



## СЕРТИФІКАЦІЙНА РОБОТА З МАТЕМАТИКИ

Час виконання – 210 хвилин

Робота складається з 34 завдань різних форм. Відповіді до завдань 1–29 Ви маєте позначити в бланку **A**. Розв’язання завдань 30–34 Ви маєте записати в бланках **B** та **B**.

Результат виконання всіх завдань буде використано під час **прийому до закладів вищої освіти**.

Результат виконання завдань **1–26, 30 і 31** буде зараховано як результат **державної підсумкової атестації** для випускників, які вивчали математику на **рівні стандарту**.

Результат виконання всіх завдань буде зараховано як результат **державної підсумкової атестації** для випускників, які вивчали математику на **профільному рівні**.

### Інструкція щодо роботи в зошиті

- Правила виконання завдань зазначено перед кожною новою формою завдань.
- Рисунки до завдань виконано схематично, без строгого дотримання пропорцій.
- Відповідайте лише після того, як Ви уважно прочитали й зрозуміли завдання. Використовуйте як чернетку вільні від тексту місця в зошиті.
- Намагайтесь виконати всі завдання.
- Ви можете скористатися довідковими матеріалами, наведеними на сторінках 2, 23, 24. Для зручності Ви можете їх відокремити відкривши.

### Інструкція щодо заповнення бланків відповідей **A, B** та **B**

- У бланк **A** записуйте чітко, згідно з вимогами інструкції до кожної форми завдань, лише правильні, на Вашу думку, відповіді.
- Неправильно позначені, підчищені відповіді в бланку **A** буде зараховано як помилкові.
- Якщо Ви позначили відповідь до якогось із завдань 1–20 у бланку **A** неправильно, то можете виправити її, замалювавши попередню позначку й поставивши нову, як показано на зразках:



- Якщо Ви записали відповідь до якогось із завдань 21–29 неправильно, то можете виправити її, записавши новий варіант відповіді в спеціально відведеніх місцях бланка **A**.
- Виконавши завдання 30, 31 і 32–34 в зошиті, акуратно запишіть їхні розв’язання в бланках **B** та **B**.
- Ваш результат залежатиме від загальної кількості правильних відповідей, записаних у бланку **A**, і правильного розв’язання завдань 30–34 в бланках **B** та **B**.

Ознайомившись із інструкціями, перевірте якість друку зошита й кількість сторінок. Їх має бути 24.

Позначте номер Вашого зошита у відповідному місці бланка **A** так:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X														

Зичимо Вам успіху!

## ДОВІДКОВІ МАТЕРІАЛИ

### Таблиця квадратів від 10 до 49

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401

### АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

#### Формули скороченого множення

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

#### Модуль числа

$$|a| = \begin{cases} a, & \text{якщо } a \geq 0, \\ -a, & \text{якщо } a < 0 \end{cases}$$

#### Квадратне рівняння

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad a \neq 0$$

$$D = b^2 - 4ac \quad \text{— дискримінант}$$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}, \quad \text{якщо } D > 0$$

$$x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}, \quad \text{якщо } D = 0$$

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$$

#### Степени

$$a^1 = a, \quad a^n = \underbrace{a \cdot a \cdots a}_{n \text{ разів}} \quad \text{для } a \in R, n \in N, n \geq 2$$

$$a^0 = 1, \quad \text{де } a \neq 0 \quad \sqrt{a^2} = |a|$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad \text{для } a \neq 0, \quad n \in N$$

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}, \quad a > 0, \quad m \in Z, \quad n \in N, \quad n \geq 2$$

$$a^x \cdot a^y = a^{x+y} \quad \frac{a^x}{a^y} = a^{x-y} \quad (a^x)^y = a^{x \cdot y}$$

$$(ab)^x = a^x \cdot b^x \quad \left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}$$

#### Логарифми

$$a > 0, \quad a \neq 1, \quad b > 0, \quad c > 0, \quad k \neq 0$$

$$a^{\log_a b} = b \quad \log_a a = 1 \quad \log_a 1 = 0$$

$$\log_a(b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$$

$$\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$$

$$\log_a b^n = n \cdot \log_a b$$

$$\log_{a^k} b = \frac{1}{k} \cdot \log_a b$$

#### Арифметична прогресія

$$a_n = a_1 + d(n - 1) \quad S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$$

#### Геометрична прогресія

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1} \quad S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}, \quad (q \neq 1)$$

#### Теорія ймовірностей

$$P(A) = \frac{k}{n}$$

#### Комбінаторика

$$P_n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n = n! \quad C_n^k = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!} \quad A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$$

Завдання 1–4 і 5–16 мають відповідно по чотири та п'ять варіантів відповіді, з яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді, позначте його в бланку А згідно з інструкцією. Не робіть інших позначок у бланку А, тому що комп'ютерна програма реєструватиме їх як помилки!

Будьте особливо уважні під час заповнення бланка А!

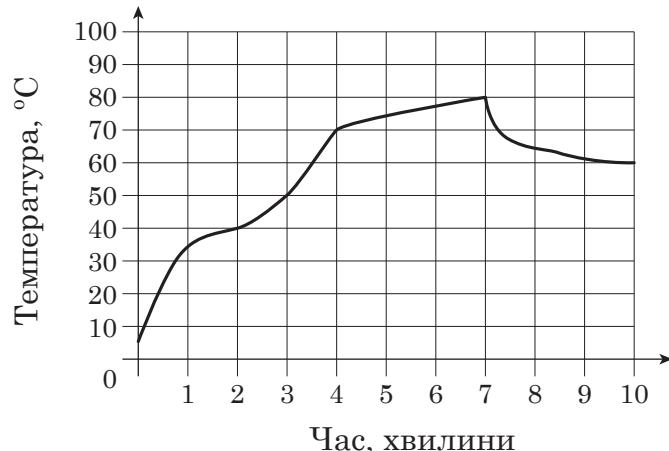
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1. За 6 однакових конвертів заплатили 3 грн. Скільки всього таких конвертів можна купити за 12 грн?

A	B	V	Г
6	24	30	36

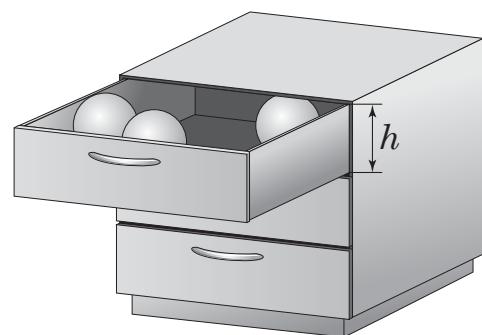
2. На графіку відображено зміну робочої температури двигуна легкового автомобіля протягом 10 хвилин з моменту його запуску. Визначте за графіком кількість хвилин, протягом яких робоча температура двигуна була *не більшою* за  $50^{\circ}\text{C}$ .

A	Б	В	Г
7	4	3	2



3. Пластикові кульки радіуса 6 см зберігають у висувній шухлядці, що має форму прямокутного паралелепіпеда (див. рисунок). Якою з наведених може бути висота  $h$  цієї шухлядки?

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
3 см	6 см	10 см	13 см




4. Укажіть корінь рівняння  $1 - 5x = 0$ .

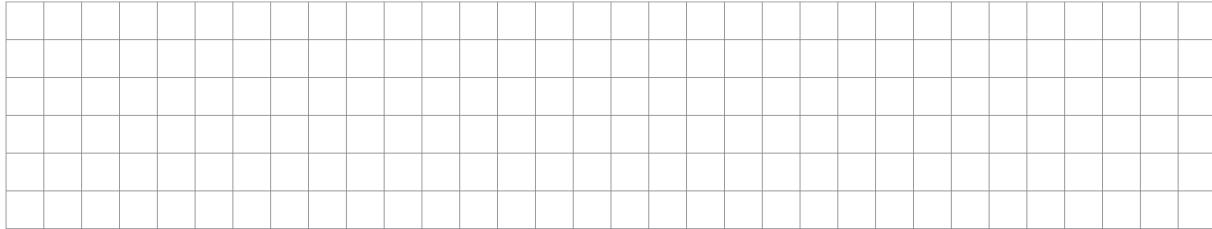
<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
5	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	4


5. Сума трьох кутів паралелограма дорівнює  $280^{\circ}$ . Визначте градусну міру більшого кута цього паралелограма.

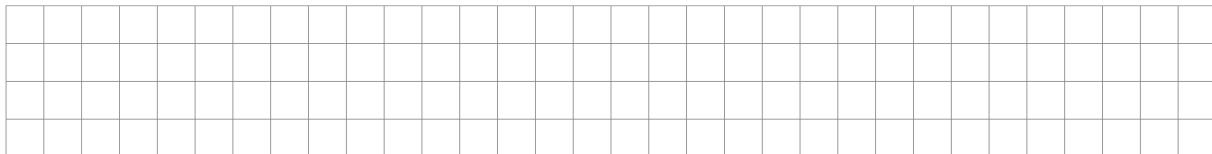
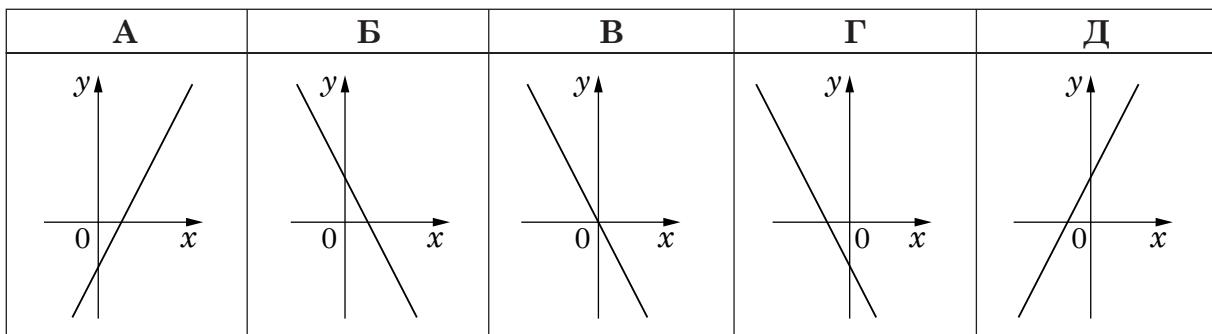
<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
$100^{\circ}$	$80^{\circ}$	$140^{\circ}$	$40^{\circ}$	$120^{\circ}$


6. Спростіть вираз  $\frac{3m - 2n}{8} - \frac{3m}{8}$ .

A	Б	В	Г	Д
$-\frac{n}{4}$	$-\frac{n}{8}$	$-\frac{n}{6}$	$-\frac{m}{4}$	$\frac{3m - n}{4}$



7. Укажіть з-поміж наведених ескізів графіка функції  $y = -2x + 3$ .



8. Для місцевості, що лежить на рівні моря, нормальний атмосферний тиск становить 760 мм рт. ст. Із підняттям на кожні 100 метрів угору атмосферний тиск знижується на 10 мм рт. ст. Укажіть з-поміж наведених формулу, за якою визначають атмосферний тиск  $p$  (у мм рт. ст.) на висоті  $h$  метрів над рівнем моря.

A	Б	В	Г	Д
$p = \frac{760 \cdot 100}{10h}$	$p = 760 - \frac{100h}{10}$	$p = 760 + \frac{10h}{100}$	$p = 760 + \frac{100h}{10}$	$p = 760 - \frac{10h}{100}$



9. Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Навколо будь-якого ромба можна описати коло.
- II. Діагоналі будь-якого ромба взаємно перпендикулярні.
- III. У будь-якому ромбі всі сторони рівні.

A	B	V	G	D
лише I та II	лише I та III	лише II	лише II та III	I, II та III

10. Укажіть проміжок, якому належить корінь рівняння  $\sqrt{x+12} = 3$ .

A	B	V	G	D
$[-12; -6)$	$[-6; 0)$	$[0; 6)$	$[6; 12)$	$[12; +\infty)$

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

A	B	V	G	D
$F(x) = -\frac{1}{5x^5}$	$F(x) = -\frac{3}{x^5}$	$F(x) = -\frac{4}{x^5}$	$F(x) = -\frac{5}{x^5}$	$F(x) = -\frac{1}{3x^3}$

12. Обчисліть  $\frac{5^4 \cdot 2^4}{20^3}$ .

A	B	V	G	D
$\frac{5}{4}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{20}$	10

13. Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,9}(3x) > 2$ .

A	B	V	G	D
$(-\infty; 0,27)$	$(-\infty; 0,6)$	$(0,27; +\infty)$	$(0,6; +\infty)$	$(0; 0,27)$

14.  $\sin^2 2x =$

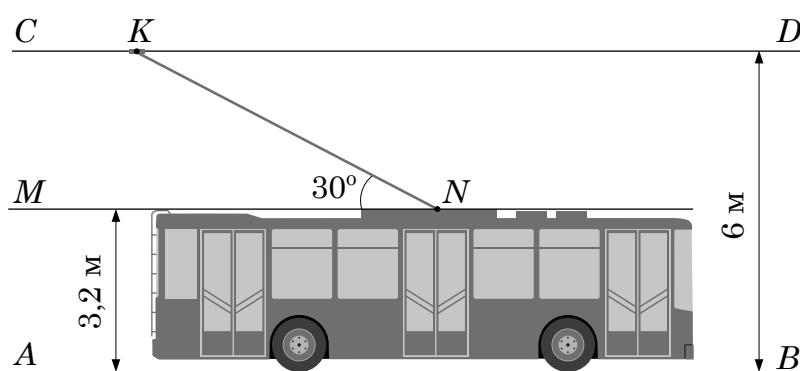
A	B	V	G	D
$2\sin^2 x$	$4\sin^2 x$	$4\sin^2 x \cos^2 x$	$2\sin^2 x \cos^2 x$	$\sin 4x^2$

15. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює 6 см, апофема – 7 см. Визначте площею повної поверхні цієї піраміди.

A	Б	В	Г	Д
84 см <sup>2</sup>	204 см <sup>2</sup>	156 см <sup>2</sup>	162 см <sup>2</sup>	120 см <sup>2</sup>



16. Прямолінійною дорогою  $AB$  рухається тролейбус (див. рисунок). Лінія  $CD$  електричного дроту паралельна  $AB$  й даху  $MN$  тролейбуса. Штанга  $KN$ , що на рисунку є відрізком, утворює з  $MN$  кут  $30^\circ$ . Відстані між прямими  $CD$  й  $AB$ ,  $MN$  й  $AB$  дорівнюють 6 м і 3,2 м відповідно. Укажіть проміжок, якому належить довжина (у м) штанги  $KN$ . Уважайте, що всі зазначені прямі лежать в одній площині.



A	Б	В	Г	Д
[1; 3)	[3; 5)	[5; 5,5)	[5,5; 6)	[6; 8)



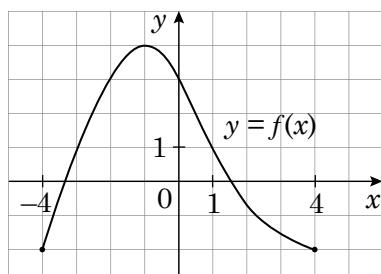
У завданнях 17–20 до кожного з трьох рядків інформації, позначених цифрами, доберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою. Поставте позначки в таблицях відповідей до завдань у бланку А на перетині відповідних рядків (цифри) і колонок (букви). Усі інші види Вашого запису в бланку А комп’ютерна програма реєструватиме як помилки!

Будьте особливо уважні під час заповнення бланка А!

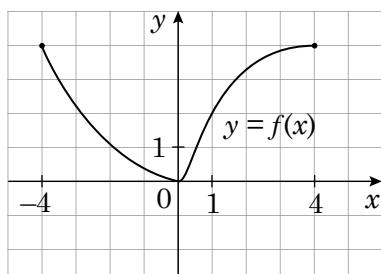
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

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

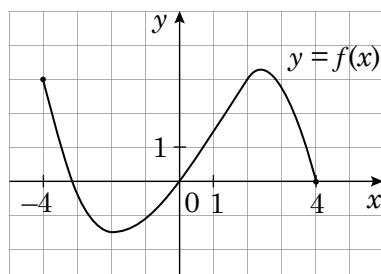
*Графік функції*



1



2



3

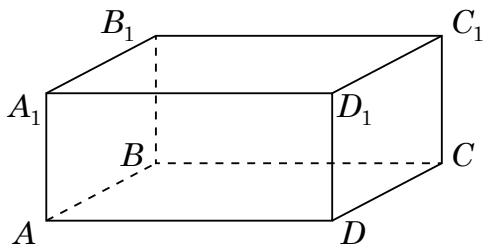
*Властивість функції*

- 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  $y = 1$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					



20. На рисунку зображене прямокутний паралелепіпед  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ , у якому  $AB = 3$ ,  $AD = 4$ ,  $AA_1 = 2$ . Увідповідніть початок речення (1–3) із його закінченням (А – Д) так, щоб утворилося правильне твердження.



Початок речення

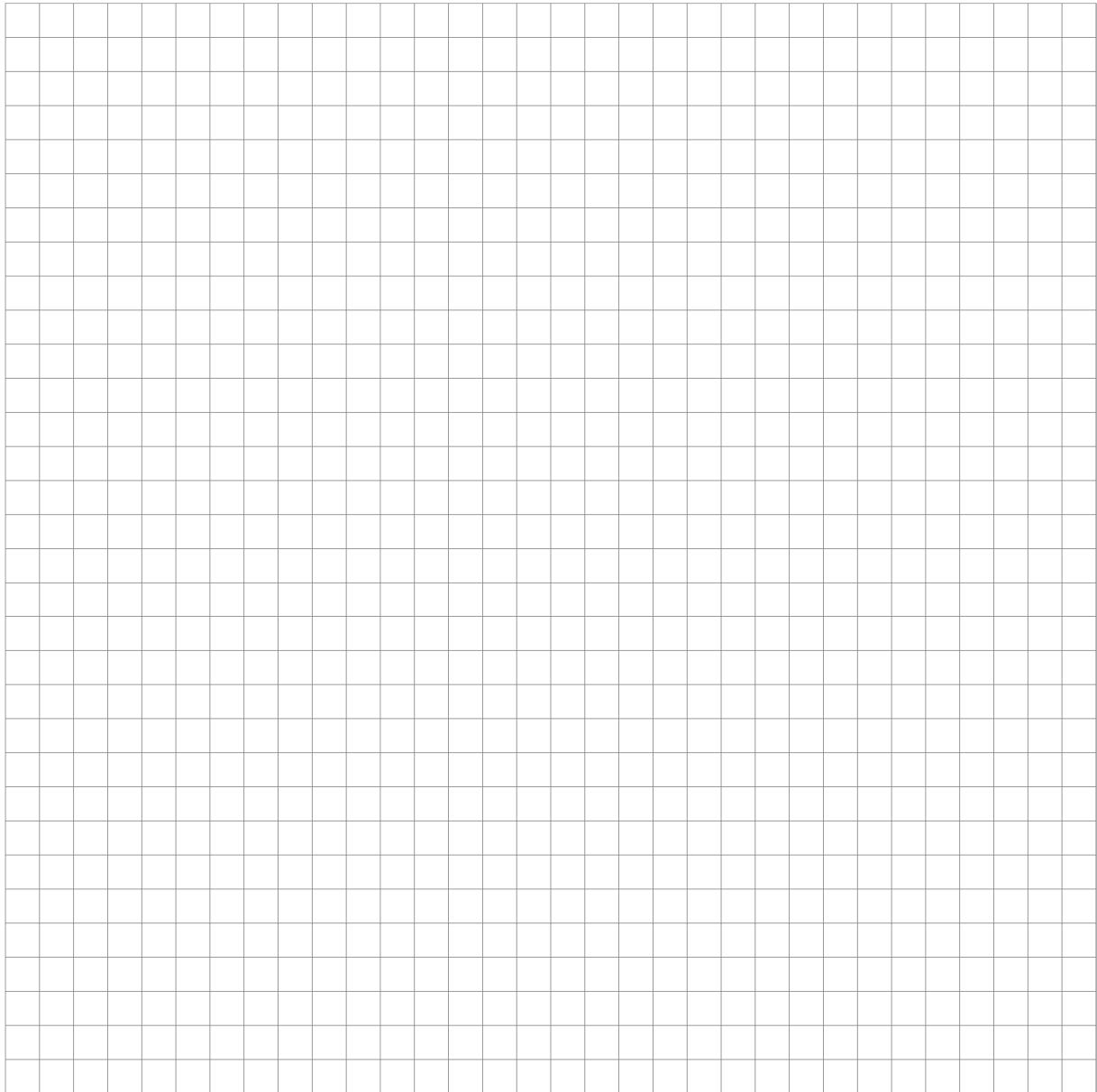
- 1 Відстань від точки  $C$  до площини  $(AA_1B_1)$  дорівнює
- 2 Відстань від точки  $A$  до прямої  $CC_1$  дорівнює
- 3 Відстань між площинами  $(ABC)$  і  $(A_1B_1C_1)$  дорівнює

А Б В Г Д

1				
2				
3				

Закінчення речення

- А 2.
- Б 3.
- В 4.
- Г 5.
- Д 7.



**Розв'яжіть завдання 21–29. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та бланку А. Відповідь записуйте лише десятковим дробом, урахувавши положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у бланку А.**

21. Олена купила через веб-сайт посадочний документ (див. фрагмент документа) на потяг, що коштує 240 грн. У його вартість входять вартості: квитка – 34,50 грн, плацкарти – 147 грн та інших витрат – 58,50 грн. За 10 годин до відправлення потяга Олена вирішила повернути цей посадочний документ. Відповідно до правил за таких умов їй повертають лише вартість квитка та *половину* вартості плацкарти. Крім того, за повернення посадочного документа з Олени додатково стягнуть збір 18 грн.

МПС		ЦЕЙ ПОСАДОЧНИЙ ДОКУМЕНТ є ПІДСТАВОЮ ДЛЯ ПРОЇЗДУ	
Прізвище, Ім'я		Абвгдейко Олена	Поїзд
Відправлення	2200001	КИЇВ-ПАСАЖИРСЬКИЙ	Вагон
Призначення	2200200	ВІННИЦЯ	Місце
Дата/час відпр.		12.12.2020 06:50	Сервіс
Дата/час приб.		12.12.2020 09:09	
ВАРТ = 240,00 ГРН			

1. Яку суму грошей  $P$  (у грн) отримає Олена, повернувши цей документ?

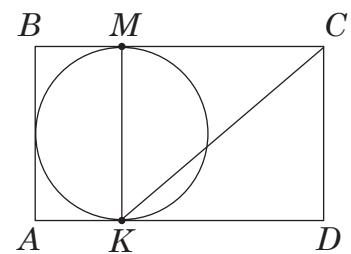
Відповідь:     ,

2. Скільки відсотків від вартості документа становить сума грошей  $P$ ?

Відповідь:     ,

22. На рисунку зображене прямокутник  $ABCD$  й коло, яке дотикається до сторони  $AB$  й сторін  $BC$  й  $AD$  в точках  $M$  і  $K$  відповідно. Периметр чотирикутника  $ABMK$  дорівнює 24 см, а довжина відрізка  $KC$  – 17 см.

1. Визначте радіус (у см) заданого кола.



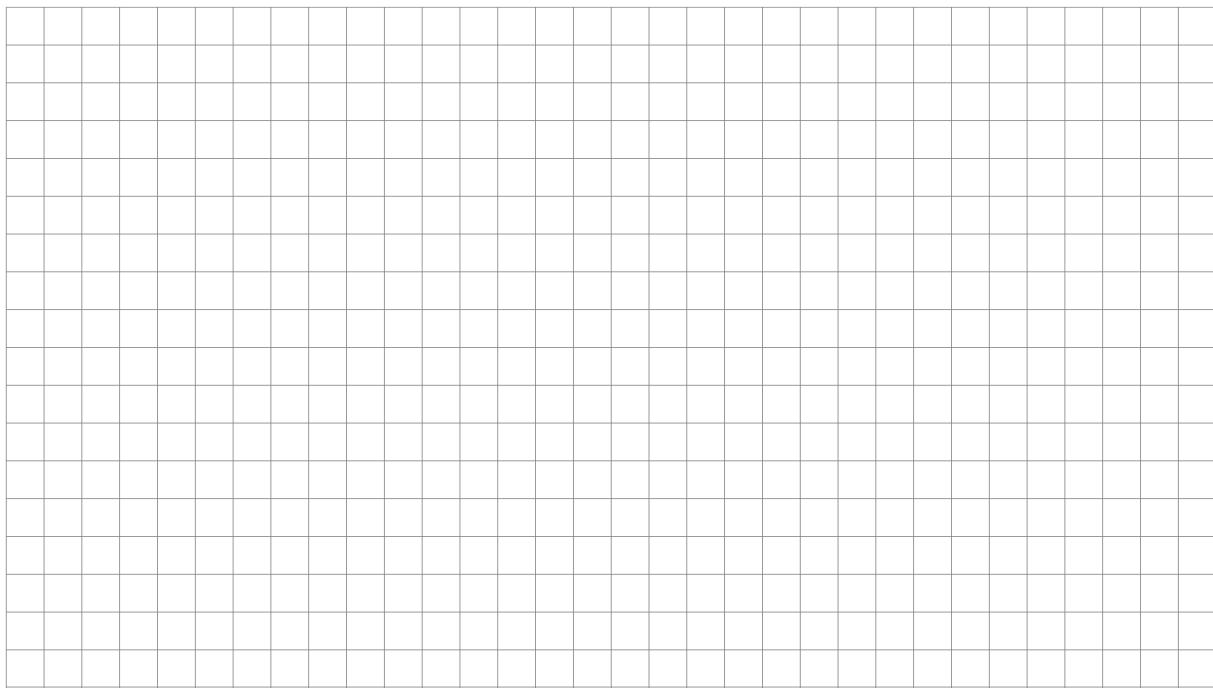
Відповідь:     ,

2. Обчисліть площину (у  $\text{см}^2$ ) прямокутника  $ABCD$ .

Відповідь:     ,

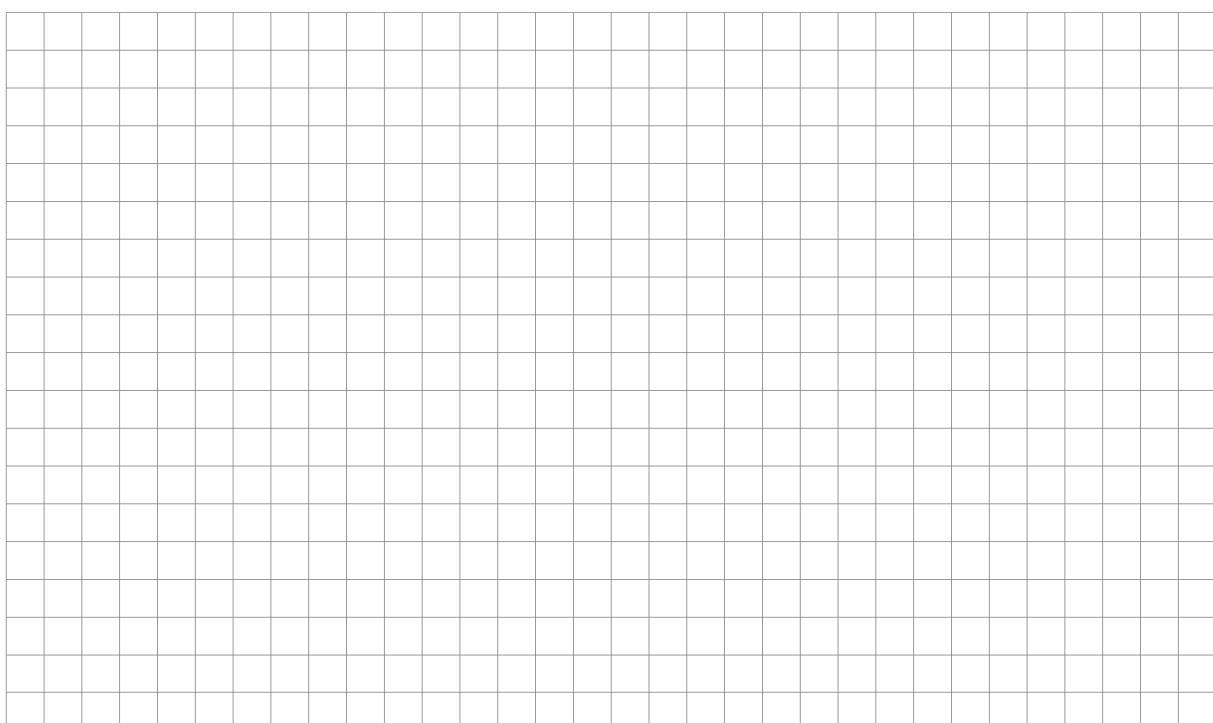
23. У прямокутній системі координат у просторі задано вектор  $\vec{AB}(-3; 8; 1)$  і точку  $B(7; -2; 0)$ , точка  $O$  – початок координат.

1. Визначте ординату  $y$  точки  $A(x; y; z)$ .



Відповідь:      ,

2. Обчисліть скалярний добуток  $\vec{OA} \cdot \vec{AB}$ .



Відповідь:      ,

**24.** Арифметичну прогресію  $(a_n)$  задано формулою  $n$ -го члена:  $a_n = 2,6n - 7$ .

1. Визначте сьомий член цієї прогресії.

Відповідь:      ,

2. Визначте різницю  $a_4 - a_1$ .

Відповідь:      ,

25. 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?

Відповідь:      ,

26. Для приготування дезінфікувального розчину концентрат розводять водою в масовому відношенні  $2 : 7$  відповідно, після чого на кожні 10 г води добавляють 1 г ароматичної рідини. Скільки грамів концентрату потрібно для приготування 485 г розчину?

Відповідь:      ,

27. Обчисліть значення виразу  $\sqrt{9a^2 - 24a + 16} - \sqrt[3]{27a^3}$  за  $a = 0,7$ .

Відповідь:     ,

28. Розв'яжіть рівняння  $x^4 - x^2 - 20 = 0$ . У відповіді запишіть добуток усіх його дійсних коренів.

Відповідь:     ,

29. Редактор стрічки новин вирішує, у якій послідовності розмістити 6 різних 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 кожну із цих 6 новин у стрічці не повторюють.

Відповідь:     ,

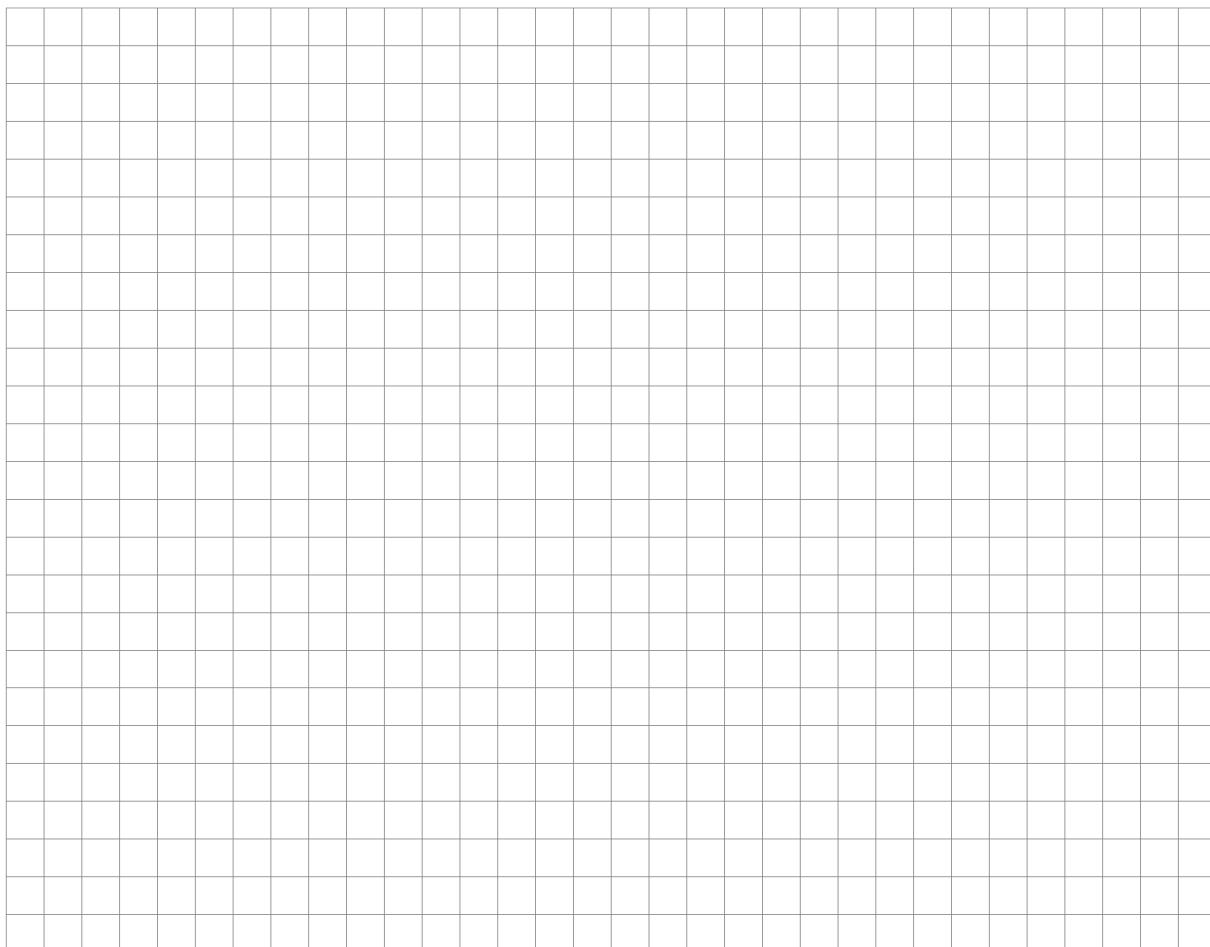
**Розв'яжіть завдання 30, 31.** Запишіть у бланку *Б* послідовні логічні дії та пояснення всіх етапів розв'язання завдань, зробіть посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання завдань рисунками, графіками тощо.

**30.** Задано функцію  $y = x^3 - 3x$ .

- 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  $f$ .



Відповідь:

31. Осьовим перерізом циліндра є прямокутник  $ABCD$ , сторона  $AD$  якого лежить в нижній основі циліндра. Діагональ  $AC$  перерізу дорівнює  $d$  і утворює з площею нижньої основи циліндра кут  $\beta$ .

1. Зобразіть на рисунку заданий циліндр і його осьовий переріз  $ABCD$ .
2. Укажіть кут  $\beta$ , що утворює пряма  $AC$  із площею нижньої основи циліндра.
3. Визначте об'єм циліндра.



Відповідь:

**Розв'яжіть завдання 32–34.** Запишіть у бланку *B* послідовні логічні дії та пояснення всіх етапів розв'язання завдань, зробіть посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання завдань рисунками, графіками тощо.

**Увага!** Умови завдань 31 і 32 мають спільну частину. Розв'язання завдань 32–34 запишіть лише в бланку *B*.

**32.** Осьовим перерізом циліндра є прямокутник  $ABCD$ , сторона  $AD$  якого лежить у нижній основі циліндра. Діагональ  $AC$  перерізу дорівнює  $d$  й утворює з площею нижньої основи циліндра кут  $\beta$ . На колі нижньої основи вибрано точку  $K$  так, що градусна міра дуги  $AK$  дорівнює  $90^\circ$ .

1. Зобразіть на рисунку заданий циліндр і вкажіть кут  $\gamma$  між площею  $(KBD)$  і площею нижньої основи циліндра. Обґрунтуйте його положення.
2. Визначте кут  $\gamma$ .

Відповідь:

**33.** Доведіть тотожність  $\frac{2a^2 + 5a - 3}{a + 3} = \frac{1 - 2a}{2\cos 240^\circ}$ .

34. Задано систему рівнянь  $\begin{cases} ax^2 + 3ax + 4^{1+\sqrt{y}} = 8, \\ x + 2 \cdot 4^{\sqrt{y}} = 1, \end{cases}$  де  $x, y$  – змінні,  $a$  – довільна стала.

1. Розв'яжіть систему, якщо  $a = 0$ .
2. Визначте всі розв'язки заданої системи залежно від значень  $a$ .



Відповідь:

## Похідна функції

$C, \alpha$  – сталі

$$(C)' = 0$$

$$x' = 1$$

$$(x^\alpha)' = \alpha x^{\alpha-1}$$

$$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$(e^x)' = e^x$$

$$(\ln x)' = \frac{1}{x}$$

$$(\sin x)' = \cos x$$

$$(\cos x)' = -\sin x$$

$$(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$(u + v)' = u' + v'$$

$$(u - v)' = u' - v'$$

$$(uv)' = u'v + uv'$$

$$(Cu)' = Cu'$$

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

## Первісна функції та визначений інтеграл

Функція $f(x)$	Загальний вигляд первісних $F(x) + C$ , $C$ – довільна стала
0	$C$
1	$x + C$
$x^\alpha, \alpha \neq -1$	$\frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1} + C$
$\frac{1}{x}$	$\ln x  + C$
$e^x$	$e^x + C$
$\sin x$	$-\cos x + C$
$\cos x$	$\sin x + C$
$\frac{1}{\cos^2 x}$	$\operatorname{tg} x + C$

$$\int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a) \text{ – формула Ньютона–Лейбніца}$$

## Тригонометрія

$$\sin \alpha = y_\alpha \quad \cos \alpha = x_\alpha \quad \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

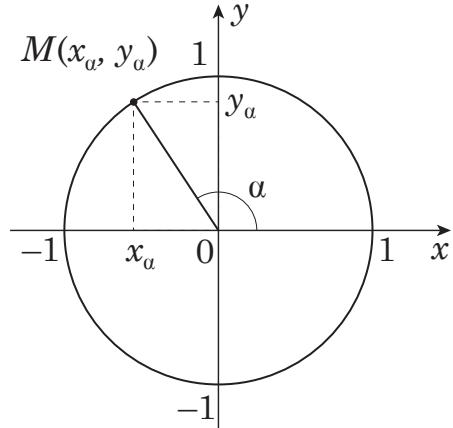
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha \quad \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin(90^\circ + \alpha) = \cos \alpha \quad \sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\cos(90^\circ + \alpha) = -\sin \alpha \quad \cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\operatorname{tg}(90^\circ + \alpha) = -\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} \quad \operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$$



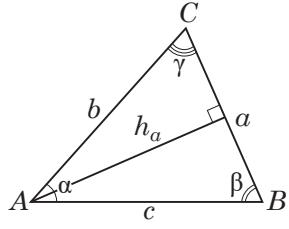
## Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

$\alpha$	рад	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
	град	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	не існує	0	не існує	0

## ГЕОМЕТРІЯ

### Трикутники

#### Довільний трикутник



$$p = \frac{a+b+c}{2} \quad \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$$

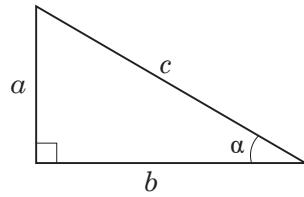
$R$  – радіус кола, описаного навколо трикутника  $ABC$

$$S = \frac{1}{2}a \cdot h_a \quad S = \frac{1}{2}b \cdot c \cdot \sin \alpha \quad S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

#### Прямоокутний трикутник

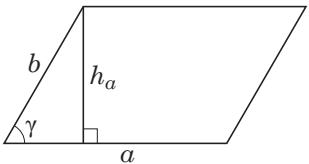
$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (теорема Піфагора)}$$

$$\frac{b}{c} = \cos \alpha \quad \frac{a}{c} = \sin \alpha \quad \frac{a}{b} = \operatorname{tg} \alpha$$



### Чотирикутники

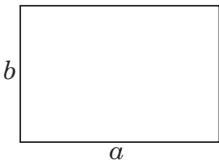
#### Паралелограм



$$S = ab \sin \gamma$$

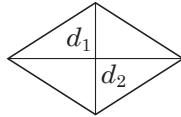
$$S = ah_a$$

#### Прямоокутник



$$S = ab$$

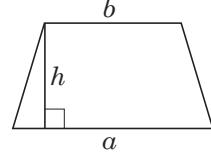
#### Ромб



$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2,$$

$d_1, d_2$  – діагоналі ромба

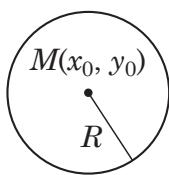
#### Трапеція



$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h,$$

$a$  і  $b$  – основи трапеції

### Об'ємні фігури й тіла



$$L = 2\pi R$$

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$$

#### Круг

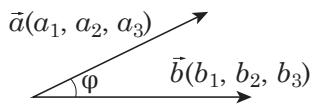
$$S = \pi R^2$$

#### Координати та вектори

$$A(x_1, y_1, z_1) \quad B(x_2, y_2, z_2) \quad M(x_0, y_0, z_0)$$

$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad y_0 = \frac{y_1 + y_2}{2} \quad z_0 = \frac{z_1 + z_2}{2}$$

$$\overrightarrow{AB}(x_2 - x_1, y_2 - y_1, z_2 - z_1) \quad |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$



$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \varphi$$

#### Кінець зошита