

**Міністерство освіти і науки України  
Український центр оцінювання якості освіти**

**МАТЕМАТИКА**  
**ЗОВНІШНЄ ОЦІНЮВАННЯ**

**Час виконання – 135 хвилин**

Екзаменаційний тест складається з трьох частин, у яких представлено 38 завдань різної форми. Відповіді на завдання Частини 1 та Частини 2 Ви повинні перенести в бланк **А**. Розв'язання завдань Частини 3 необхідно записати у бланку **Б**. Правила виконання завдань вказано на початку кожної форми завдань.

**Інструкція щодо роботи в тестовому зошиті**

1. Відповідайте тільки після того, як Ви уважно прочитали та зрозуміли завдання й правила його виконання.
2. Використовуйте як чернетку місця, відведені у тестовому зошиті.
3. Намагайтеся відповісти на всі тестові завдання.

**Інструкція щодо заповнення бланків відповідей А і Б**

1. До бланків записуйте лише правильні, на Вашу думку, відповіді.
2. Відповіді вписуйте чітко, відповідно до інструкцій щодо кожної форми завдань.
3. Подвійні, неправильно записані, закреслені, підчищені та виправлені відповіді у бланку **А** – це ПОМИЛКА!
4. Якщо Ви записали відповідь неправильно, можете її виправити у відведеному місці на бланку **А**.
5. Виконавши завдання Частини 3, запишіть їх на бланку **Б**.
6. Ваш результат залежатиме від загальної кількості правильних відповідей, записаних до бланка **А**, та розв'язання завдань Частини 3.
7. Перш ніж виконувати завдання, позначте номер Вашого зошита у відповідному місці бланка **А**.

Ознайомившись з інструкцією, перевірте якість друку зошита й кількість сторінок. Їх має бути 24.

***Зичимо Вам успіху!***

## Частина 1

Завдання 1 – 20 мають по п'ять варіантів відповідей, з яких тільки **ОДНА ПРАВИЛЬНА**. Виберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку А.

1. Обчисліть  $\sqrt{125}\sqrt[3]{32} - 5^{\frac{1}{2}}$ .

А $11\sqrt{5}$	Б $10\sqrt{2} - \sqrt{5}$	В 9	Г $9\sqrt{5}$	Д $\sqrt[10]{4000} - \sqrt{5}$
----------------	---------------------------	-----	---------------	--------------------------------

2. Якщо  $\frac{1}{a} = \frac{1}{b} - \frac{1}{c}$ , то  $c =$

А $\frac{ab}{a-b}$	Б $\frac{ab}{b-a}$	В $a-b$	Г $\frac{1}{a} - \frac{1}{b}$	Д $\frac{a-b}{ab}$
--------------------	--------------------	---------	-------------------------------	--------------------

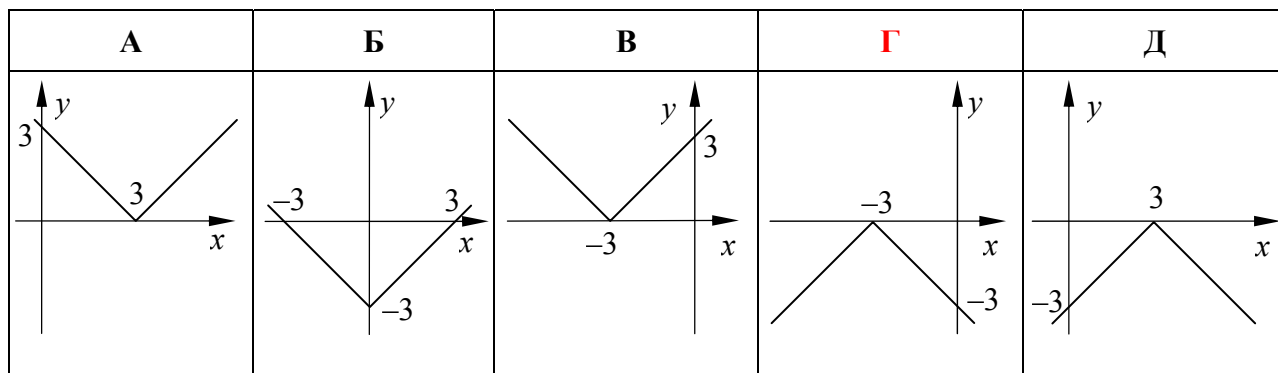
3. Знайдіть вираз, тотожно рівний даному виразу  $x^4 + x^3 - x - 1$ .

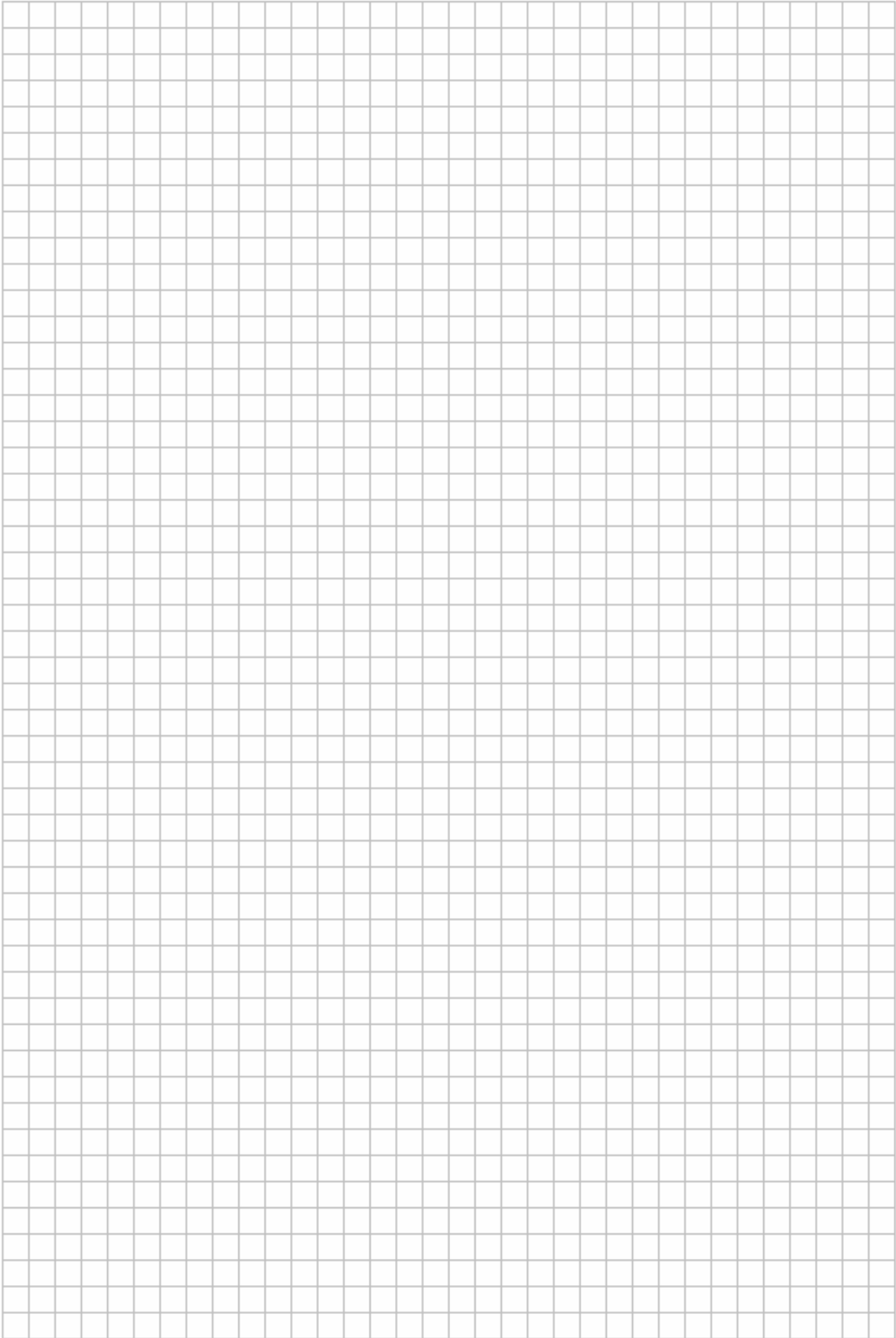
А	Б	В	Г	Д
$(x+1)^2(x^2+x+1)$	$(x^2-x+1)(x-1)^2$	$(x-1)^3(x+1)$	$(x-1)(x+1)^3$	$(x^2-1)(x^2+x+1)$

4. Розв'яжіть нерівність  $a^2 > a$ .

А $(1; +\infty)$	Б $(0; 1)$	В $(-\infty; 0)$	Г $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$	Д $(-\infty; 1)$
------------------	------------	------------------	------------------------------------	------------------

5. З-поміж наведених графіків укажіть графік функції  $y = -|x+3|$ .





6. Товар подешевшав на 20%. На скільки відсотків більше можна купити товару за ту ж саму суму грошей?

<b>А</b> $\frac{1}{5}\%$	<b>Б</b> $\frac{1}{4}\%$	<b>В</b> 10%	<b>Г</b> 20%	<b>Д</b> 25%
--------------------------	--------------------------	--------------	--------------	--------------

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

<b>А</b> 0	<b>Б</b> 1	<b>В</b> 2	<b>Г</b> 4	<b>Д</b> 25
------------	------------	------------	------------	-------------

8. Розв'яжіть рівняння  $\sin(3x) = \frac{1}{2}$ .

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
$(-1)^k \frac{\pi}{9} + \frac{\pi k}{3}, k \in Z$	$\pm \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi k}{3}, k \in Z$	$(-1)^k \frac{\pi}{18} + \frac{\pi k}{3}, k \in Z$	$\pm \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi k}{3}, k \in Z$	$(-1)^k \frac{\pi}{18} k + \pi k, k \in Z$

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

<b>А</b> [1; 2]	<b>Б</b> [0; 2]	<b>В</b> $[-\sqrt{2}; \sqrt{2}]$	<b>Г</b> [0; 1]	<b>Д</b> інша відповідь
-----------------	-----------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------

10. Задано рівняння:

$$\log_2 x - \log_2(x-2) = 1, \quad (1)$$

$$\cos x = 1 - \sqrt{3}, \quad (2)$$

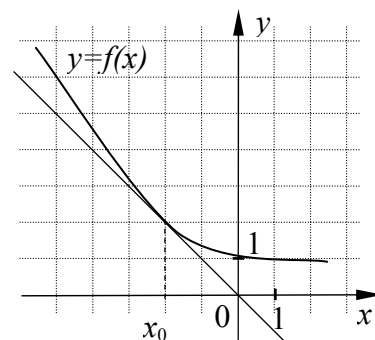
$$|x+2| = -3, \quad (3)$$

$$\sin(x + \frac{\pi}{3}) = -\pi. \quad (4)$$

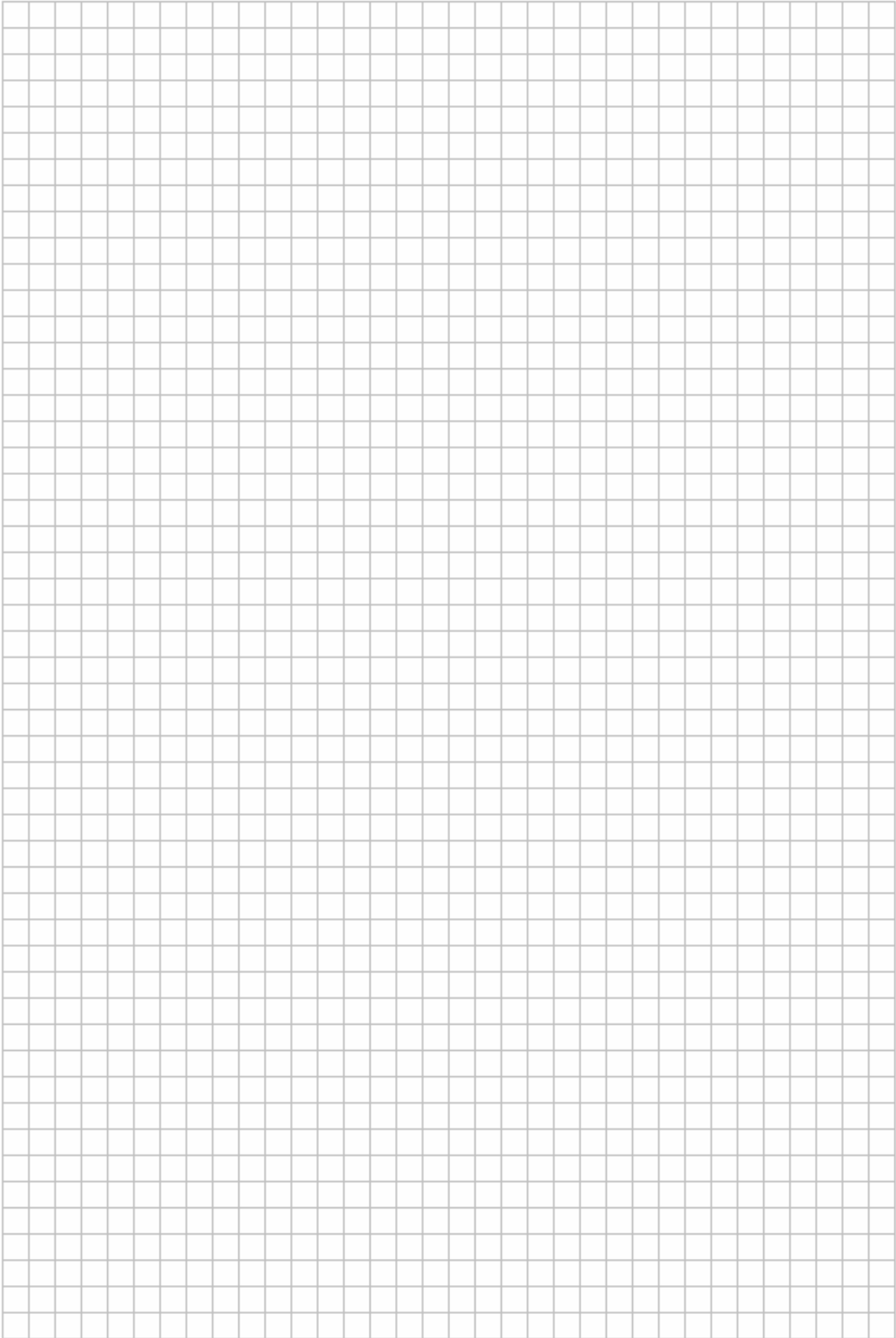
Укажіть рівняння, яке НЕ МАЄ коренів на множині дійсних чисел.

<b>А</b> (1) і (4)	<b>Б</b> (2) і (3)	<b>В</b> (1) і (2)	<b>Г</b> (3) і (4)	<b>Д</b> інша відповідь
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------------

11. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$  і дотичну до нього в точці з абсцисою  $x_0$ . Знайдіть значення  $f'(x_0)$ .



<b>А</b> -2	<b>Б</b> -1	<b>В</b> 0	<b>Г</b> 1	<b>Д</b> 2
-------------	-------------	------------	------------	------------



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

<b>A</b> 1	<b>Б</b> $\frac{1}{2}$	<b>В</b> 0	<b>Г</b> $-\frac{1}{2}$	<b>Д</b> інша відповідь
------------	------------------------	------------	-------------------------	-------------------------

13. Розв'яжіть нерівність  $\log_{\frac{1}{4}} 3 \cdot \log_4 x > 0$ .

<b>A</b> $(1; +\infty)$	<b>Б</b> $(0; 4)$	<b>В</b> $(0; 1)$	<b>Г</b> $(4; +\infty)$	<b>Д</b> $(-\infty; 1)$
-------------------------	-------------------	-------------------	-------------------------	-------------------------

14. Укажіть непарну функцію.

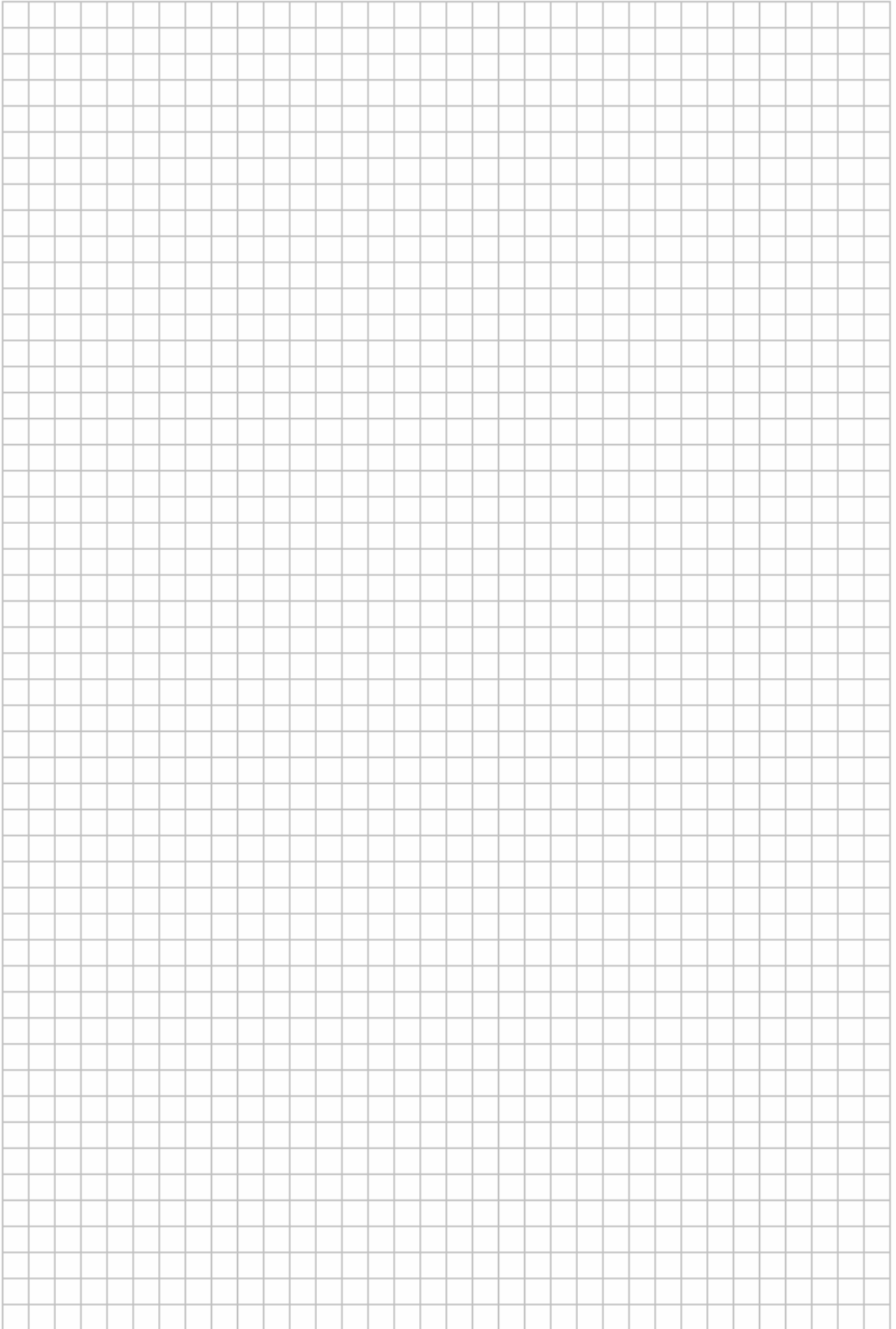
<b>A</b> $y = x^2 - 4$	<b>Б</b> $y = -x^2$	<b>В</b> $y = x^3 - 1$	<b>Г</b> $y = \sqrt{x-2}$	<b>Д</b> $y = x^3 - x$
------------------------	---------------------	------------------------	---------------------------	------------------------

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

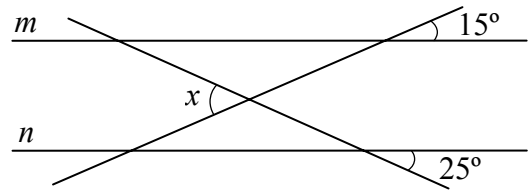
<b>A</b> $[-2; 0) \cup (0; +\infty)$	<b>Б</b> $[-2; +\infty)$	<b>В</b> $(-2; 0) \cup (0; +\infty)$	<b>Г</b> $(-\infty; -2]$	<b>Д</b> $x \neq 1$
--------------------------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------------------	---------------------

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

<b>A</b> $\frac{1}{2}$	<b>Б</b> $\frac{1}{25}$	<b>В</b> $\frac{1}{50}$	<b>Г</b> $\frac{1}{90}$	<b>Д</b> $\frac{1}{100}$
------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------

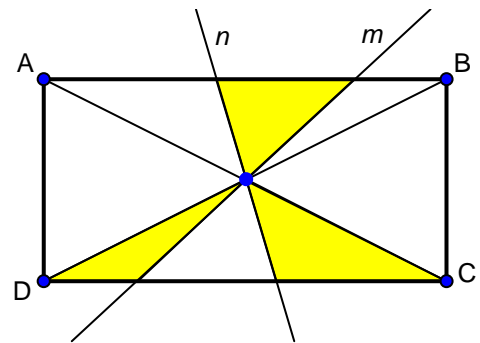


17. Прямі  $m$  і  $n$  паралельні. Обчисліть величину кута  $x$ , зображеного на рисунку.



<b>A</b> $40^\circ$	<b>B</b> $45^\circ$	<b>B</b> $50^\circ$	<b>Г</b> $80^\circ$	<b>Д</b> $140^\circ$
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------

18. У прямокутнику  $ABCD$  прямі  $m$  і  $n$  проходять через точку перетину діагоналей. Площа фігури, що складається з трьох зафарбованих трикутників, дорівнює  $12 \text{ см}^2$ . Обчисліть площу прямокутника  $ABCD$ .



<b>A</b> $24 \text{ см}^2$	<b>B</b> $30 \text{ см}^2$	<b>B</b> $36 \text{ см}^2$	<b>Г</b> $42 \text{ см}^2$	<b>Д</b> $48 \text{ см}^2$
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

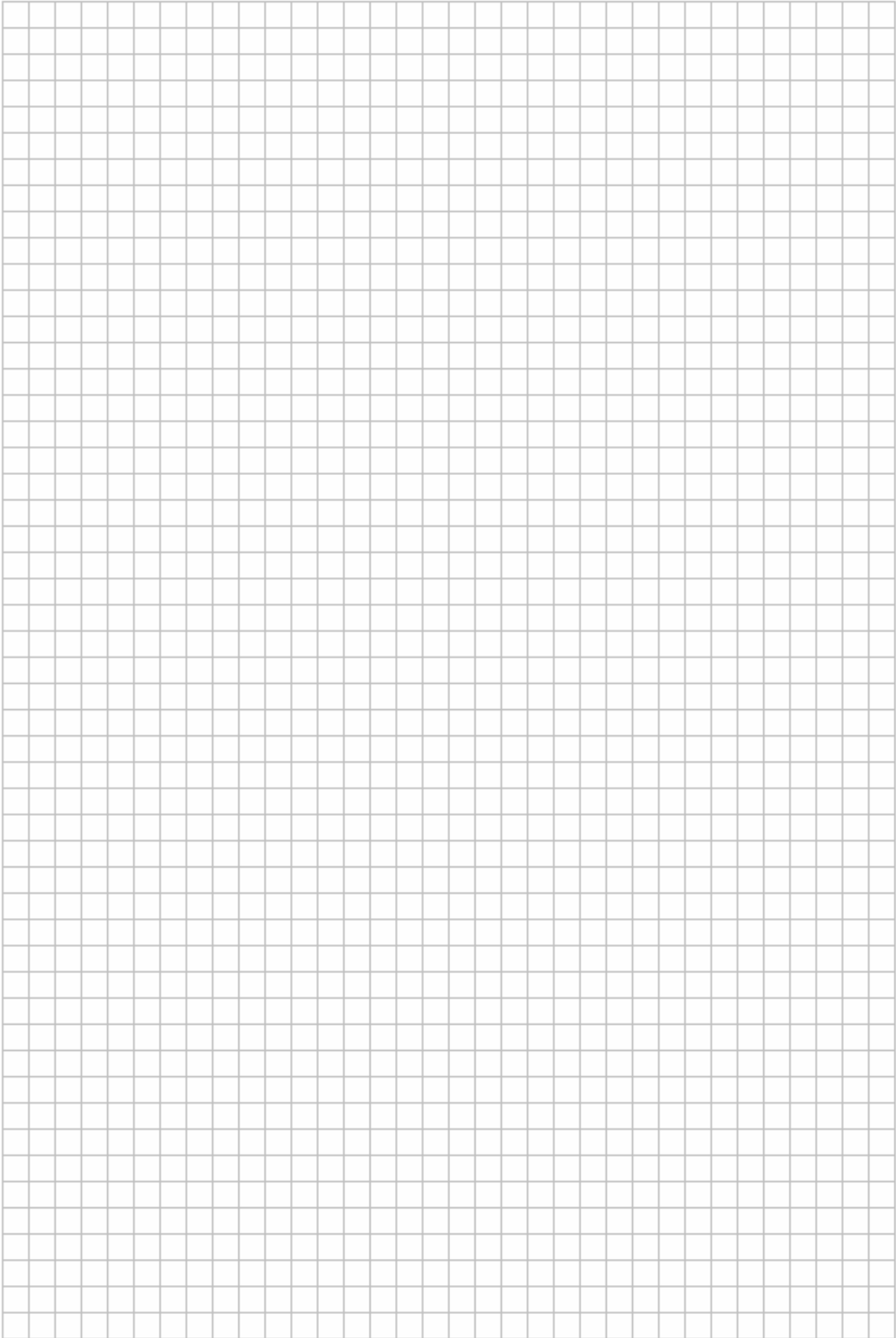
19. Ортогональною проекцією відрізка з кінцями у точках  $A(-1; 0; 5)$  і  $B(-1; 0; 8)$  на координатну площину  $xу$  є:

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
пряма	промінь	відрізок	точка	фігура, що відрізняється від перелічених

20. Знайдіть об'єм тіла, утвореного обертанням куба навколо свого ребра, довжина якого  $a$ .

<b>A</b> $4a^3$	<b>B</b> $\pi a^3$	<b>B</b> $2\pi a^3$	<b>Г</b> $4\pi a^3$	<b>Д</b> $(2 + 2\sqrt{2})\pi a^2$
-----------------	--------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------





## Частина 2

Розв'яжіть завдання 21 – 36. Запишіть відповідь у зошит і перенесіть її до бланка А.

21. Укажіть найменше ціле число, яке є розв'язком нерівності  $\frac{x^2 + 2x - 3}{|x + 2|} < 0$ .

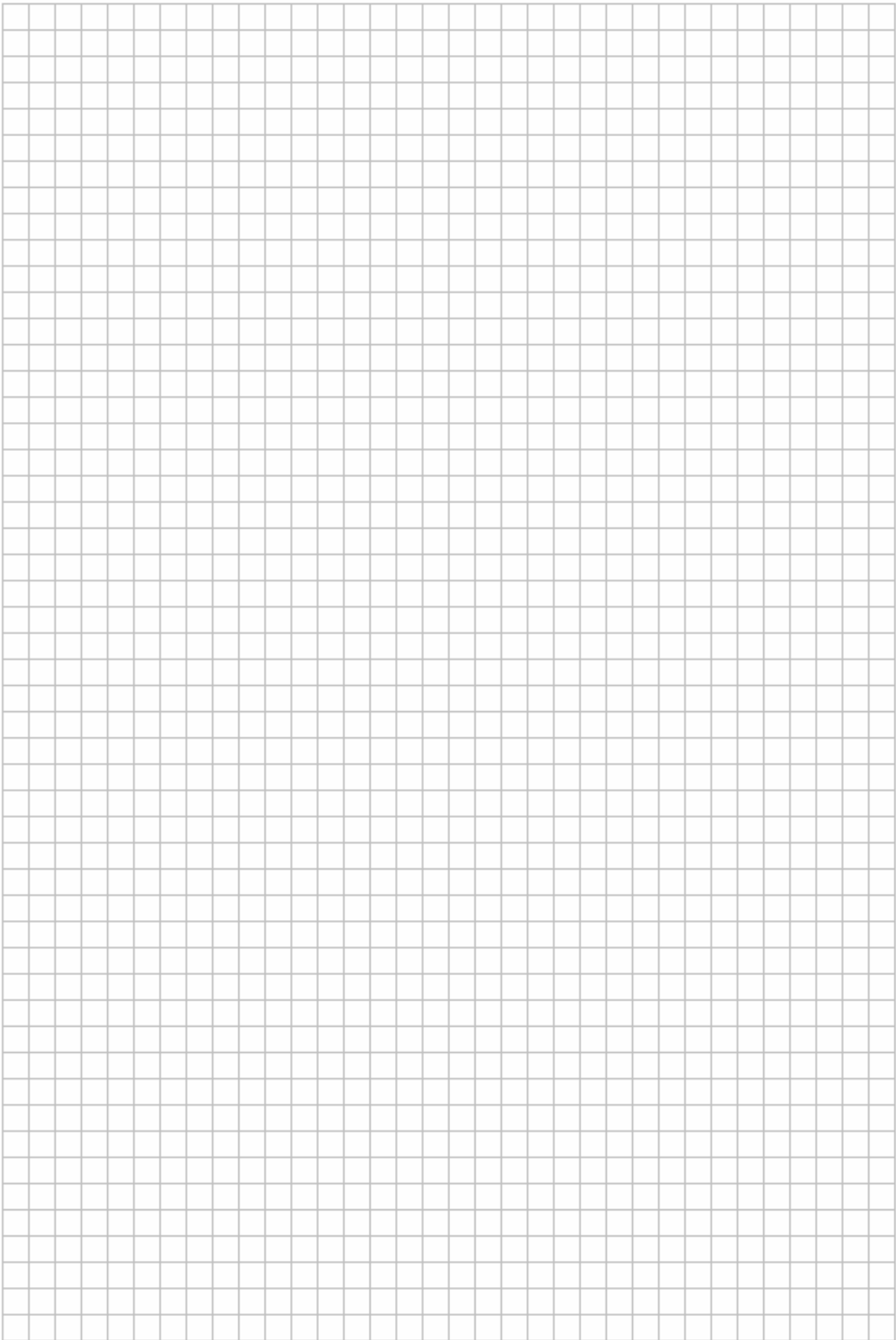
Відповідь: -1

22. Обчисліть суму перших 20 членів арифметичної прогресії, якщо її перший член дорівнює 2, а сьомий – 20.

Відповідь: 610

23. Обчисліть значення виразу  $\frac{53}{8 - \sqrt{11}} + \frac{2}{\sqrt{13} + \sqrt{11}} - \frac{9}{\sqrt{13} + 2}$ .

Відповідь: 10



24. (Задача Л.Пізанського, XII-XIII ст.)

Дві вежі, одна з яких 40 футів, а друга – 30 футів заввишки, розташовано на відстані 50 футів одна від одної. До криниці, що знаходиться між ними, одночасно з обох веж злетіло по пташці. Рухаючись з однаковою швидкістю, вони прилетіли до криниці одночасно. Знайдіть відстань від криниці до найближчої вежі (у *футах*).

Відповідь: 18 \_\_\_\_\_ футів.

25. Обчисліть значення виразу  $\sin 2\alpha$ , якщо  $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{1}{2}$ .

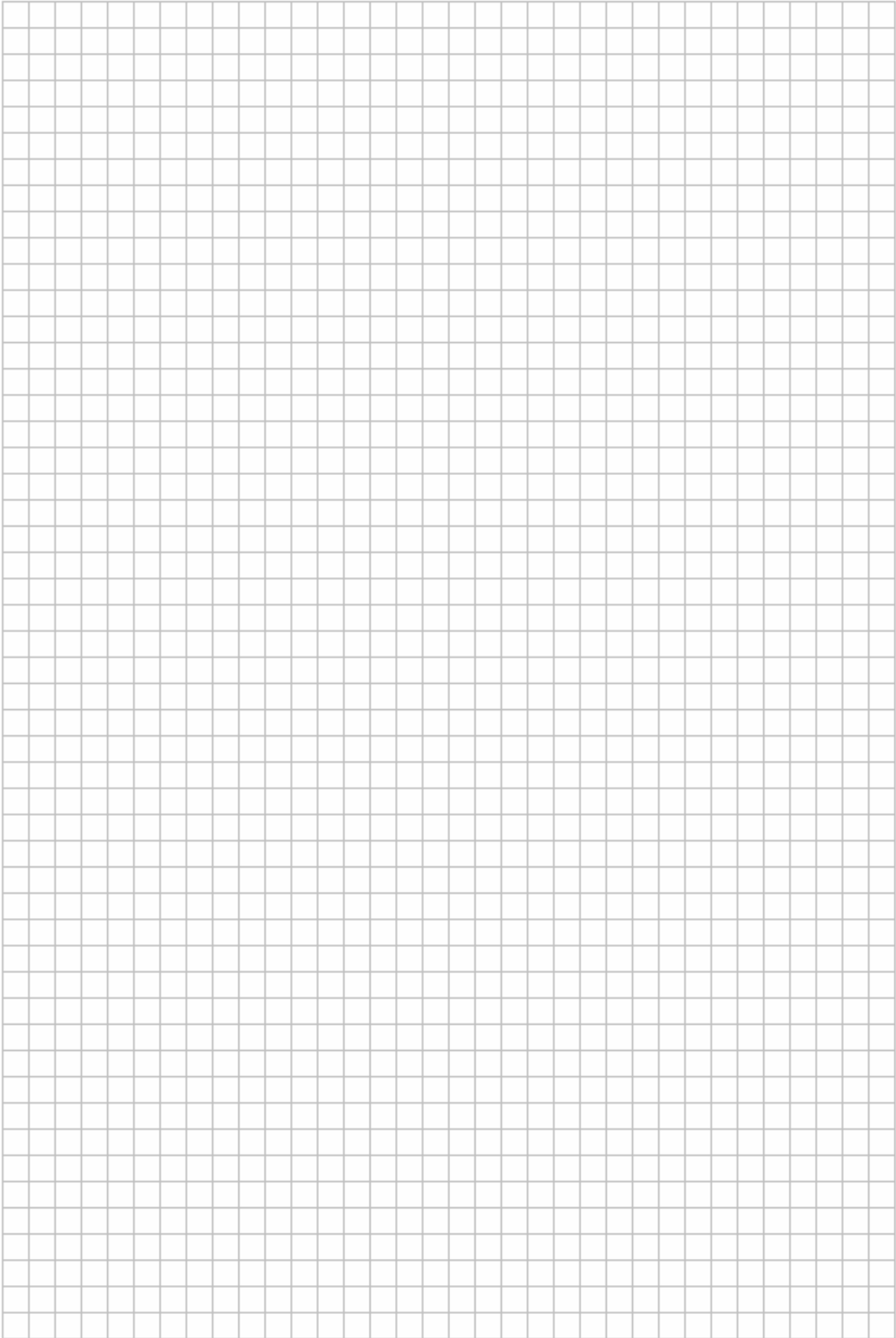
Відповідь запишіть ДЕСЯТКОВИМ ДРОБОМ.

Відповідь: -0.8 \_\_\_\_\_

26. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{x^2 - x - 6} = \sqrt{-2x}$ .

Якщо рівняння має один корінь, запишіть його у відповідь. Якщо рівняння має кілька коренів, запишіть у відповідь їх добуток.

Відповідь: -3 \_\_\_\_\_



27. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} 2^x \cdot 3^y = 24, \\ 2^y \cdot 3^x = 54. \end{cases}$  Запишіть у відповідь СУМУ  $x_0 + y_0$ , якщо пара  $(x_0; y_0)$  є розв'язком системи рівнянь.

Відповідь: 4

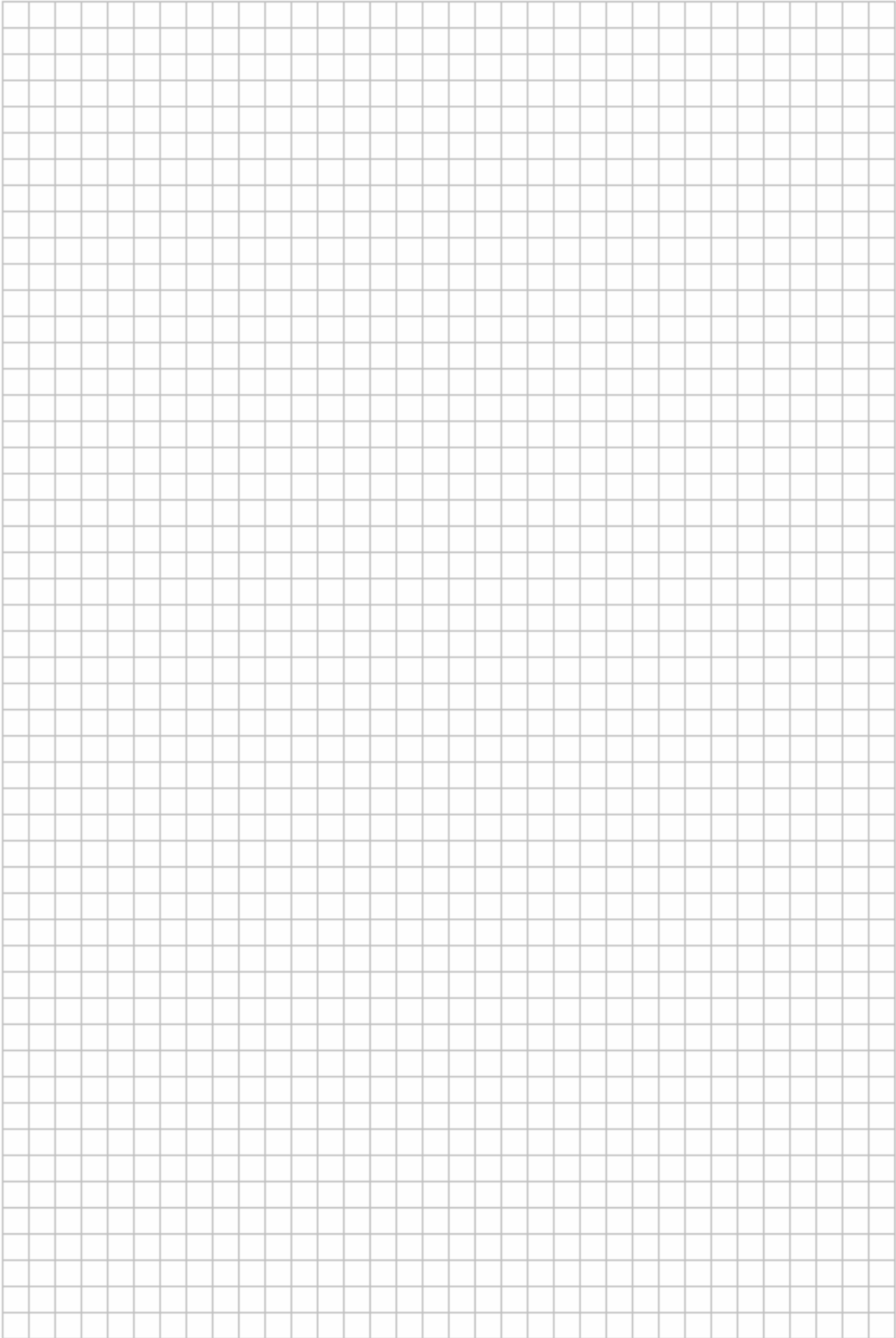
28. Обчисліть  $\frac{1}{25} \cdot 9^{\log_3 \sqrt{14} + 0,5}$ .

Відповідь запишіть ДЕСЯТКОВИМ ДРОБОМ.

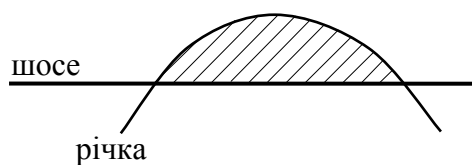
Відповідь: 1,68

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

Відповідь: 72



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



Відповідь: 4.5 км<sup>2</sup>

31. Знайдіть **НАЙМЕНШЕ** значення параметра  $a$ , при якому система  $\begin{cases} x^2 + y^2 = a^2, \\ (x - 7)^2 + y^2 = 1 \end{cases}$  має єдиний розв'язок.

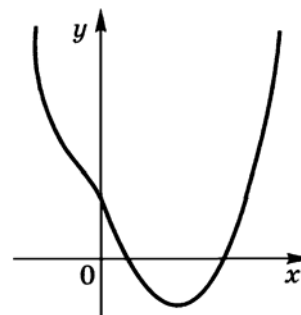
Відповідь: -8

32. На рисунку зображено графік функції  $f(x) = x^4 - x^2 + bx + c$ .

Визначте знаки параметрів  $b$  і  $c$ .

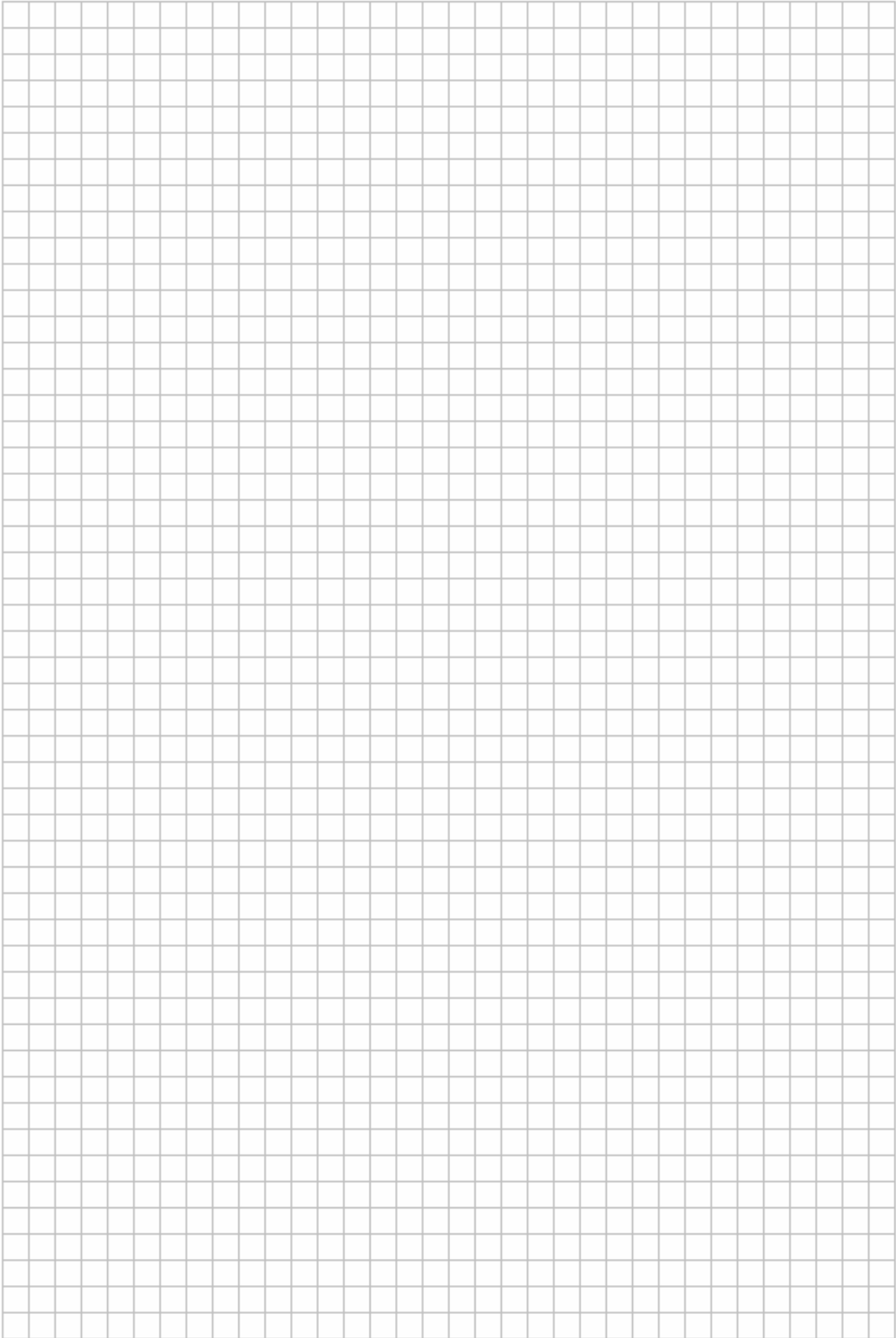
У відповіді вкажіть номер правильного варіанта з наведених нижче.

1.  $\begin{cases} b > 0, \\ c > 0. \end{cases}$     2.  $\begin{cases} b > 0, \\ c < 0. \end{cases}$     3.  $\begin{cases} b < 0, \\ c > 0. \end{cases}$     4.  $\begin{cases} b < 0, \\ c < 0. \end{cases}$



Відповідь: 3





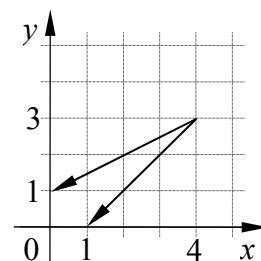
33. Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} \cos\left(\frac{\pi}{2}(2x+5)\right) = 1 + (y-1)^8, \\ 4\sin\frac{\pi y}{2} = 4x^2 + 4x + 5. \end{cases}$$

Запишіть у відповідь ДОБУТОК  $x_0y_0$ , якщо пара  $(x_0; y_0)$  є розв'язком системи рівнянь.

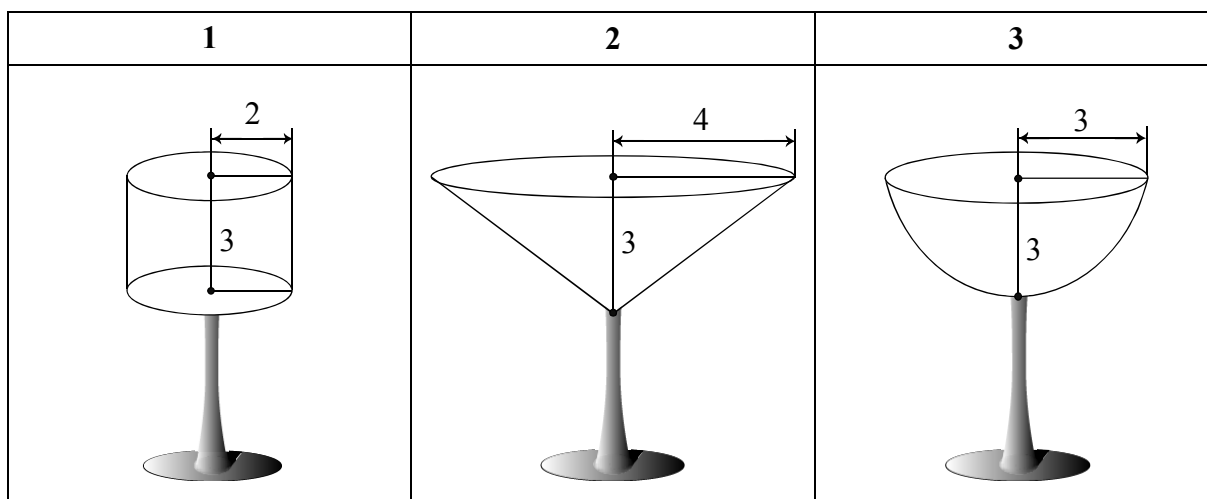
Відповідь: -0,5

34. Обчисліть скалярний добуток векторів, зображених на рисунку.

Відповідь: 18



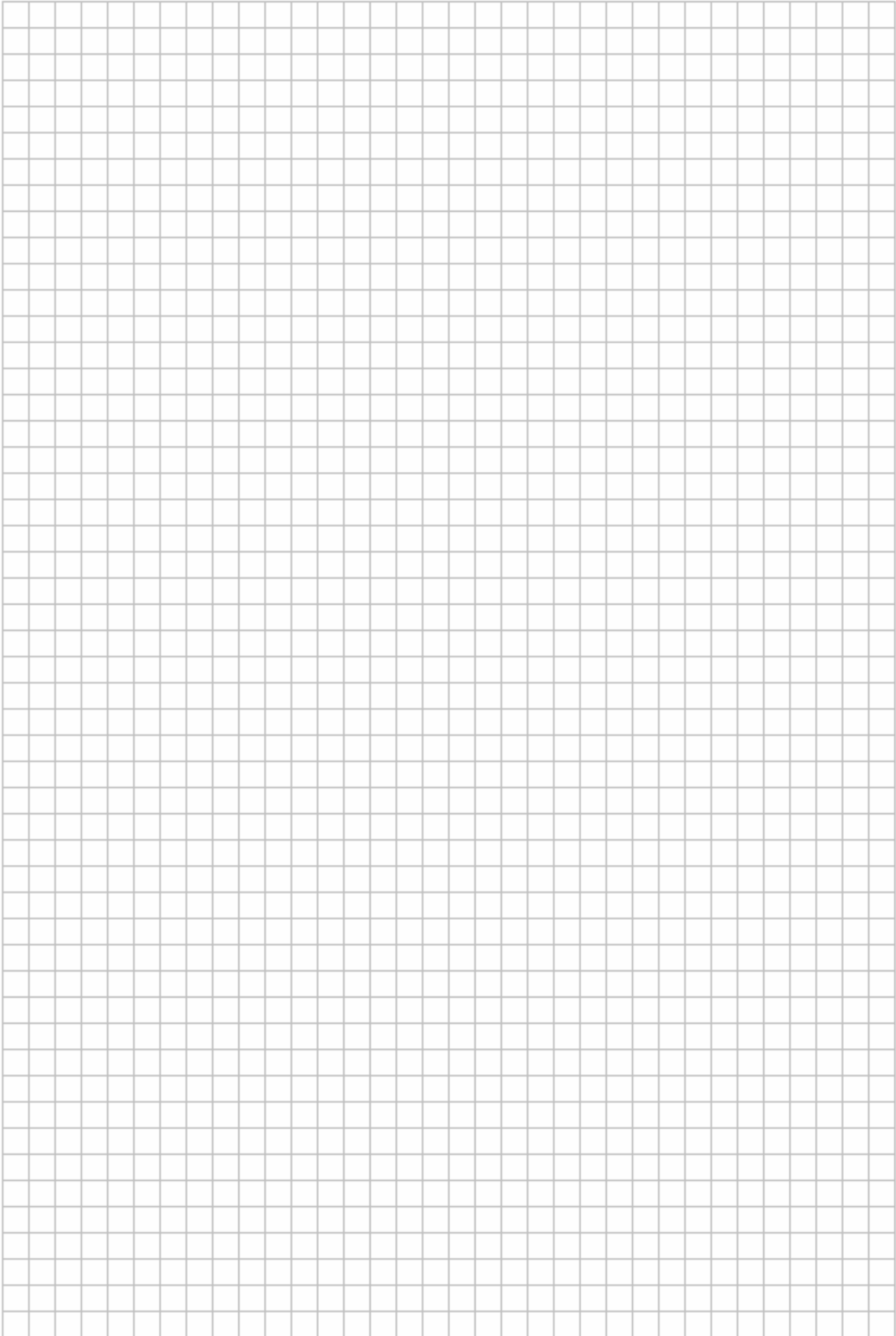
35. Укажіть номер фужера, у який можна налити НАЙБІЛЬШЕ рідини.



Відповідь: 3

36. Висота правильної чотирикутної піраміди дорівнює 3 см. Апофема утворює з площиною основи кут  $60^\circ$ . Обчисліть площу бічної поверхні піраміди (у  $см^2$ ).

Відповідь: 24  $см^2$



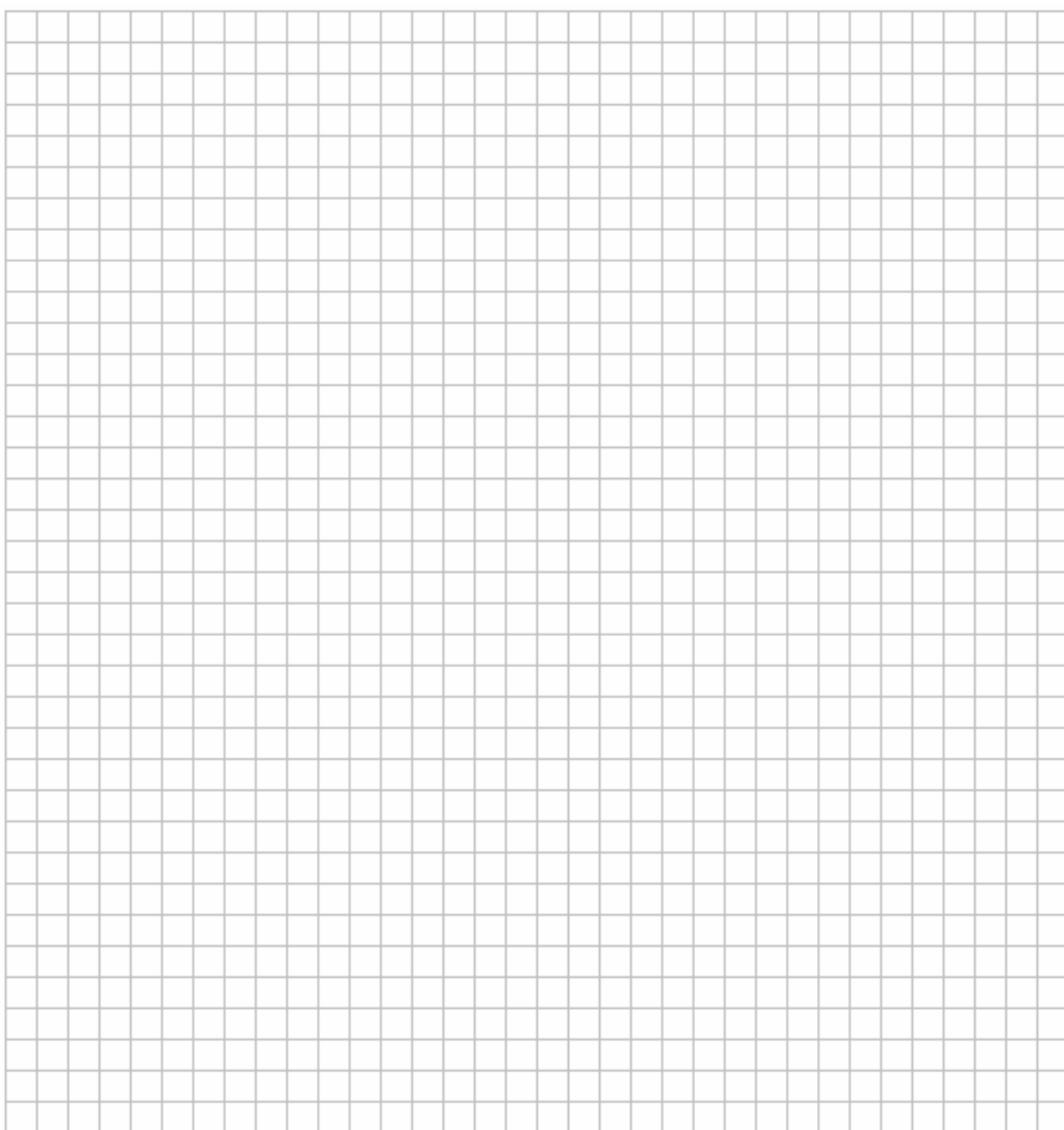
### Частина 3

Розв'язання завдань 37 – 38 повинно мати обґрунтування. Запишіть послідовні логічні дії та пояснення, зробіть посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання завдань схемами, графіками, таблицями.

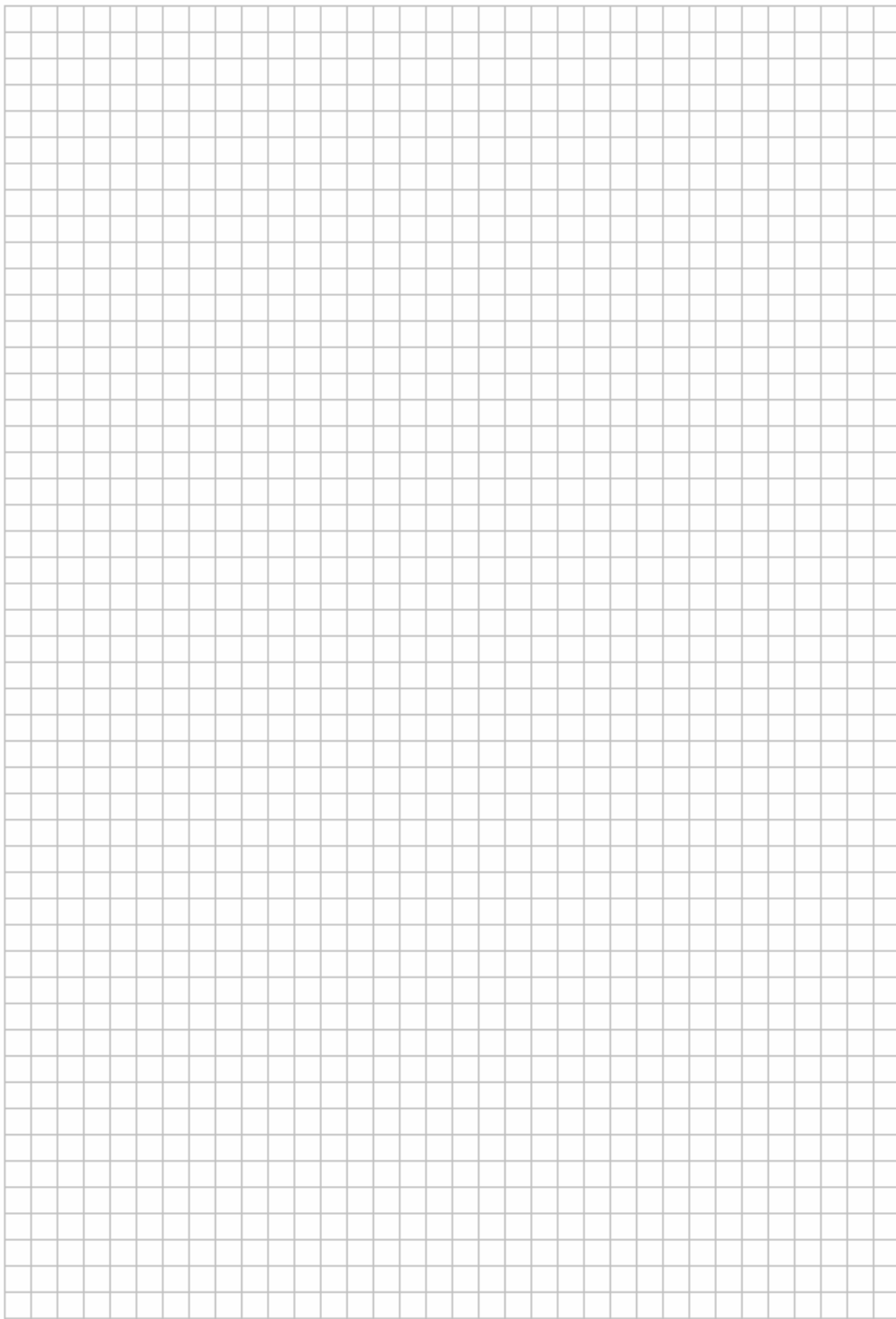
**УВАГА!** Розв'язання завдань 37–38 запишіть у бланку Б.

37. Основою прямого паралелепіпеда є квадрат  $ABCD$  зі стороною 3 см. Бічне ребро  $AA_1$  дорівнює 4 см. Знайдіть площу перерізу паралелепіпеда площиною, що проходить через вершину  $A$  перпендикулярно до прямої  $BA_1$  (у  $см^2$ ).

ЧЕРНЕТКА

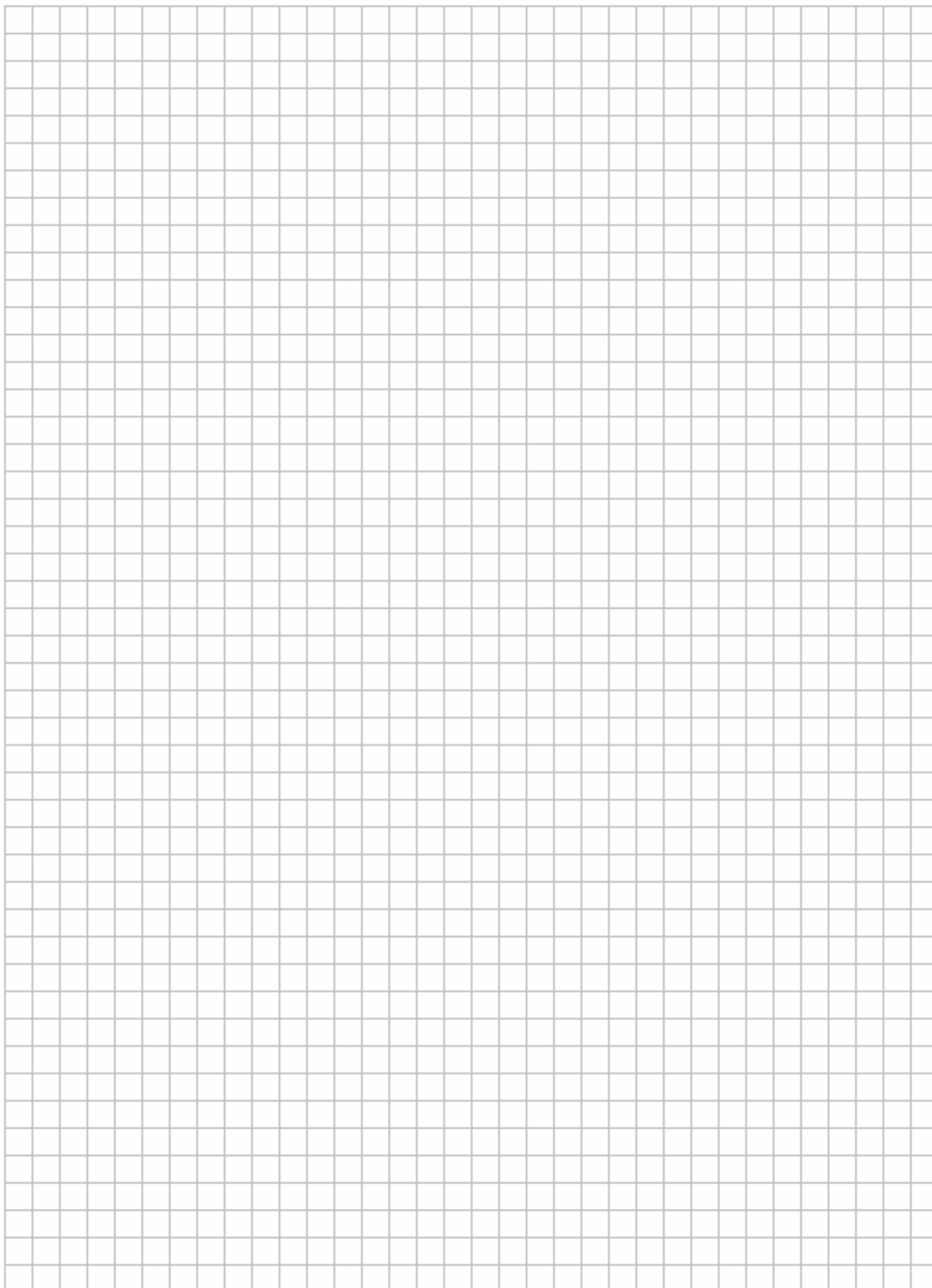


## ЧЕРНЕТКА

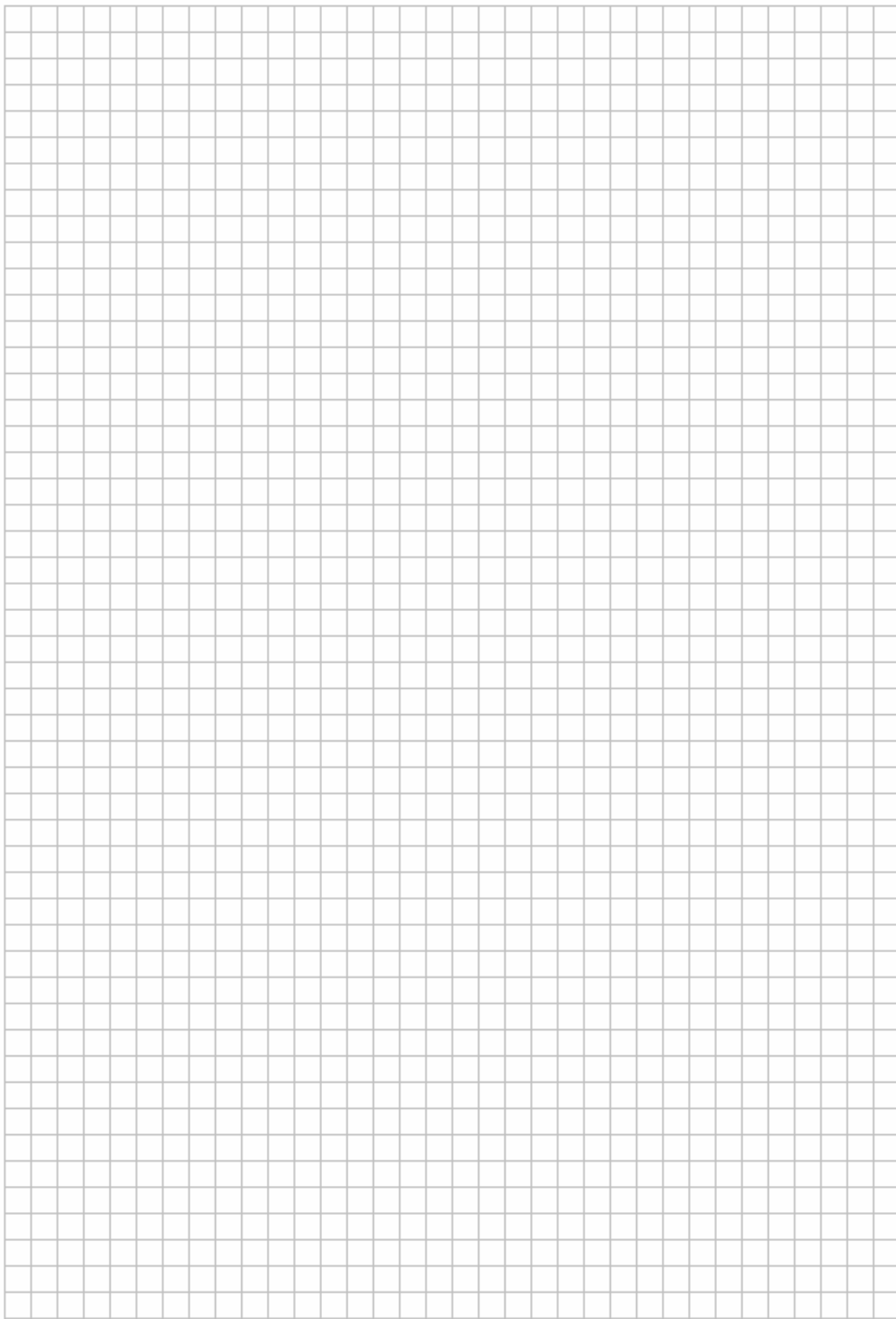


38. Розв'яжіть рівняння  $2(\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x + 2) + a^2 = 3a(\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x)$ , якщо  $x \neq \frac{\pi n}{2}$ , де  $n \in \mathbb{Z}$ .

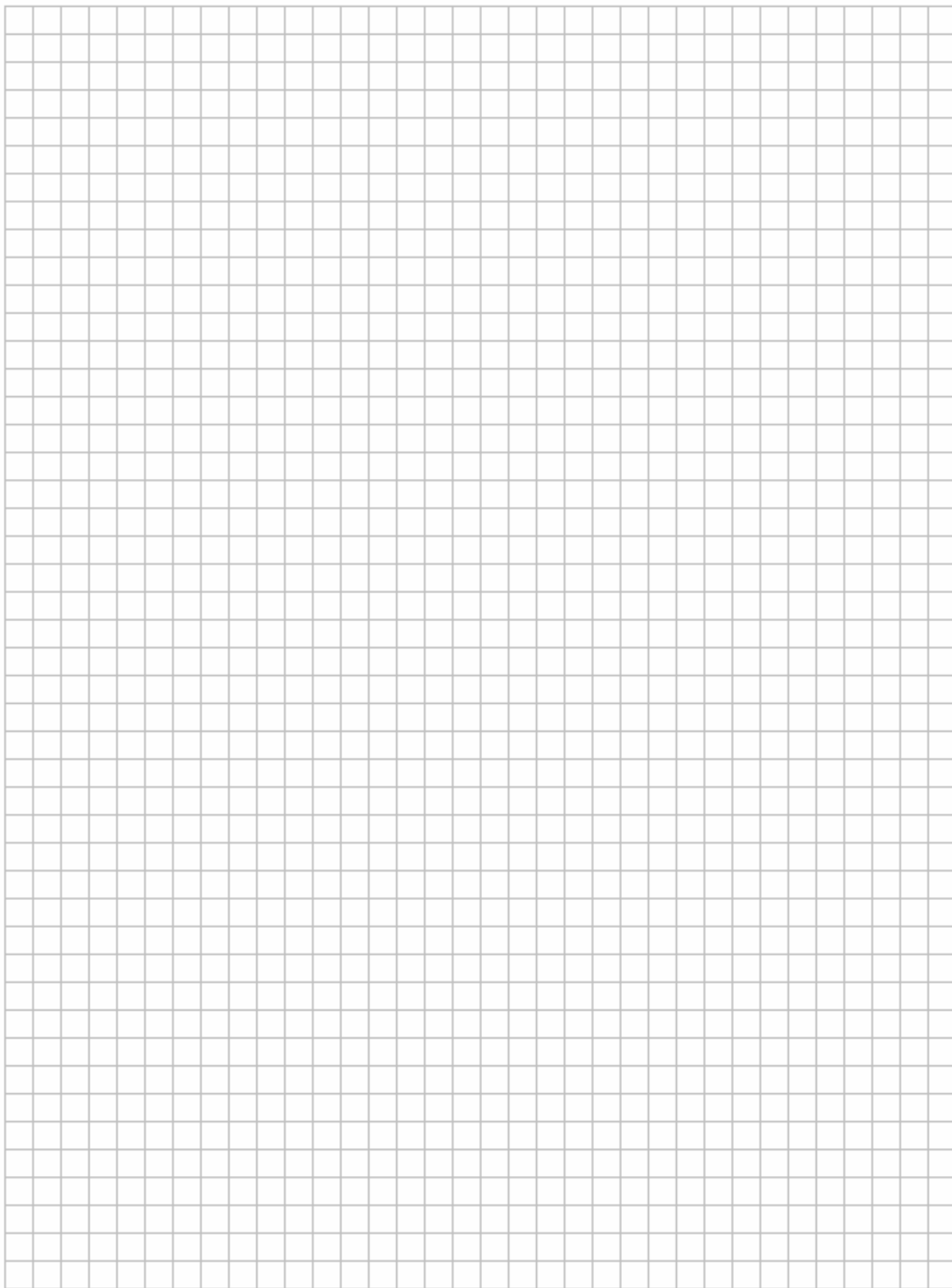
ЧЕРНЕТКА



## ЧЕРТЕЖКА



**ЧЕРНЕТКА**



**УВАГА! Розв'язання завдань 37–38 запишіть у бланку Б.**

**Кінець тестового зошита**