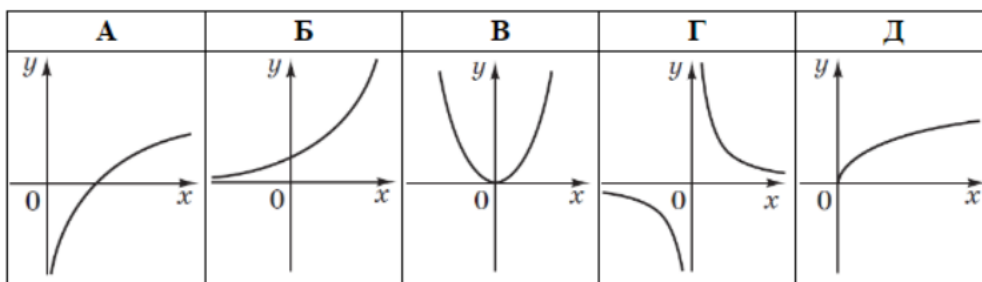


А	Б	В	Г	Д
К	Л	О	М	Н

15. Визначте точку перетину графіка функції $y = 2x - 2$ з віссю x .

А	Б	В	Г	Д
$(0; -2)$	$(-2; 0)$	$(1; 0)$	$(0; 1)$	$(1; -2)$

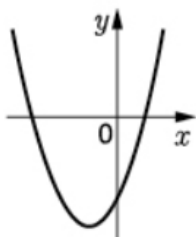
16. На одному з рисунків показано ескіз графіка функції $y = \sqrt{x}$. Укажіть цей рисунок



17. Графіком однієї з наведених функцій є пряма. Укажіть цю функцію.

А	Б	В	Г	Д
$y = 2^x$	$y = x^2 - 2x$	$y = \cos(2x)$	$y = \frac{2}{x}$	$y = 2x$

18. На рисунку зображено ескіз графіка функції $y = x^2 + 2x - 3$. На якому з проміжків ця функція спадає?

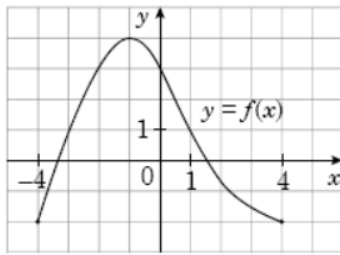


А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; 1]$	$(-\infty; -1]$	$[-1; +\infty)$	$[-3; -1]$	$[1; +\infty)$

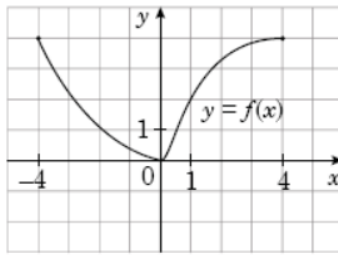
Завдання на встановлення відповідності

1. Установіть відповідність між графіком (1–3) функції, визначеної на проміжку $[-4; 4]$ та її властивістю (А–Д).

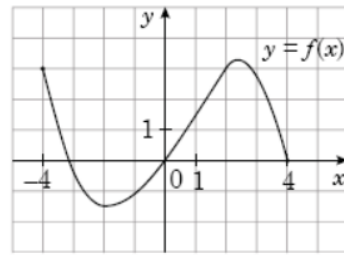
Графік функції



1



2



3

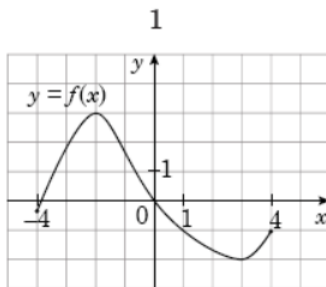
Властивість функції

- А функція є непарною
- Б найменше значення функції на проміжку $[1; 3]$ дорівнює 2
- В функція є парною
- Г графік функції не має спільних точок із графіком рівняння $(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 4$
- Д графік функції тричі перетинає пряму $y = 1$

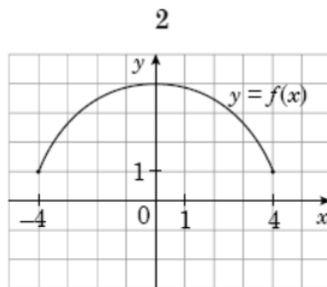
2. На рисунках (1–3) зображено графіки функцій, визначених на відрізку $[-4; 4]$.

Установіть відповідність між графіком функції (1–3) та властивістю (А–Д), що має ця функція.

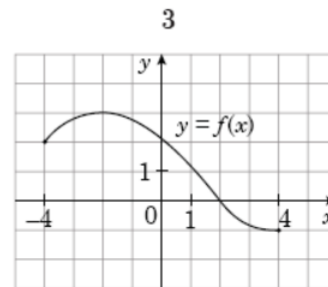
Графік функції



1



2



3

Властивість функції

- А функція має лише один нуль
- Б функція є непарною
- В функція немає точок екстремуму
- Г функція набуває лише додатних значень
- Д графік функції проходить через точку $(3; -2)$

3. До кожного початку речення (1–3) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне речення.

Початок речення

- 1 Функція $y = \sqrt{x - 4}$
- 2 Функція $y = x + 4$
- 3 Функція $y = x^3$

Закінчення речення

- А спадає на проміжку $(-\infty; +\infty)$
- Б не визначена в точці $x = 1$
- В є парною
- Г набуває додатного значення в точці $x = -3$
- Д є непарною

4. Встановіть відповідність між функціями (1-4) та їх властивостями

Функція

- 1 $y = x^2$
- 2 $y = x^3 + 1$
- 3 $y = 3 - x$
- 4 $y = \sin x$

Властивість

- А спадає на всій області визначення
- Б зростає на всій області визначення
- В непарна
- Г парна
- Д область значень функції є проміжок $(0; +\infty)$

5. До кожного речення (1-4) доберіть його закінчення (А-Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

Початок речення

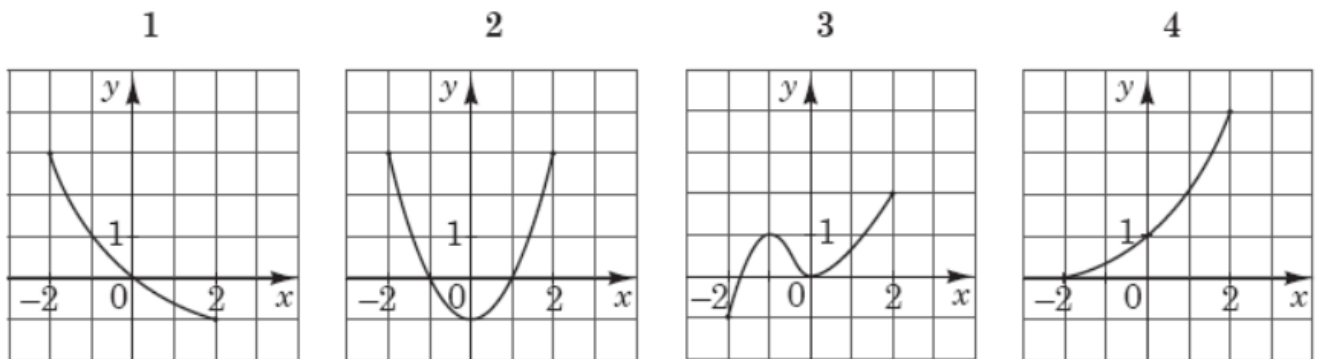
- 1 графік функції $y = 1$
- 2 графік функції $y = \cos x$
- 3 графік функції $y = 4 - x^2$
- 4 графік функції $y = \log_3 x$

Закінчення речення

- А не перетинає вісь y
- Б є симетричним відносно початку координат
- В має безліч спільних точок з віссю x
- Г не має спільних точок з віссю x
- Д проходить через точку $(1; 3)$

6. На рисунках (1-4) зображено графіки функцій, кожна з яких визначена на проміжку $[-2; 2]$. Установіть відповідність між графіками функцій (1-4) та властивостями (А-Д), що має ця функція.

Графік функції



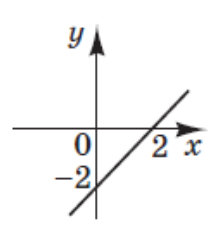
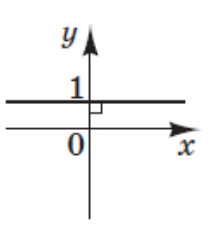
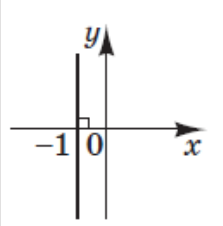
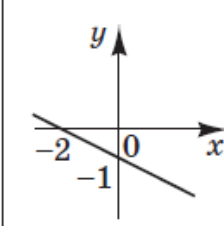
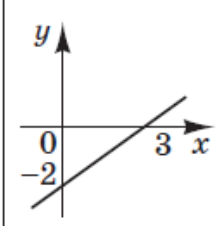
Властивість функції

- А графік функції не перетинає графік функції $y = \operatorname{tg} x$
- Б графік функції є фрагментом графіка функції $y = x^2 - 1$
- В множиною значень функції є проміжок $[-1; 2]$
- Г функція спадає на проміжку $[-2; 2]$
- Д функція зростає на проміжку $[-2; 2]$

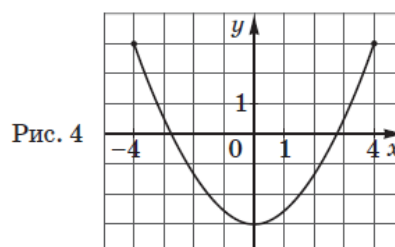
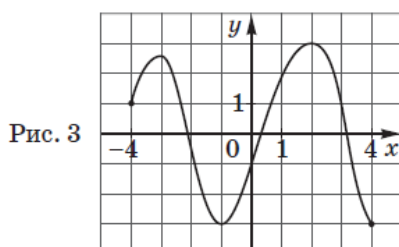
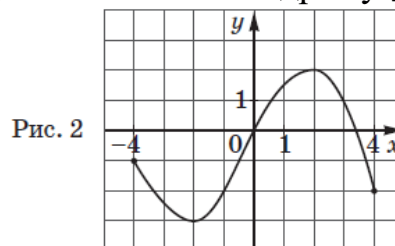
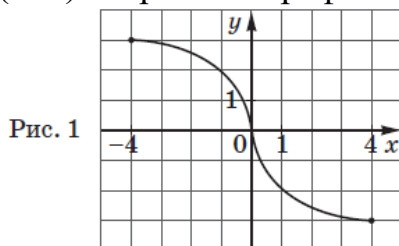
7. Установіть відповідність між функцією (1-4) та прямою, зображеною на рисунку (А-Д), яка не має з графіком цієї функції жодної спільної точки.

Функція

- 1 $y = x$
- 2 $y = \sqrt{x} - 2$
- 3 $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$
- 4 $y = -\pi$

А	Б	В	Г	Д
				

8. На рисунках (1–4) зображено графіки функцій, визначених на відрізку $[-4; 4]$.



До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

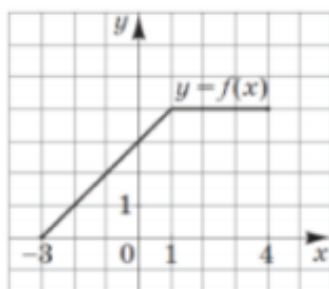
Початок речення

- 1 Функція, графік якої зображено на рис.1,
- 2 Функція, графік якої зображено на рис.2,
- 3 Функція, графік якої зображено на рис.3,
- 4 Функція, графік якої зображено на рис.4,

Закінчення речення

- А є непарною
- Б набуває найбільшого значення, що дорівнює 4
- В є парною
- Г має три нулі
- Д має дві точки локального екстремуму

9. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на відрізку $[-3; 4]$. Установіть відповідність між функцією (1–4) та абсцисою (А–Д) точки перетину графіка цієї функції з графіком функції $y = f(x)$.



Функція	Абсциса точки перетину
1 $y = x + 1$	А $x = -3$
2 $y = \frac{4}{x}$	Б $x = -1$
3 $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$	В $x = 0$
4 $y = 3 - x^3$	Г $x = 1$
	Д $x = 3$

10. На рисунках (1–5) зображено графіки функцій, визначених на відрізку $[-3; 3]$. До кожного запитання (1–4) доберіть правильну відповідь (А–Д)

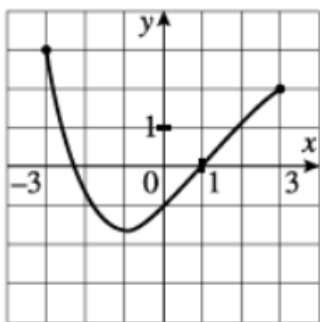


Рис. 1

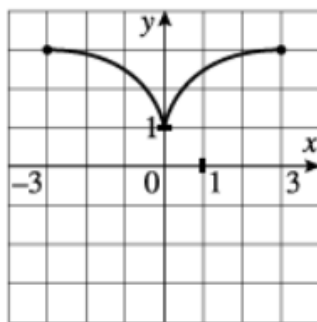


Рис. 2

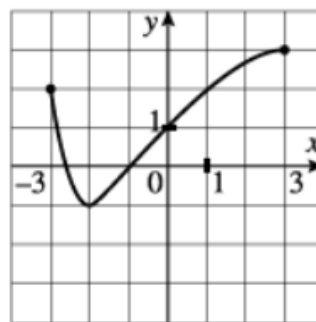


Рис. 3

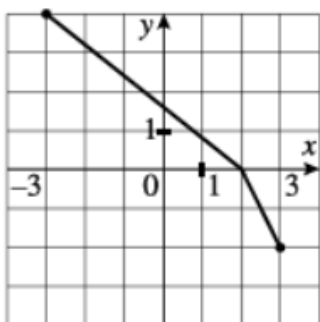


Рис. 4

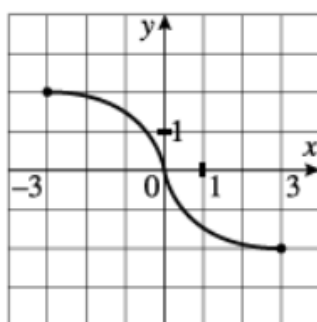


Рис. 5

Запитання

- На якому рисунку зображено графік парної функції?
- На якому рисунку зображено графік функції, що проходить через точку $(1; 0)$?
- На якому рисунку зображено графік функції, що зростає на відрізку $[-2; 3]$?
- На якому рисунку зображено графік функції, що має дві спільні точки з графіком функції $y = \log_{\frac{1}{3}} x$?

Відповідь

- А рис. 1
Б рис. 2
В рис. 3
Г рис. 4
Д рис. 5

11. До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

Початок речення

- Функція $y = x^3$
- Функція $y = (x + 2)^2 - 3$
- Функція $y = \log_{0,5} x$
- Функція $y = \sqrt{x - 4}$

Закінчення речення

- А набуває від'ємного значення в точці $x = 8$
Б не визначена в точці $x = 1$
В має екстремум у точці $x = -2$
Г набуває додатного значення в точці $x = -3$

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

1. Знайти область визначення функції $y = \sqrt[4]{50 - 3x}$. У відповіді запишіть *найбільше ціле двоцифрове число*, що належить області визначення цієї функції.
2. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{1}{\sqrt{56-4x}}$. У відповіді запишіть *найбільше ціле двоцифрове число*, що належить області визначення цієї функції.

Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю

1. Задано функції $f(x) = \frac{1}{2}$ та $g(x) = \sin x$.

Завдання (1–3) виконайте на одному рисунку.

1. Побудуйте графік функції f .
2. Побудуйте графік функції g на проміжку $[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$.
3. Позначте на рисунку точку, що є спільною для обох побудованих графіків функцій f і g , і запишіть її координати.
4. Знайдіть множину *всіх* коренів рівняння $f(x) = g(x)$ на інтервалі $(-\infty; +\infty)$.

2. Задано функції $y=f(x)$ та $y=\sin x$

Виконайте завдання (1-3) на одному рисунку

1. Побудуйте графік функції f .
2. Побудуйте графік функції g на проміжку $[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$.
3. Позначте на рисунку точку, що є спільною для обох побудованих графіків функцій f і g , і запишіть її координати.
4. Знайдіть множину *всіх* коренів рівняння $f(x) = g(x)$ на інтервалі $(-\infty; +\infty)$.

Тема 2

ТРИГОНОМЕТРИЯ

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1. Скоротіть дріб $\frac{7 - (\sin^2 \beta + \cos^2 \beta)}{3 \sin^2 \beta + 3 \cos^2 \beta} =$

А	Б	В	Г	Д
$\frac{7}{6}$	$\frac{7}{3}$	$\frac{8}{3}$	12	2

2. Спростіть вираз $\sin^2 2x =$

А	Б	В	Г	Д
$2 \sin^2 x$	$4 \sin^2 x$	$4 \sin^2 x \cos^2 x$	$2 \sin^2 x \cos^2 x$	$\sin 4x^2$

3. Спростіть: $\frac{\cos \alpha \operatorname{tg} \alpha}{\sin^2 \alpha} =$

А	Б	В	Г	Д
$\sin \alpha$	$\frac{1}{\sin^2 \alpha}$	$\frac{1}{\sin \alpha}$	$\cos \alpha$	1

4. Спростіть вираз $(1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) \sin^2 \alpha$

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{\operatorname{tg}^2 \alpha}$	1	$\cos^2 \alpha \sin^2 \alpha$	$\cos^2 \alpha$	$\operatorname{tg}^2 \alpha$

5. Спростіть вираз $2 \sin^2 \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha$

А	Б	В	Г	Д
$\cos 2\alpha$	$2 \cos 2\alpha$	$\frac{2 \sin^3 \alpha}{\cos \alpha}$	$2 \sin 2\alpha$	$\sin 2\alpha$

6. Спростіть вираз $(1 - \sin^2 \alpha) \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha$

А	Б	В	Г	Д
$\sin 2\alpha$	$\cos 2\alpha$	$\frac{\cos^4 \alpha}{\sin^2 \alpha}$	$\sin^2 \alpha$	$\operatorname{ctg}^2 \alpha$

7. Спростіть вираз $\frac{\cos(90^\circ + \alpha)}{\sin \alpha} =$

А	Б	В	Г	Д
-1	$\operatorname{ctg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	1

8. $1 - \sin \alpha \operatorname{ctg} \alpha \cos \alpha =$

А	Б	В	Г	Д
$\cos 2\alpha$	$1 - \sin 2\alpha$	0	$\cos^2 \alpha$	$\sin^2 \alpha$

9. Якщо $2 \sin \alpha = \cos \alpha$, то $\operatorname{tg} \alpha =$

А	Б	В	Г	Д
---	---	---	---	---

-2	-0,5	0,2	0,5	2
----	------	-----	-----	---

10. Спростіть вираз $1 - \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha =$

А	Б	В	Г	Д
-2	0	1	$2\cos^2 \alpha$	$1 + \cos 2\alpha$

11. Обчисліть значення виразу $\frac{2\operatorname{ctg}\alpha}{\operatorname{tg}\alpha}$, якщо $\operatorname{tg}\alpha = \frac{1}{5}$

А	Б	В	Г	Д
50	5	2	1	$\frac{1}{50}$

12. Обчисліть значення виразу $4\sin^2 \alpha$, якщо $4\cos^2 \alpha = 1$.

А	Б	В	Г	Д
0	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	3	4

13. Якому проміжку належить значення виразу $\sin 415^\circ$?

А	Б	В	Г	Д
$\left(-1; -\frac{1}{2}\right)$	$\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$	$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; 1\right)$

14. Спростіть вираз $\frac{1}{1+\operatorname{tg}^2 \alpha}$

А	Б	В	Г	Д
$\cos^2 \alpha$	$\sin^2 \alpha$	$\operatorname{tg}^2 \alpha$	$\operatorname{ctg}^2 \alpha$	1

15. Спростіть вираз $(1 - \cos^2 \alpha)\operatorname{ctg}^2 \alpha$

А	Б	В	Г	Д
$\cos^2 \alpha$	$\sin 2\alpha$	$\frac{\sin^4 \alpha}{\cos^2 \alpha}$	$\sin^2 \alpha$	$\operatorname{tg}^2 \alpha$

16. Відомо, що $\operatorname{ctg} \alpha < 0$, $\cos \alpha > 0$. Якого значення може набувати $\sin \alpha$?

А	Б	В	Г	Д
-1	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1

17. Спростіть вираз $\sin^2 \alpha (1 - \operatorname{ctg}^2 \alpha)$

А	Б	В	Г	Д
$\cos(2\alpha)$	$\operatorname{tg}^2 \alpha$	1	$\operatorname{ctg}^2 \alpha$	$-\cos(2\alpha)$

18. Укажіть нерівність, що виконується для $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$

А	Б	В	Г	Д
$1 - \sin^2 \alpha < 0$	$\cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha < 0$	$\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha < 0$	$1 - \cos^2 \alpha < 0$	$\sin \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha < 0$

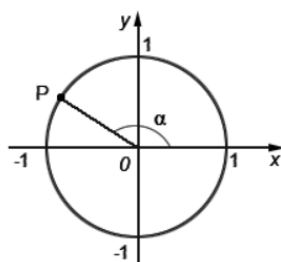
19. Укажіть проміжок, якому належить значення виразу $\operatorname{ctg} 25^\circ$

А	Б	В	Г	Д
$(0; \frac{1}{\sqrt{3}})$	$(\frac{1}{\sqrt{3}}; \frac{\sqrt{3}}{2})$	$(\frac{\sqrt{3}}{2}; 1)$	$(1; \sqrt{3})$	$(\sqrt{3}; +\infty)$

20. Якому проміжку належить значення виразу $\sin 410^\circ$?

А	Б	В	Г	Д
$(-1; -\frac{1}{2})$	$(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2})$	$(\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{3}}{2})$	$(\frac{\sqrt{3}}{2}; 1)$

21. На одиничному колі зображено точку $P(-0,8; 0,6)$ і кут α (див. рисунок). Визначте $\cos \alpha$.



А	Б	В	Г	Д
-0,8	0,6	0,8	-0,6	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$

22. Обчисліть $\sin 210^\circ$

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$

23. Спростіть вираз $(1 - \cos^2 \alpha) \operatorname{ctg}^2 \alpha$

А	Б	В	Г	Д
$\cos^2 \alpha$	$\sin 2\alpha$	$\frac{\sin^4 \alpha}{\cos^2 \alpha}$	$\sin^2 \alpha$	$\operatorname{tg}^2 \alpha$

24. Обчисліть $\cos^4 \frac{\pi}{12} - \sin^4 \frac{\pi}{12}$

А	Б	В	Г	Д
1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	Інша відповідь

25. Укажіть найменший додатний період функції $y = 2 \operatorname{ctg}(3x)$

А	Б	В	Г	Д
2π	π	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$

26. $\sqrt{(2 \sin 45^\circ + 1)^2} - \sqrt{(1 - 2 \cos 45^\circ)^2}$

А	Б	В	Г	Д
1	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{2}$	2

27. Знайдіть множину значень функції $f(x) = (\sin x + \cos x)^2$.

А	Б	В	Г	Д
[1; 2]	[0; 2]	$[-\sqrt{2}; \sqrt{2}]$	[0; 1]	Інша відповідь

28. Обчисліть значення виразу $\sin \alpha + \sin \beta$, якщо $\alpha - \beta = 180^\circ$.

А	Б	В	Г	Д
1	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	Інша відповідь

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

1. Обчисліть значення виразу $2 \sin \alpha \cos \alpha$, якщо $\sin \alpha + \cos \alpha = 1,2$.

2. Знайдіть *найбільше* значення функції $y = \frac{(1-2\cos x)}{2}$

3. Знайдіть найменший додатний період функції $f(x) = 9 - 6 \cos (20\pi x + 7)$.

4. Обчисліть $\cos \alpha$, якщо $\sin \alpha = 0,8$ і $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ № 23, 2009

5. Знайдіть найбільше значення функції $y = \frac{1}{3 \sin x + 5}$. Якщо функція не має найбільшого значення, то у відповідь запишіть число 100.

6. Знайти $2\sqrt{13} \cos \left(\arctg \frac{2}{3} \right)$

7. Обчисліть $2 \sin 15^\circ \cos 15^\circ \operatorname{tg} 30^\circ \operatorname{ctg} 30^\circ$

8. Обчисліть значення виразу $\sin 2\alpha$, якщо $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{1}{2}$. Відповідь запишіть десятковим дробом

9. Спростіть вираз $(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha) \sin 2\alpha$

Тема 3

ЛОГАРИФМИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

Укажіть *правильну* подвійну нерівність, якщо $a = 0,5^{-1}$, $b = 0,2$, $c = \log_{0,2} 5$

А	Б	В	Г	Д
$c < b < a$	$b < c < a$	$a < c < b$	$c < a < b$	$b < a < c$

Якому з наведених проміжків належить число $\log_2 \frac{1}{3}$

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; -3)$	$(-3; -1)$	$(-1; 1)$	$(1; 3)$	$(3; +\infty)$

Обчисліть значення виразу $\log_3 45 + \log_3 900 - \log_3 500$

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{4}$	4	3	27	$\log_3 445$

Укажіть проміжок, якому належить число $\log_2 9$

А	Б	В	Г	Д
$(0; 1)$	$(1; 2)$	$(2; 3)$	$(3; 4)$	$(4; 5)$

$\log_3 54 - \log_3 2 =$

А	Б	В	Г	Д
$\log_3 52$	3	9	24	27

$\log_2 5 + \log_2 1,6 =$

А	Б	В	Г	Д
3	3,3	0,25	4	$\log_2 6,6$

$\log_{5^{-2}} 5^{\frac{1}{2}} =$

А	Б	В	Г	Д
0,25	-1	0,5	-2	-0,25

Укажіть проміжок, якому належить число $\log_5 4$

А	Б	В	Г	Д
$(0; 1)$	$(1; 2)$	$(2; 3)$	$(3; 4)$	$(4; 5)$

$\frac{\lg 25}{\lg 5} =$

А	Б	В	Г	Д
$\lg 5$	5	$\lg 20$	2	0,5

$\log_5 49 + 2 \log_5 \frac{5}{7}$

А	Б	В	Г	Д
---	---	---	---	---

25	$\log_5 70$	$\log_5 49\frac{5}{7}$	$\log_5 35$	2
----	-------------	------------------------	-------------	---

Обчисліть $\log_2 \frac{1}{8} + \log_5 25$

А	Б	В	Г	Д
2	-1	5	$\lg \frac{25}{8}$	$\log_7 25\frac{1}{8}$

Обчисліть $\log_3 18 - \log_3 2$

А	Б	В	Г	Д
2	3	$\log_3 16$	6	9

Обчисліть $\log_a \sqrt{ab}$, якщо $\log_a b = 7$

А	Б	В	Г	Д
$\frac{2}{3}$	2	3	$\frac{7}{2}$	4

Обчисліть $\log_{\frac{1}{25}} \sqrt{5}$

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{2}$	-2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$

Обчисліть значення виразу $\log_5 49 + 2 \log_5 \frac{5}{7}$

А	Б	В	Г	Д
0	1	2	4	25

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

1. Обчисліть $400^{1-\log_{20} 4}$

2. Обчисліть значення виразу $\frac{1}{7} \cdot 2^{3 \log_2 7}$

3. Якщо додатні числа x і y задовольняють умову $\frac{x}{y} = \frac{1}{4}$, то:

а. $\frac{x+y}{y} =$

б. $\log_2 x - \log_2 y =$

Відповідь надайте у вигляді двох чисел, розділених крапкою з комою.

4. Знайдіть $(\sqrt{20})^{2+\log_{20} 16}$

5. Обчисліть значення виразу $\log_a 500 - \log_a 4$, якщо $\log_5 a = \frac{1}{4}$

ПОХІДНА, ЇЇ ГЕОМЕТРИЧНИЙ ТА ФІЗИЧНИЙ ЗМІСТ

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1. Укажіть похідну функції $y = -\frac{7}{6}x^6 + 5x^4 - 14$

- А $y' = -\frac{x^7}{6} + x^5 - 14x$
 Б $y' = -7x^5 + 20x^3 - 14$
 В $y' = -7x^5 + 20x^3$
 Г $y' = -7x^7 + 25x^5$
 Д $y' = -\frac{7}{36}x^5 + \frac{5}{4}x^3$

2. Укажіть похідну функції $f(x) = x(x^3 + 1)$

А	Б	В	Г	Д
$f'(x) = 4x^3 + 1$	$f'(x) = 4x^3$	$f'(x) = 3x^2$	$f'(x) = 3x^2 + 1$	$f'(x) = \frac{x^5}{5} + \frac{x^2}{2}$

3. Укажіть похідну функції $y = \sin x - \cos x + 1$

- А $y' = \cos x + \sin x + 1$
 Б $y' = \cos x - \sin x$
 В $y' = -\cos x - \sin x + x$
 Г $y' = -\cos x - \sin x$
 Д $y' = \cos x + \sin x$

4. Якщо $y = (4x - 1)^3$, то $y' =$

А	Б	В	Г	Д
$3(4x - 1)^2$	$3(4x - 1)$	$\frac{(4x - 1)^4}{16}$	$12(4x - 1)^2$	$\frac{3}{4}(4x - 1)^2$

5. Укажіть рівняння прямої, яка може бути дотичною до графіка функції $y = f(x)$ у точці з абсцисою $x_0 = 2$, якщо $f'(2) = -3$.

А	Б	В	Г	Д
$y = -\frac{3}{2}x + 1$	$y = 3x - 2$	$y = 2x + 3$	$y = \frac{3}{2}x - 1$	$y = -3x + 2$

6. Укажіть рівняння дотичної, проведеної до графіка функції $y = f(x)$ у точці з абсцисою $x_0 = 1$, якщо $f(x) = 5, f'(x_0) = 2$

А	Б	В	Г	Д
$y = 1 + 2(x - 5)$	$y = 5 + 2(x + 1)$	$y = 2 + 5(x - 1)$	$y = 2 + 5(x + 1)$	$y = 5 + 2(x - 1)$

7. Знайдіть похідну функції $y = e^{-2x}$

А	Б	В	Г	Д
$y' = e^{-2x}$	$y' = -2e^{-2x}$	$y' = -2xe^{-2x-1}$	$y' = 2e^{-2x}$	$y' = -\frac{1}{2}e^{-2x}$

8. Функція $f(x)$ має в точці $x_0 = 5$ похідну $f'(x_0) = -1$. Обчисліть значення похідної функції $g(x) = f(x) \cdot x$ в точці x_0 , якщо $f(5) = 3$.

А	Б	В	Г	Д
$g'(5) = -2$	$g'(5) = -1$	$g'(5) = -5$	$g'(5) = 14$	$g'(5) = 15$

9. Функція $f(x)$ має в точці x_0 похідну $f'(x_0) = -4$. Визначте значення похідної функції $g(x) = 2 \cdot f(x) + 7x - 3$ в точці x_0 .

А	Б	В	Г	Д
15	12	-1	-4	-8

10. Знайдіть значення похідної функції $f(x) = 2x^3 - 5$ у точці $x_0 = -1$

А	Б	В	Г	Д
-11	-7	1	3	6

11. Знайдіть значення похідної функції $f(x) = 4 \cos x + 5$ у точці $x_0 = \frac{\pi}{2}$

А	Б	В	Г	Д
-4	-1	1	4	5

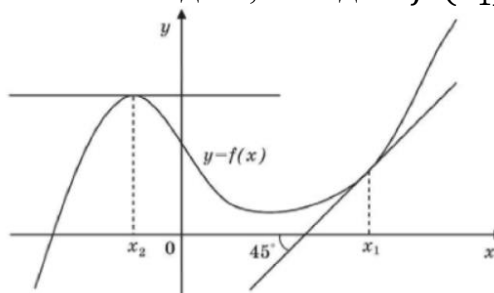
12. Знайдіть похідну функції $y = x^4 + 3 \cos x$.

- А $y' = 4x^3 + 3 \sin x$
- Б $y' = 4x - 3 \sin x$
- В $y' = 4x^3 - 3 \sin x$
- Г $y' = \frac{x^5}{5} + 3 \sin x$
- Д $y' = x^3 - 3 \sin x$

13. Тіло рухається прямолінійно за законом $s(t) = \frac{2}{3}t^3 - 2t^2 + 4t$ (час t вимірюється у секундах, шлях s – у метрах). Визначте прискорення його руху у момент $t = 10$ с.

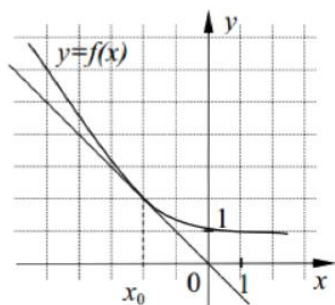
А	Б	В	Г	Д
164 м/с^2	60 м/с^2	36 м/с^2	20 м/с^2	10 м/с^2

14. На рисунку зображений графік функції $y = f(x)$ та дотичні до нього в точках x_1 та x_2 . Користуючись геометричним змістом похідної, знайдіть $f'(x_1) + f'(x_2)$.



А	Б	В	Г	Д
1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$

15. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$ і дотичну до нього у точці з абсцисою x_0 .



16. Знайдіть значення $f'(x_0)$

А	Б	В	Г	Д
-2	-1	0	1	2

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

1. Матеріальна точка рухається прямолінійно за законом $s(t) = 4t^2 + 9t + 8$ (шлях s вимірюється в *метрах*, час t – у *секундах*). Визначте швидкість (у *м/с*) цієї точки в момент часу $t = 4$ с.

2. Знайдіть значення похідної функції $y = \sqrt{19 - 5x}$ у точці $x_0 = 3$.

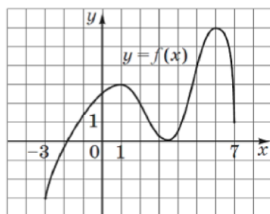
3. Матеріальна точка рухається за законом $s(t) = 2t^2 + 3t$, де s вимірюється в метрах, а t – у секундах. Знайдіть значення t (у секундах), при якому миттєва швидкість матеріальної точки дорівнює 76 м/с.

Тема 5

ЗАСТОСУВАННЯ ПОХІДНОЇ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЇ ТА ПОБУДОВИ ЇЇ ГРАФІКА

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1. На рисунку зображено графік неперервної функції $y = f(x)$, визначеної на відрізку $[-3; 7]$. Скільки всього точок екстремуму має ця функція на відрізку $[-3; 7]$?



А	Б	В	Г	Д
1	2	3	5	6

2. Знайдіть критичні точки функції $y = x^3 - 3x^2 + 5$

А	Б	В	Г	Д
1; 2	-1; 0	0; 2	-1; 2	-2; 1

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

1. Задано функцію $f(x) = 3x^4 - 4x^3 - 12x^2$.

- Знайдіть проміжки зростання та спадання функції, екстремуми функції.
- Побудуйте ескіз графіка функції $f(x)$.
- Знайдіть кількість коренів рівняння $f(x) = a$, де $a \in R$, залежно від значення параметра a .

У відповідь запишіть найбільше ціле a , при якому рівняння не має коренів. Якщо такого значення не існує, у відповідь запишіть число 100.

2. Знайдіть найбільше значення функції $y = x^3 - 3x^2 + 2$ на проміжку $[-1; 1]$

3. Відрізок 12 см завдовжки поділили на дві частини так, що сума площ квадратів, побудованих на цих частинах, стала найменшою. Обчисліть суму площ квадратів.

Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю

1. Задано функцію $y = x^3 - 12x$.

Завдання:

- Для наведених у таблиці значень аргумента x визначте відповідні їм значення y .

x	y
-1	
0	
2	

- Визначте й запишіть координати точок перетину графіка функції $y = x^3 - 12x$ із віссю x .
- Знайдіть похідну f' функції $f(x) = x^3 - 12x$

- Визначте нулі функції f'
- Визначте проміжки зростання і спадання, точки екстремуму й екстремуми функції f
- Побудуйте ескіз графіка функції f

2. Задано функцію $y = x^3 - 3x$.

Завдання:

- Для наведених у таблиці значень аргумента x визначте відповідні їм значення y .

x	y
0	
-1	
2	

- Визначте й запишіть координати точок перетину графіка функції $y = x^3 - 3x$ із віссю x .
- Знайдіть похідну f' функції $f(x) = x^3 - 3x$
- Визначте нулі функції f'
- Визначте проміжки зростання і спадання, точки екстремуму й екстремуми функції f
- Побудуйте ескіз графіка функції f

3. Задано функції $f(x) = \frac{3}{x}$ та $g(x) = 5 - 3x$.

- Побудуйте графік функції f .
- Побудуйте графік функції g .
- Знайдіть похідну функції f .
- До графіка функції f проведено дотичні, паралельні графіку функції g . Визначте абсциси точок дотику.

4. Задано функції $f(x) = \frac{2}{x}$ та $g(x) = 5 - 8x$.

- Побудуйте графік функції f .
- Побудуйте графік функції g .
- Знайдіть похідну функції f .
- До графіка функції f проведено дотичні, паралельні графіку функції g . Визначте абсциси точок дотику.

5. Задано функцію $f(x) = x^2 + 3x - 10$.

Завдання:

- Визначте координати точок перетину графіка функції f з осями координат.
- Побудуйте графік функції f .
- Знайдіть похідну функції f .
- Визначте кутовий коефіцієнт дотичної, проведеної до графіка функції f у точці з абсцисою $x_0 = -1$.

6. Задано функцію $f(x) = \frac{(\sqrt{3+x}+x-3)(x^2-3x-4)}{|2x+3|-|3x+2|}$.

Знайдіть:

- область визначення функції;
- нулі функції $f(x)$;
- всі розв'язки нерівності $\frac{(\sqrt{3+x}+x-3)(x^2-3x-4)}{|2x+3|-|3x+2|} \geq 0$.

Тема 6

ПЕРВІСНА ТА ІНТЕГРАЛ

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

Яка з наведених функцій є первісною для функції $f(x) = x^{-4}$.

А	Б	В	Г	Д
$F(x) = -\frac{1}{5x^5}$	$F(x) = -\frac{3}{x^5}$	$F(x) = -\frac{4}{x^5}$	$F(x) = -\frac{5}{x^5}$	$F(x) = -\frac{1}{3x^3}$

Функція $F(x) = 10x^5 - 4$ є первісною функції $f(x)$. Укажіть функцію $G(x)$, яка є також первісною функції $f(x)$.

А	Б	В	Г	Д
$G(x) = 10x^5 + 7$	$G(x) = 2x^6 - 4x$	$G(x) = 50x^6$	$G(x) = 50x^4$	$G(x) = x^5 - 4$

Функція $F(x) = 5x^4 - 1$ є первісною функції $f(x)$. Укажіть функцію $G(x)$, яка є також первісною функції $f(x)$.

А	Б	В	Г	Д
$G(x) = x^5 - x$	$G(x) = 5x^4 - x$	$G(x) = 20x^3$	$G(x) = 5x^4 + 1$	$G(x) = x^4 - 5$

Обчисліть інтеграл $\int_0^2 (f(x) + 6)dx$, якщо $\int_0^2 f(x)dx = 8$.

А	Б	В	Г	Д
20	14	2	28	48

Використовуючи формулу Ньютона – Лейбніца, обчисліть $\int_1^2 6x^2 dx$

А	Б	В	Г	Д
42	22	18	14	12

Функція $F(x) = 6 \sin(2x) - 1$ є первісною функції $f(x)$. Знайдіть функцію $f(x)$.

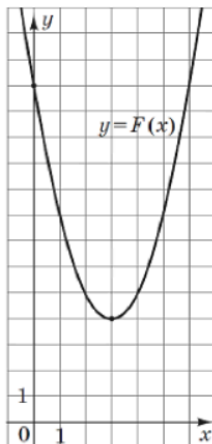
- А $f(x) = -12 \cos(2x)$
- Б $f(x) = 6 \cos(2x)$
- В $f(x) = 12 \cos(2x)$
- Г $f(x) = -3 \cos(2x) - x + C$
- Д $f(x) = -6 \cos(2x) - x + C$

Знайдіть первісну функції $f(x) = 2x + 2$, графік якої проходить через точку з координатами (1; 4).

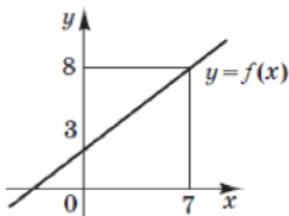
- А $F(x) = x^2 + 2x$
- Б $F(x) = x^2 + 2x + 1$
- В $F(x) = x^2 + 2x + 2$
- Г $F(x) = x^2 + 2x - 4$
- Д $F(x) = x^2 + 2x - 23$

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

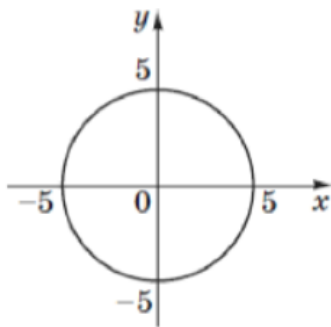
На рисунку зображено графік функції $F(x) = x^2 + bx + c$, яка є первісною для функції $f(x)$. Визначте параметри b і c , знайдіть функцію $f(x)$. У відповіді запишіть значення $f(-8)$.



Обчисліть $\int_0^7 f(x) dx$ використовуючи зображений на рисунку графік лінійної функції $y = f(x)$.



Обчисліть $\frac{1}{\pi} \int_{-5}^0 \sqrt{25 - x^2} dx$, використовуючи рівняння кола $x^2 + y^2 = 25$, зображеного на рисунку



Обчисліть інтеграл $\int_{-2}^1 (x^2 - 4x) dx$.

ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНОГО ІНТЕГРАЛА

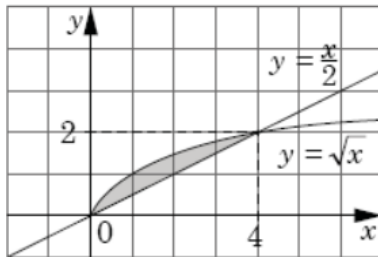
Завдання з вибором однієї правильної відповіді

У прямокутній системі координат на площині зображено план паркової зони, що має форму фігури, обмеженої графіками функцій $y = f(x)$ і $y = 3$ (див. рисунок). Укажіть формулу для обчислення площі S цієї фігури.



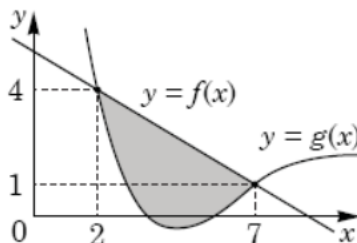
А	Б	В	Г	Д
$S = \int_{-1}^3 (f(x) - 3) dx$	$S = \int_{-1}^3 (3 - f(x)) dx$	$S = \int_0^4 (f(x) + 3) dx$	$S = \int_0^4 (f(x) - 3) dx$	$S = \int_0^4 (3 - f(x)) dx$

На рисунку зображено графіки функцій $y = \sqrt{x}$ та $y = \frac{x}{2}$. Укажіть формулу для обчислення площі зафарбованої фігури.



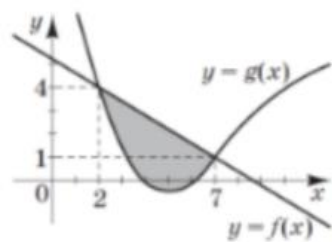
А	Б	В	Г	Д
$\int_0^2 \left(\sqrt{x} - \frac{x}{2} \right) dx$	$\int_0^2 \left(\frac{x}{2} - \sqrt{x} \right) dx$	$\int_0^4 \left(\sqrt{x} - \frac{x}{2} \right) dx$	$\int_0^4 \left(\frac{x}{2} - \sqrt{x} \right) dx$	$\int_0^4 \left(\frac{x}{2} + \sqrt{x} \right) dx$

На рисунку зображено графіки функцій $y = f(x)$ і $y = g(x)$. Укажіть формулу для обчислення площі зафарбованої фігури.



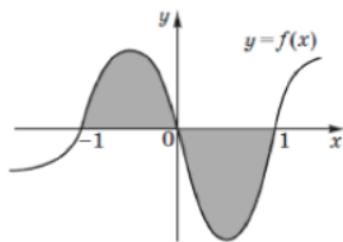
- А $S = \int_1^4 (f(x) - g(x)) dx$
 Б $S = \int_1^4 (g(x) - f(x)) dx$
 В $S = \int_2^7 (f(x) + g(x)) dx$
 Г $S = \int_2^7 (f(x) - g(x)) dx$
 Д $S = \int_2^7 (g(x) - f(x)) dx$

На рисунку зображено графіки функцій $y = f(x)$ і $y = g(x)$. Укажіть формулу для обчислення площі зафарбованої фігури.



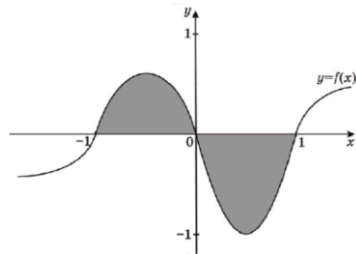
- А $S = \int_1^4 (f(x) - g(x))dx$
- Б $S = \int_1^4 (g(x) - f(x))dx$
- В $S = \int_2^7 (f(x) + g(x))dx$
- Г $S = \int_2^7 (f(x) - g(x))dx$
- Д $S = \int_2^7 (g(x) - f(x))dx$

На рисунку зображено графік неперервної функції $y = f(x)$. Укажіть формулу для обчислення площі зафарбованої фігури.



А	Б	В	Г	Д
$\int_{-1}^1 f(x)dx$	$2 \int_0^1 f(x)dx$	$\int_0^1 f(x)dx - \int_{-1}^0 f(x)dx$	$2 \int_{-1}^0 f(x)dx$	$\int_{-1}^0 f(x)dx - \int_0^1 f(x)dx$

На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$. Укажіть формулу для обчислення площі зафарбованої фігури.



А	Б	В	Г	Д
$\int_{-1}^1 f(x)dx$	$\int_{-1}^0 f(x)dx - \int_0^1 f(x)dx$	$\int_0^1 f(x)dx - \int_{-1}^0 f(x)dx$	$2 \int_{-1}^0 f(x)dx$	$2 \int_0^1 f(x)dx$

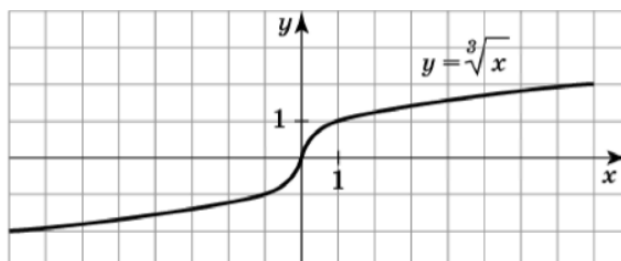
Вкажіть формулу для обчислення площі фігури, обмеженої графіками функцій $y = x^2$ та $y = -x^2 + 4x$

А	Б	В	Г	Д
---	---	---	---	---

$S = \int_0^4 4x dx$	$S = \int_0^4 (-2x^2 + 4x) dx$	$S = \int_0^2 (2x^2 - 4x) dx$	$S = \int_0^2 (4x - 2x^2) dx$	Інша відповідь
----------------------	--------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------

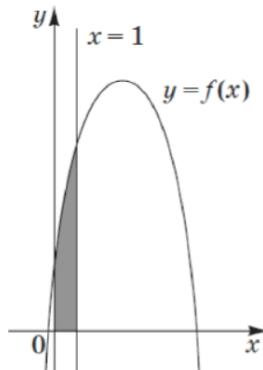
Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

Визначте додатне значення параметра a , за якого площа фігури, обмеженої лініями $y = \sqrt[3]{x}$ (див. рисунок), $y = 0$ та $x = a$, дорівнює 192 кв. од.



Усі вершини трапеції $ABCD$ належать графіку функції $y = 36 - x^2$, побудованому в прямокутній декартовій системі координат. Більша основа AD лежить на осі x . Яку найбільшу площу може мати трапеція $ABCD$?

На рисунку зображено ескіз графіка квадратичної функції $f(x) = ax^2 + \frac{2b}{3}x + 5$. Площа криволінійної трапеції, обмеженої лініями $y = f(x)$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 1$, дорівнює 21 кв. од. Обчисліть суму $a + b$



Обчисліть площу фігури, обмеженої графіком функції $y = \frac{22}{3} - (x + 1)^2$ і прямими $y = \frac{x}{3}$, $x = -1$ та $x = 1$

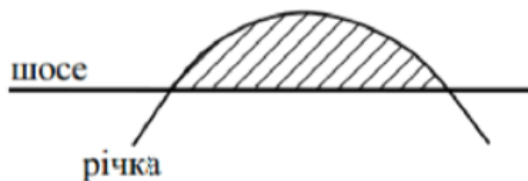
Обчисліть площу фігури, обмеженої лініями: $y = 2 \sin x$, $y = \cos x$, $x = \frac{\pi}{2}$, $x = \pi$.

Задано функції $f(x) = x^2 + 1$, $g(x) = 7 - x$.

- Знайдіть абсциси точок перетину графіків функцій $f(x)$ і $g(x)$. У прямокутній системі координат зобразіть фігуру, обмежену цими графіками.
- Обчисліть площу фігури, обмеженої графіками функцій $f(x)$ і $g(x)$.

У відповідь запишіть результат, округлений до цілих

Річка тече лугом і двічі перетинає шосе, утворюючи криву $y = 3x - x^2$. Яка площа (км^2) луку між шосе та річкою, якщо вважати, що лінія шосе збігається з віссю OX (див. рис)?
Одиниця довжини – 1 км.



Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю

Задано функції $f(x) = \sqrt{x}$ і $g(x) = 6 - x$.

1. Побудуйте графік функції f
2. Побудуйте графік функції g
3. Визначте абсциси точок перетину графіків функцій f і g .
4. Обчисліть площу фігури, обмеженої графіками функцій f і g та віссю y .

Задано функції $f(x) = x^3$ і $g(x) = 4|x|$.

1. Побудуйте графік функції f
2. Побудуйте графік функції g
3. Визначте абсциси точок перетину графіків функцій f і g .
4. Обчисліть площу фігури, обмеженої графіками функцій f і g .

Задано функцію $f(x) = x^2 - 6x + 9$.

1. Визначте координати точок перетину графіка функції f з осями координат.
2. Побудуйте графік функції f .
3. Запишіть загальний вигляд первісних для функції f .
4. Обчисліть площу фігури, обмеженої графіком функції f та осями x і y .

Тема 8
КОМБІНАТОРИКА

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1. На вершину гори ведуть 5 доріг. Скільки всього є варіантів вибору маршруту підйому на вершину гори однією дорогою, а спуску – іншою?

А	Б	В	Г	Д
5	9	10	20	25

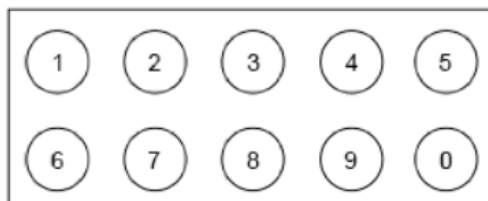
2. Блок соціальної реклами складається з 4 рекламних роликів: про шкідливість паління, про охорону навколишнього середовища, про дотримання правил дорожнього руху та про велосипедне місто. Ролик про шкідливість паління заплановано показати двічі - першим і останнім, а інші три ролики – по одному разу. Скільки всього існує варіантів формування цього блоку соціальної реклами за вказаним порядком рекламних роликів?

А	Б	В	Г	Д
6	8	12	24	120

3. Студент на першому курсі повинен вибрати одну з трьох іноземних мов, яку вивчатиме, та одну з п'яти спортивних секцій, що відвідуватиме. Скільки всього існує варіантів вибору студентом іноземної мови та спортивної секції?

А	Б	В	Г	Д
5	8	10	15	28

4. Кодовий замок на дверях має десять кнопок, на яких нанесено десять різних цифр (див. рисунок). Щоб відчинити двері, потрібно одночасно натиснути дві кнопки, цифри на яких складають код замка.



5. Скільки всього існує різних варіантів коду замка? Уважайте, що коди, утворені перестановкою цифр (наприклад, 1-2 і 2-1), є однаковими.

А	Б	В	Г	Д
100	90	45	20	10

6. Студенти однієї з груп під час сесії повинні скласти п'ять іспитів. Заступнику декана потрібно призначити складання цих іспитів на п'ять визначених дат. Скільки всього існує різних варіантів розкладу іспитів для цієї групи?

А	Б	В	Г	Д
5	25	60	120	240

7. До складу української Прем'єр-ліги з футболу входять 16 команд. Упродовж сезону кожні дві команди грають між собою 2 матчі. Скільки всього матчів буде зіграно за сезон?

А	Б	В	Г	Д
---	---	---	---	---

120	128	200	240	256
-----	-----	-----	-----	-----

8.Задано цифри 2; 3; 4; 5; 6. Знайдіть кількість непарних п'ятицифрових чисел, які можна скласти із цих цифр, використовуючи кожен цифру тільки один раз.

А	Б	В	Г	Д
24	48	72	120	240

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

1.Олег пише смс-повідомлення з трьох речень. У кінці кожного з них він прикріпить один із п'ятнадцяти веселих смайликів. Скільки всього є способів вибору таких смайликів для прикріплення, якщо всі смайлики в повідомленні мають бути різними?

2.Редактор стрічки новин вирішує, у якій послідовності розмістити 6 різні новин: 2 політичні, 3 суспільні й 1 спортивну. Скільки всього є різних послідовностей розміщення цих 6 новин у стрічці за умови, що політичні новини мають передувати іншим, а спортивна новина – бути останньою? Уважайте, що кожен із цих 6 новин у стрічці не повторюють. № 29, 2021

3.Компанія з 6 дорослих, з яких лише двоє мають відповідні посвідчення водія, сідають в автомобіль, у якому окрім місця водія є ще 5 пасажирських місць. Скільки всього є способів у цих 6 осіб зайняти місця в автомобілі, якщо на місці водія має бути особа з відповідним посвідченням? № 31, 2020д

4.У магазині в продажу є 6 видів тарілок, 8 видів блюдець та 12 видів чашок. Олена збирається купити бабусі в подарунок в цьому магазині або чашку та блюдо, або лише тарілку. Скільки всього є способів в Олені купити бабусі такий подарунок?

5.У фінал пісенного конкурсу вийшло 4 солісти та 3 гурти. Порядковий номер фіналістів визначають жеребкуванням. Скільки всього є варіантів послідовностей виступів фіналістів, якщо спочатку виступатимуть гурти, а після них – солісти? Уважайте, що кожен фіналіст виступатиме у фіналі лише один раз.

6.Піцерія пропонує послугу «Зроби піцу сам», що передбачає вибір клієнтом добавок для піци. Поміж добавок – 8 м'ясних (шинка, ковбаса та інші) і 9 овочевих (цибуля, перець та інші). Клієнт вибирає 2 м'ясні добавки, однією з яких обов'язково має бути шинка, і 3 – овочевих за винятком цибулі. Скільки всього існує варіантів такого вибору добавок клієнтом?

7.В Оленки є 8 різних фотографій з її зображенням та 6 різних фотографій її класу. Скільки всього в неї є способів вибрати з них 3 фотографії зі своїм зображенням для персональної сторінки в соціальній мережі та 2 фотографії свого класу для сайту школи?

8. У магазині в наявності є 10 видів тортів та 15 видів пачок печива. Скільки всього є способів вибору в цьому магазині *або* одного торта, *або* трьох різних пачок печива для святкового вечора?

9. У чайному кіоску в наявності є лише розфасований у коробки по 100 г листовий чорний чай 7 видів, серед яких є вид «Чорна перлина». Покупець вирішив придбати в цьому кіоску для подарункового набору три коробки чорного чаю трьох різних видів, серед яких обов'язково повинен бути вид «Чорна перлина». Скільки всього в покупця є варіантів такого придбання трьох коробок чаю для набору з наявних у кіоску?

10. У школі є два одинадцятих класи. В 11-А класі навчається 12 хлопців та 8 дівчат, а в 11-Б – 9 хлопців та 15 дівчат. З учнів цих двох класів потрібно обрати двох ведучих для проведення святкового вечора, причому хлопець має бути з 11-А класу, а дівчина – з 11-Б. Скільки всього існує варіантів вибору таких пар ведучих?

11. Скільки всього різних двоцифрових чисел можна утворити з цифр 1, 5, 7 і 8 так, щоб у кожному числі всі цифри не повторювалися?

12. Скільки існує різних дробів $\frac{m}{n}$, якщо m набуває значень 1; 2 або 4, а n набуває значень 5; 7; 11; 13 або 17?

Тема 9

ОСНОВИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1. Із гаманця, у якому лежать 5 монет номіналом по 10 копійок, 12 монет – по 25 копійок, 3 монети – по 1 гривні, беруть навмання одну монету. Обчисліть імовірність того, що її номінал буде *менше* 50 копійок.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{17}{20}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{20}$	1

2. Кожну грань кубика пофарбували або в синій, або в жовтий колір. Імовірність того, що при підкиданні кубика випаде синя грань, дорівнює $\frac{1}{3}$. Скільки всього граней кубика пофарбували в *жовтий* колір?

А	Б	В	Г	Д
п'ять	чотири	три	дві	одну

3. Випущено партію з 300 лотерейних білетів. Імовірність того, що навмання вибраний білет із цієї партії буде виграшним, дорівнює 0,2. Визначте кількість білетів *без виграшу* серед цих 300 білетів.

А	Б	В	Г	Д
6	60	294	150	240

4. На полиці знаходяться 18 однакових скляних банок із джемом. Серед них – 6 банок з абрикосовим джемом, 12 – з яблучним. За кольором джеми не відрізняються один від одного. Господиня навмання взяла одну банку. Яка ймовірність того, що вона буде з абрикосовим джемом?

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{2}$

5. Пасічник зберігає мед в однакових закритих металевих бідонах. їх у нього дванадцять: у трьох бідонах міститься квітковий мед, у чотирьох – мед із липи, у п'яти – мед із гречки. Знайдіть імовірність того, що перший навмання відкритий бідон буде містити квітковий мед.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{3}$

6. У туриста є 10 однакових за розмірами консервних банок, серед яких 4 банки – з тушкованим м'ясом, 6 банок – з рибою. Під час зливи етикетки відклеїлися. Турист навмання взяв одну банку. Яка ймовірність того, що вона буде з рибою?

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{5}$

7. З натуральних чисел від 1 до 30 учень навмання називає одне. Яка ймовірність того, що це число є дільником числа 30?

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{30}$	$\frac{2}{30}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{6}{15}$	$\frac{7}{15}$

8. Власник банкоматної картки забув останні дві цифри свого PIN-коду, але пам'ятає, що вони різні. Знайдіть ймовірність того, що з першої спроби він отримає доступ до системи.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{90}$	$\frac{1}{100}$

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

1. На виборах президента школи балотується три кандидати: Наталя, Микола й Антон. За результатами опитування ймовірність того, що переможе Антон, дорівнює ймовірності того, що переможе Микола, й вдвічі менша за ймовірність того, що переможе Наталя. Якою за результатами опитування є ймовірність того, що президентом школи оберуть Миколу?

2. У першому класі 15 дівчаток, з яких лише одна на ім'я Дарина, і 11 хлопчиків. На першому уроці вчителька навмання формує пари дітей, які сидітимуть за однією партою. Першою вона вибирає пару для Дарини. Яка ймовірність того, що Дарина сидітиме за однією партою з дівчинкою?

3. Для участі в роботі студентської ради з кожної з двох груп навмання вибирають по 1 студенту. Серед 24 студентів першої групи проживають у гуртожитку 6 студентів, а серед 28 студентів другої групи – 14 студентів. Яка ймовірність того, що обидва вибрані для роботи в раді студенти будуть з тих, хто проживає в гуртожитку?

4. Спортсмен робить один постріл у мішень. Ймовірність того, що він улучить у мішень, у 7 разів більша за ймовірність того, що він у неї не влучить. Обчисліть ймовірність того, що спортсмен улучить у мішень.

5. У торбинці лежать 3 цукерки з молочного шоколаду та m цукерок з чорного шоколаду. Усі цукерки – однакової форми й розміру. Якого *найменшого* значення може набувати m , якщо ймовірність навмання витягнути з торбинки цукерку з молочного шоколаду менша за 0,25?

6. У фестивалі беруть участь 25 гуртів, серед яких є по одному гурту з України і Чехії. Порядок виступу гуртів визначається жеребкуванням, за яким кожен із гуртів має однакові шанси отримати будь-який порядковий номер від 1 до 25. Знайдіть ймовірність того, що на цьому фестивалі гурт з України виступатиме першим, а порядковий номер виступу гурту з Чехії буде парним.

7. В автобусному парку налічується n автобусів, шосту частину яких було обладнано інформаційними табло. Пізніше інформаційні табло встановили ще на 4 автобуси з наявних у парку. Після проведеного переобладнання навігатора вибирають один з n автобусів парку. Ймовірність того, що це буде автобус з інформаційним табло, становить 0,25. Визначте n . Уважайте, що кожен автобус обладнується лише одним табло.

8. У відділі працює певна кількість чоловіків і жінок. Для анкетування навігатора вибрали одного із співробітників. Ймовірність того, що це чоловік, дорівнює $\frac{2}{7}$. Знайдіть відношення кількості жінок до кількості чоловіків, які працюють у цьому відділі.

9. У коробці є 80 цукерок, з яких 44 – з чорного шоколаду, а решта – з білого. Визначте ймовірність того, що навігатора взята цукерка з коробки буде з білого шоколаду.

Тема 10

ОСНОВИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1. У групі з 20 учнів 11 класу провели анкетування, щоб з'ясувати, скільки приблизно годин на день кожен з них користується Інтернетом. Відповіді учнів відображено на діаграмі (див. рисунок). Визначте, скільки часу на день (у год) у середньому учень з цієї групи користується Інтернетом. № 11, 2018д



А	Б	В	Г	Д
2,9	2,5	2	3	3,2

2. Учень з понеділка до п'ятниці записував час (у хвиликах), який він витрачав на дорогу до школи та зі школи (див. таблицю).

Дорога \ Дні	понеділок	вівторок	середа	четвер	п'ятниця
до школи	19	20	21	17	23
зі школи	28	22	20	25	30

На скільки хвилин у середньому дорога зі школи триваліша за дорогу до школи?

А	Б	В	Г	Д
2	3	4	5	6

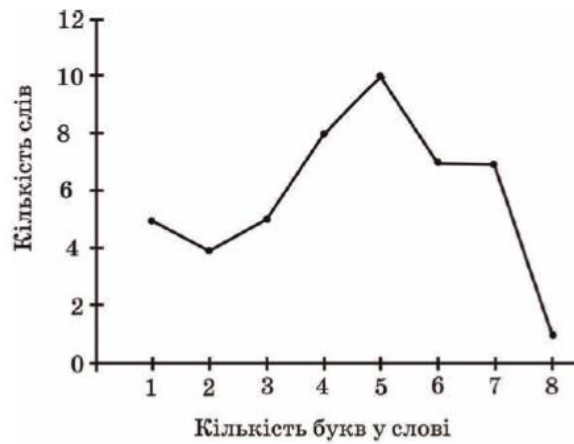
3. О шостій годині ранку визначено температуру на десяти метеостанціях. Отримані дані відображено в таблиці.

Температура (у градусах)	1	3	4	x
Кількість метеостанцій	2	3	4	1

Визначте x , якщо середнє арифметичне всіх цих даних дорівнює $3,5^\circ$.

А	Б	В	Г	Д
5	6	7	8	9

4. В уривку із художнього твору 47 слів мають різну кількість букв. Укажіть моду (мода – це те значення випадкової величини, яке зустрічається найчастіше) цього розподілу за допомогою зображеного на рисунку полігона частот



А	Б	В	Г	Д
2	4	5	8	10

Завдання на встановлення відповідності

1. У шкільній олімпіаді з географії взяли участь 20 учнів десятих класів. Бали, набрані учасниками олімпіади, утворили певний ряд даних, на основі якого склали його статистичний розподіл частот:

Бал	5	7	9	10	12	15	16	18
Частота бала	3	4	2	1	5	3	1	1

За цим статистичним розподілом частот установіть відповідність між характеристикою ряду даних (1–4) та її числовим значенням (А–Д).

Характеристика ряду даних

- 1 розмах
- 2 мода
- 3 медіана
- 4 середнє значення

Числове значення характеристики

- А 10,5
- Б 11
- В 11,5
- Г 12
- Д 13

2. На рисунку зображено полігон частот певного ряду даних, на якому по осі абсцис відмічені елементи цього ряду, а по осі ординат – їхні частоти. Установіть відповідність між характеристикою (1–4) цього ряду даних та її числовим значенням (А–Д).

Характеристика ряду даних

- 1 кількість елементів
- 2 розмах
- 3 мода
- 4 медіана

Числове значення характеристики

- А 12
- Б 18
- В 21
- Г 30
- Д 36

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

1. У таблиці відображено інформацію про ціну та кількість зошитів, придбаних за цією ціною Олексієм. За даними таблиці визначте *середню* ціну (у грн) одного зошита з придбаних Олексієм.

Ціна одного зошита, грн	8	10	12
Кількість зошитів	9	4	7

2. У першому рядку таблиці наведено значення температури повітря, яку вимірювали на метеостанції через кожні 3 години впродовж доби. У другому рядку зазначено частоту фіксувань відповідного значення температури впродовж доби. За даними метеостанції визначте середню температуру (у $^{\circ}\text{C}$) протягом цієї доби.

Температура, $^{\circ}\text{C}$	12	15	17	18
Частота фіксувань	1	4	2	1

3. Середній вік одинадцяти футболістів команди становить 22 роки. Під час гри одного з футболістів було вилучено з поля, після чого середній вік гравців, що залишилися, став 21 рік. Скільки років футболісту, який залишив поле?