

WYPEŁNIA ZDAJĄCY**KOD**

--	--	--

PESEL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę.

Sprawdź, czy kod na naklejce to

E-100.

Jeżeli tak – przyklej naklejkę.

Jeżeli nie – zgłoś to nauczycielowi.

EGZAMIN MATURALNY Z MATEMATYKI

POZIOM PODSTAWOWY

DATA: **2 czerwca 2021 r.**GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**CZAS PRACY: **170 minut**LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **45****WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY**

Uprawnienia zdającego do:

- ☐ dostosowania zasad oceniania
- ☐ dostosowania w zw. z dyskalkulią
- ☐ nieprzenoszenia zaznaczeń na kartę.

EMAP-P0-**100**-2106**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 27 stron (zadania 1–35). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
3. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
4. Rozwiązania zadań i odpowiedzi wpisuj w miejscu na to przeznaczonym.
5. Odpowiedzi do zadań zamkniętych (1–28) zaznacz na karcie odpowiedzi w części karty przeznaczonej dla zdającego. Zamaluj pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz właściwe.
6. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadania otwartego (29–35) może spowodować, że za to rozwiązanie nie otrzymasz pełnej liczby punktów.
7. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
8. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
9. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
10. Możesz korzystać z zestawu wzorów matematycznych, cyrkla i linijki oraz kalkulatora prostego.

W każdym z zadań od 1. do 28. wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi poprawną odpowiedź.

Zadanie 1. (0–1)

Wartość wyrażenia $\sqrt{2} \cdot (\sqrt{2} - \sqrt{3}) + \sqrt{3} \cdot (\sqrt{2} - \sqrt{3})$ jest równa

- A. $5 - 2\sqrt{6}$ B. 5 C. $5 + 2\sqrt{6}$ D. -1

Zadanie 2. (0–1)

Liczba $\left(7^{\frac{5}{4}} \cdot 7^{\frac{1}{4}}\right)^{\frac{2}{3}}$ jest równa

- A. $7^{\frac{5}{3}}$ B. 7^1 C. $7^{\frac{3}{2}}$ D. $7^{\frac{10}{3}}$

Zadanie 3. (0–1)

Niech $\log_3 18 = c$. Wtedy $\log_3 54$ jest równy

- A. $c - 1$ B. c C. $c + 1$ D. $c + 2$

Zadanie 4. (0–1)

Cenę drukarki obniżono o 20%, a następnie nową cenę obniżono o 10%. W wyniku obu tych zmian cena drukarki zmniejszyła się w stosunku do ceny sprzed obu obniżek o

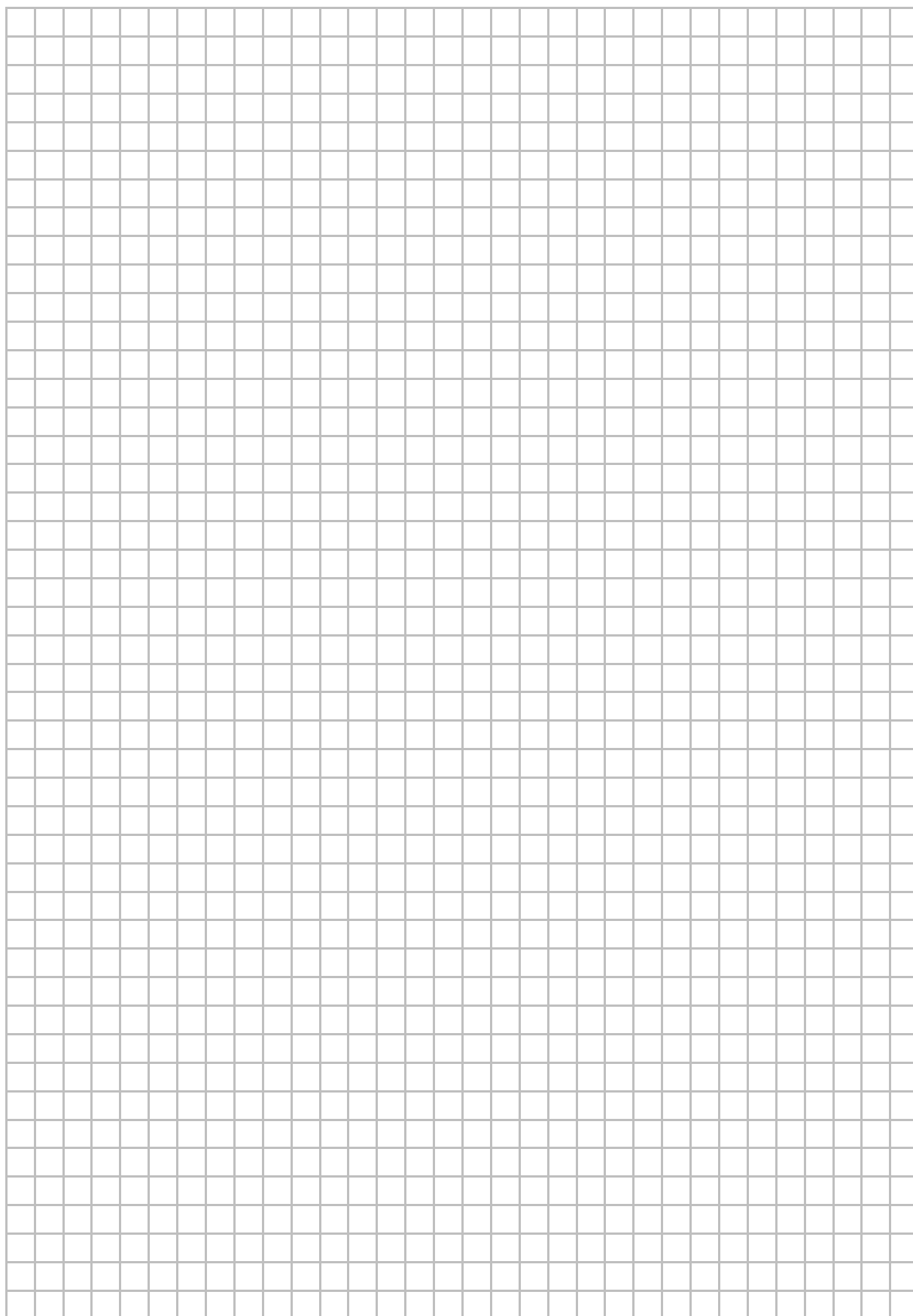
- A. 18% B. 28% C. 30% D. 72%

Zadanie 5. (0–1)

Dla każdej liczby rzeczywistej x wyrażenie $(x - 1)^2 - (2 - x)^2$ jest równe

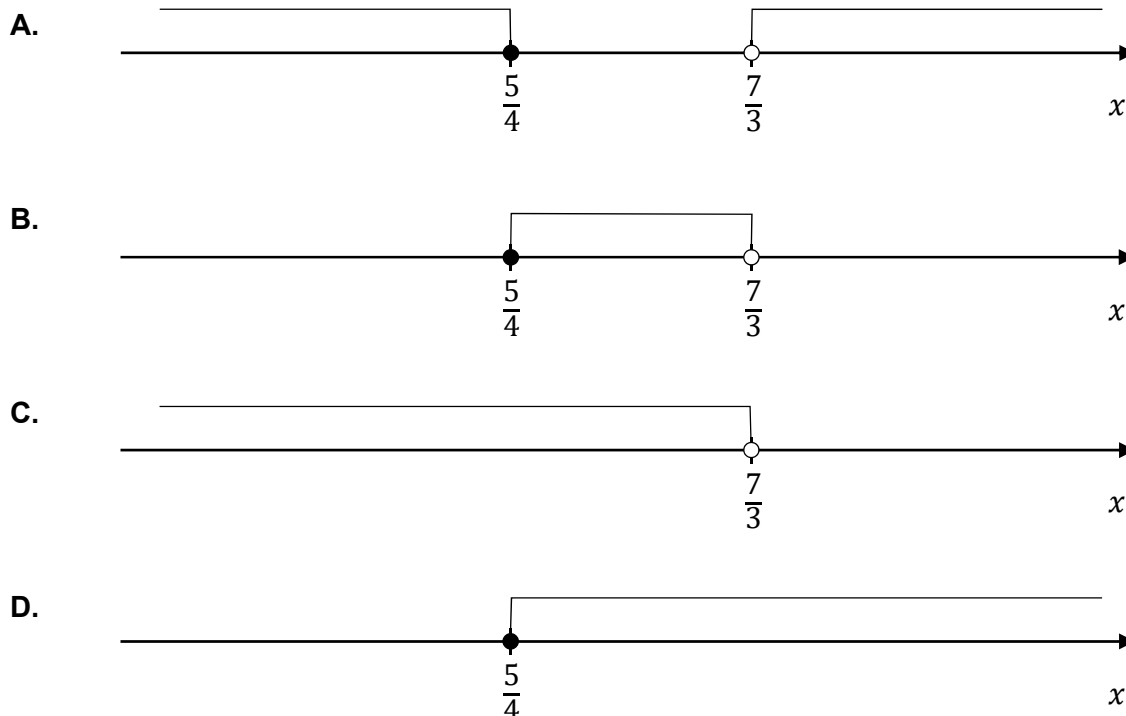
- A. $2x - 3$ B. $2x^2 - 6x - 3$ C. $(2x - 3)^2$ D. 9

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Zadanie 6. (0–1)

Wskaż rysunek, na którym przedstawiony jest zbiór wszystkich liczb rzeczywistych x , spełniających jednocześnie nierówności $0 < 7 - 3x$ oraz $7 - 3x \leq 5x - 3$.

**Zadanie 7. (0–1)**

Rozwiązaniem równania $x\sqrt{3} + 2 = 2x - 8$ jest liczba

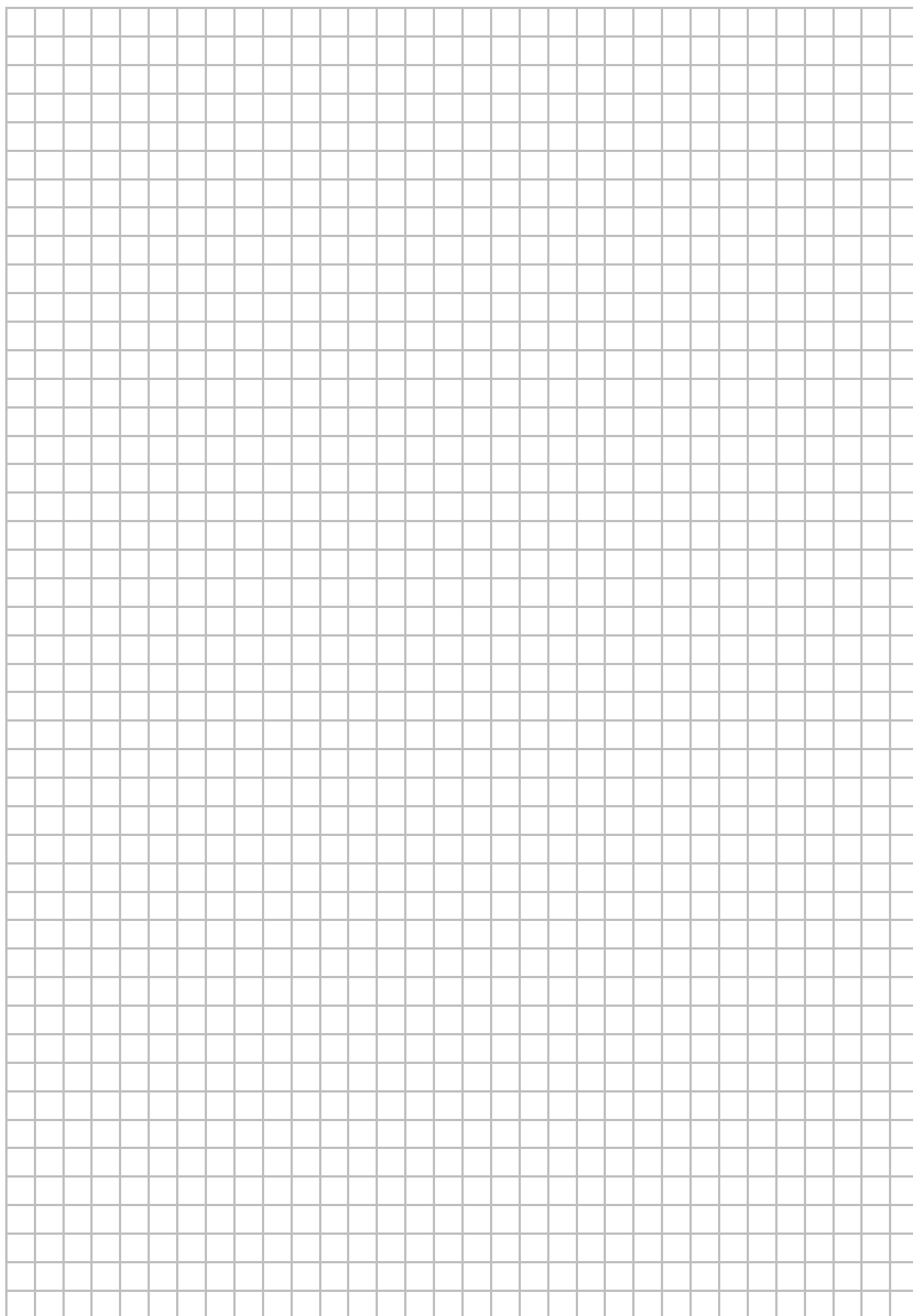
- A. $10(2 + \sqrt{3})$ B. $\frac{10}{\sqrt{3}-2}$ C. $10(\sqrt{3} - 2)$ D. $\frac{\sqrt{3}+10}{2}$

Zadanie 8. (0–1)

Równanie $\frac{x^2-7x}{x^2-49} = 0$ ma w zbiorze liczb rzeczywistych dokładnie

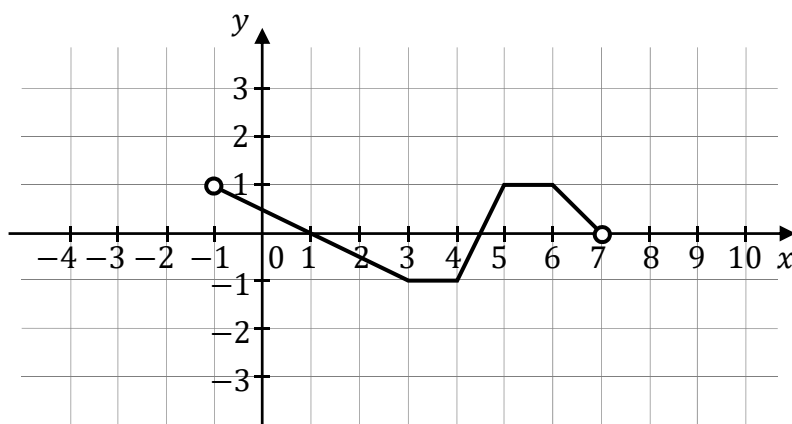
- A. jedno rozwiązanie.
B. dwa rozwiązania.
C. trzy rozwiązania.
D. cztery rozwiązania.

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Zadanie 9. (0–1)

Na rysunku przedstawiono wykres funkcji f określonej w zbiorze $(-1, 7)$.



Wskaż zdanie prawdziwe.

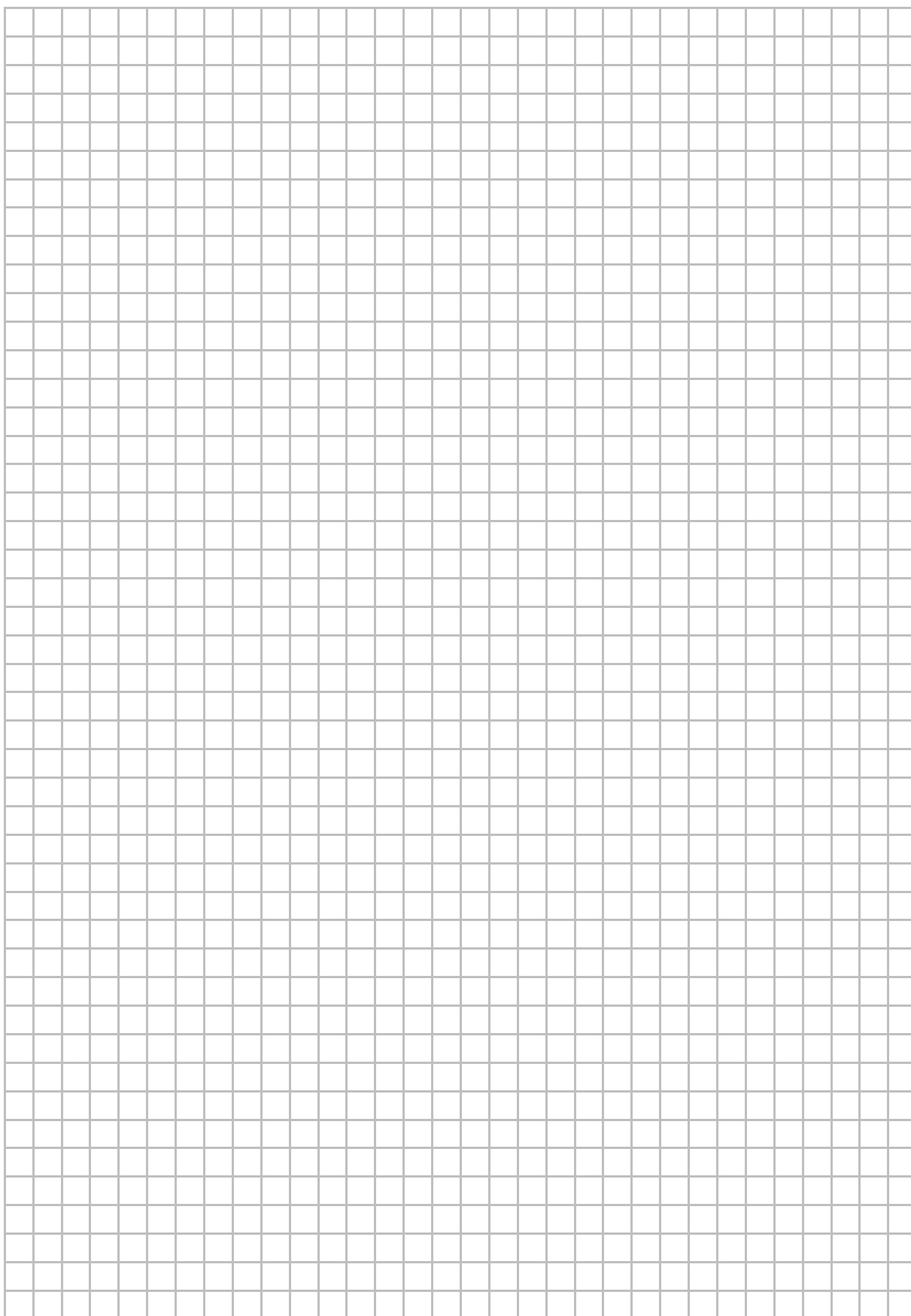
- A. Funkcja f ma trzy miejsca zerowe.
- B. Zbiorem wartości funkcji f jest $\langle -1, 1 \rangle$.
- C. Funkcja f osiąga wartość największą równą 1.
- D. Funkcja f osiąga wartości ujemne dla argumentów ze zbioru $(-1, 0)$.

Zadanie 10. (0–1)

Wykresem funkcji kwadratowej f określonej wzorem $f(x) = -3(x + 4)(x - 2)$ jest parabola o wierzchołku $W = (p, q)$. Współrzędne wierzchołka W spełniają warunki

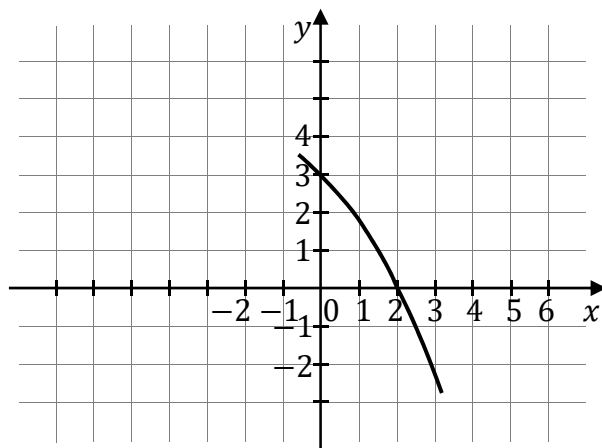
- A. $p > 0$ i $q > 0$
- B. $p < 0$ i $q > 0$
- C. $p < 0$ i $q < 0$
- D. $p > 0$ i $q < 0$

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Informacja do zadań 11. i 12.

Na rysunku przedstawiono fragment wykresu funkcji kwadratowej f . Jednym z miejsc zerowych tej funkcji jest liczba 2. Do wykresu funkcji f należy punkt $(0, 3)$. Prosta o równaniu $x = -2$ jest osią symetrii paraboli, będącej wykresem funkcji f .

**Zadanie 11. (0–1)**

Drugim miejscem zerowym funkcji f jest liczba

- A. -2 B. -3 C. -4 D. -6

Zadanie 12. (0–1)

Wartość funkcji f dla argumentu (-4) jest równa

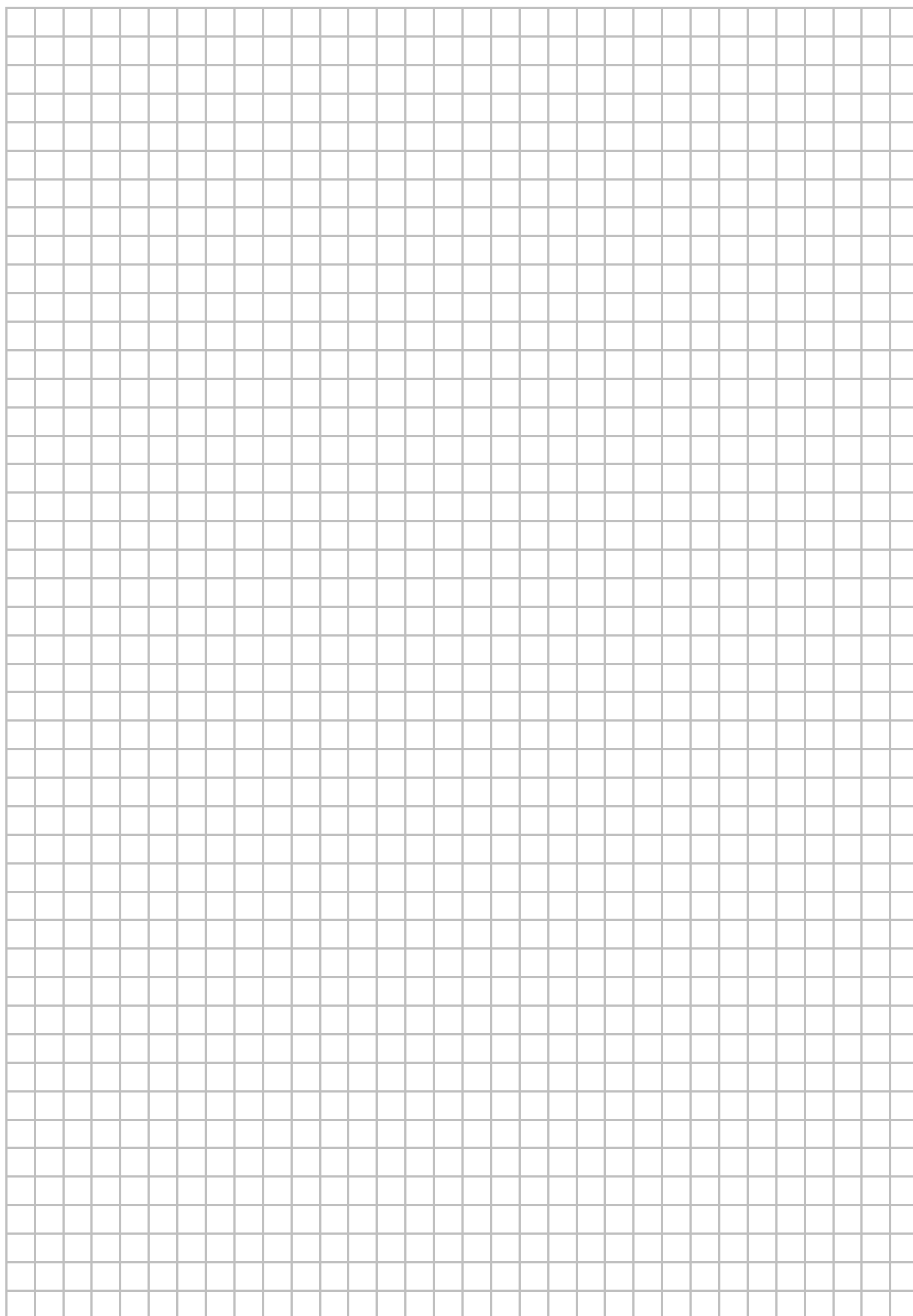
- A. -2 B. 0 C. 3 D. 4

Zadanie 13. (0–1)

Dane są ciągi (a_n) , (b_n) , (c_n) , (d_n) , określone dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$ wzorami:
 $a_n = 20n + 3$, $b_n = 2n^2 - 3$, $c_n = n^2 + 10n - 2$, $d_n = \frac{n+187}{n}$. Liczba 197 jest
 dziesiątym wyrazem ciągu

- A. (a_n) B. (b_n) C. (c_n) D. (d_n)

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Zadanie 14. (0–1)

Ciąg geometryczny (a_n) , określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$, jest rosnący i wszystkie jego wyrazy są dodatnie. Ponadto spełniony jest warunek $a_3 = a_1 \cdot a_2$. Niech q oznacza iloraz ciągu (a_n) . Wtedy

A. $a_1 = \frac{1}{q}$

B. $a_1 = q$

C. $a_1 = q^2$

D. $a_1 = q^3$

Zadanie 15. (0–1)

Kąt o mierze α jest ostry i $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{5}$. Wtedy

A. $\cos^2 \alpha = \frac{1}{6}$

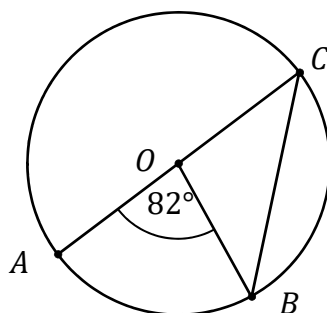
B. $\cos^2 \alpha = \frac{1}{5}$

C. $\cos^2 \alpha = \frac{\sqrt{5}}{5}$

D. $\cos^2 \alpha = \frac{5}{6}$

Zadanie 16. (0–1)

Na okręgu o środku w punkcie O leżą punkty A, B oraz C . Odcinek AC jest średnicą tego okręgu, a kąt środkowy AOB ma miarę 82° (zobacz rysunek).



Miara kąta OBC jest równa

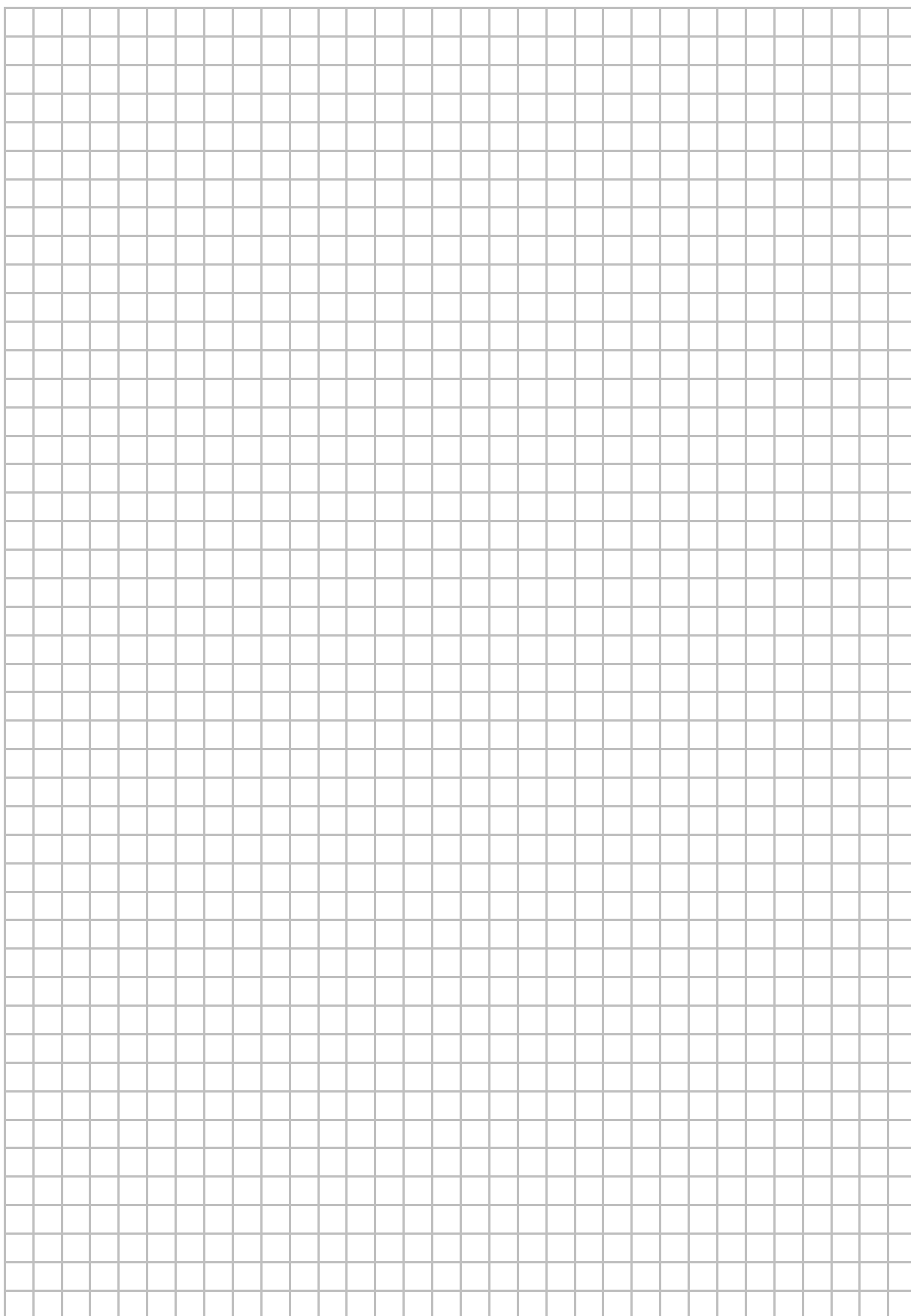
A. 41°

B. 45°

C. 49°

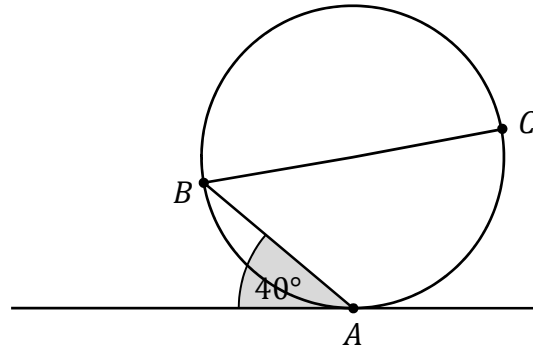
D. 51°

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Zadanie 17. (0–1)

Dane są okrąg i prosta styczna do tego okręgu w punkcie A . Punkty B i C są położone na okręgu tak, że BC jest jego średnicą. Cięciwa AB tworzy ze styczną kąt o mierze 40° (zobacz rysunek).

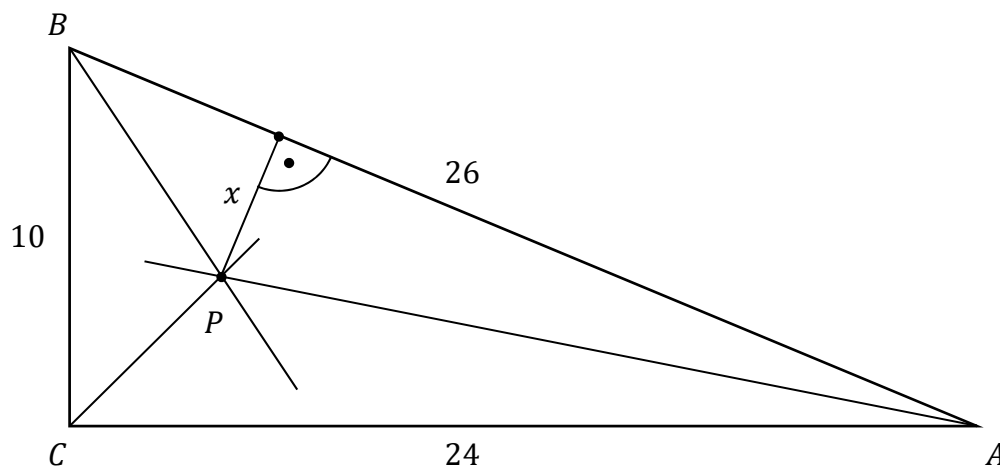


Miara kąta ABC jest równa

- A. 20° B. 40° C. 45° D. 50°

Zadanie 18. (0–1)

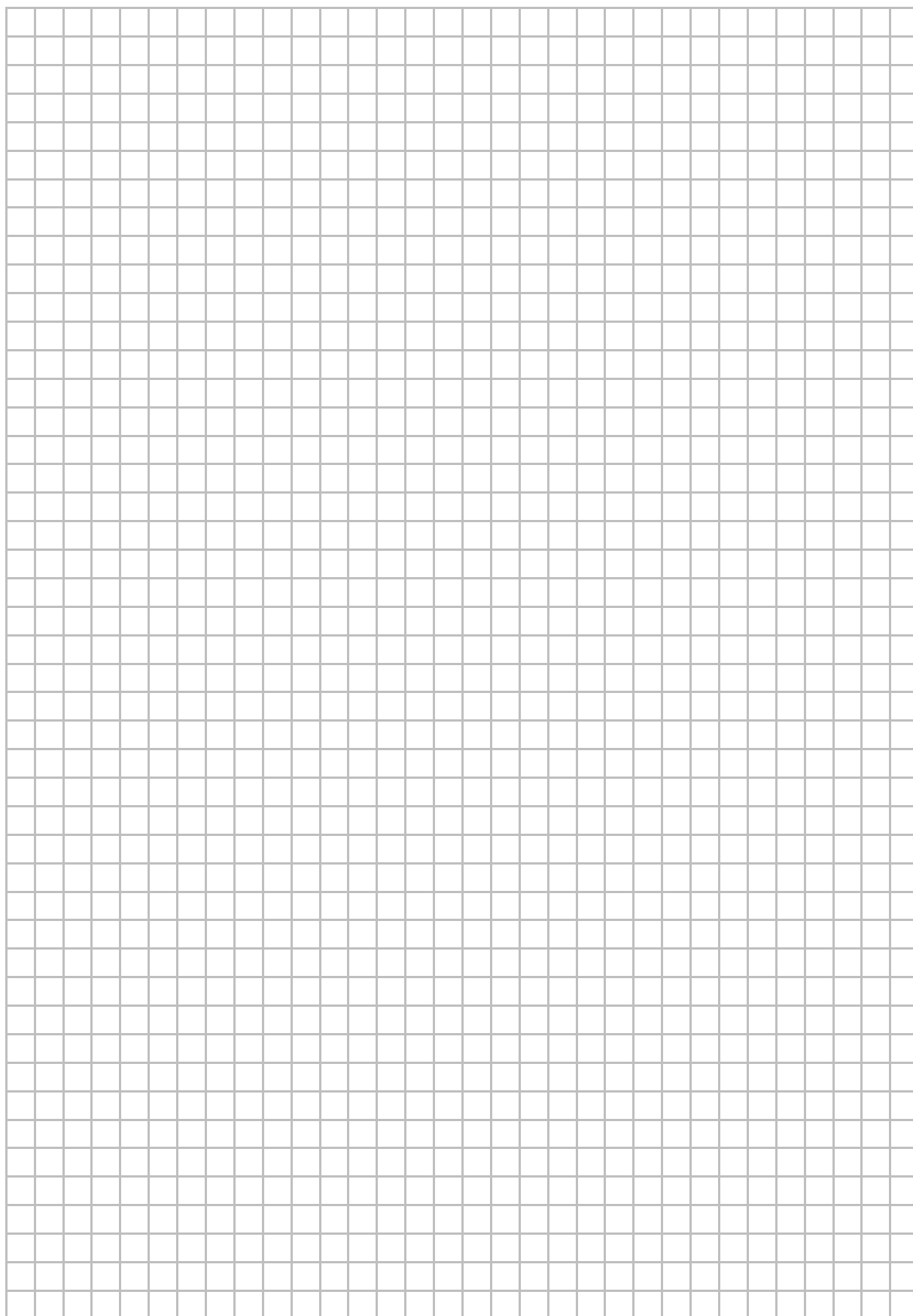
Dany jest trójkąt prostokątny ABC o bokach $|AC| = 24$, $|BC| = 10$, $|AB| = 26$. Dwsieczne kątów tego trójkąta przecinają się w punkcie P (zobacz rysunek).



Odległość x punktu P od przeciwprostokątnej AB jest równa

- A. 2 B. 4 C. $\frac{5}{2}$ D. $\frac{13}{3}$

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



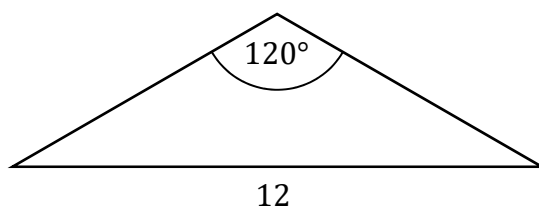
Zadanie 19. (0–1)

Jeden z boków równoległoboku ma długość równą 5. Przekątne tego równoległoboku mogą mieć długości

- A. 4 i 6 B. 4 i 3 C. 10 i 10 D. 5 i 5

Zadanie 20. (0–1)

W pewnym trójkącie równoramiennym największy kąt ma miarę 120° , a najdłuższy bok ma długość 12 (zobacz rysunek).



Najkrótsza wysokość tego trójkąta ma długość równą

- A. 6 B. $2\sqrt{3}$ C. $4\sqrt{3}$ D. $6\sqrt{3}$

Zadanie 21. (0–1)

Prosta przechodząca przez punkty $(-4, -1)$ oraz $(5, 5)$ ma równanie

- A. $y = x + 3$ B. $y = \frac{2}{3}x + \frac{5}{3}$ C. $y = x - 3$ D. $y = \frac{2}{3}x + \frac{11}{3}$

Zadanie 22. (0–1)

Proste o równaniach $y = -\frac{1}{m-2}x - 1$ i $y = \frac{1}{3}x + 1$ są równoległe. Wynika stąd, że

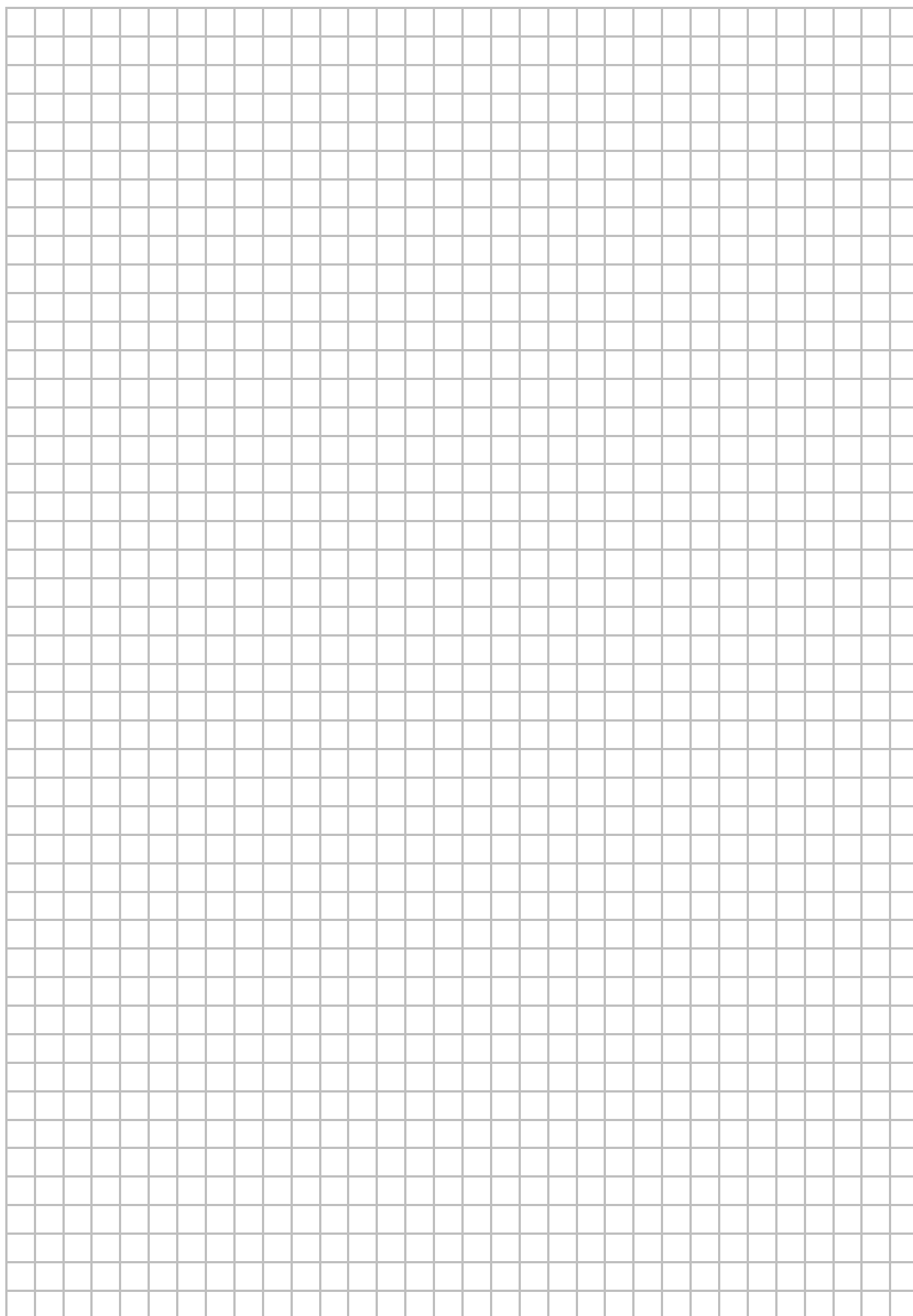
- A. $m = \frac{5}{3}$ B. $m = -1$ C. $m = \frac{7}{3}$ D. $m = 5$

Zadanie 23. (0–1)

W prostokącie $ABCD$ dane są wierzchołki $C = (-3, 1)$ oraz $D = (2, 1)$. Bok AD ma długość 6. Pole tego prostokąta jest równe

- A. $6\sqrt{29}$ B. $12\sqrt{2}$ C. 24 D. 30

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Zadanie 24. (0–1)

Obrazem prostej o równaniu $x - 2y + 3 = 0$ w symetrii osiowej względem osi Oy jest prosta o równaniu

- A. $-x + 2y + 3 = 0$
- B. $-x + 2y - 3 = 0$
- C. $x + 2y - 3 = 0$
- D. $x + 2y + 3 = 0$

Zadanie 25. (0–1)

Graniastosłup prawidłowy ma 36 krawędzi. Długość każdej z tych krawędzi jest równa 4. Pole powierzchni bocznej tego graniastosłupa jest równe

- A. 176
- B. 192
- C. 224
- D. 288

Zadanie 26. (0–1)

Wysokość ściany bocznej ostrosłupa prawidłowego sześciokątnego jest 2 razy dłuższa od krawędzi jego podstawy. Stosunek pola powierzchni bocznej tego ostrosłupa do pola jego podstawy jest równy

- A. $\frac{1}{2}$
- B. $\frac{4\sqrt{3}}{3}$
- C. 1
- D. $\frac{\sqrt{3}}{4}$

Zadanie 27. (0–1)

W pudełku znajdują się płytki z literami. Na każdej płytce jest wydrukowana jedna litera – spółgłoskowa albo samogłoskowa. Płytek z literami spółgłoskowymi jest o 25% więcej niż płytek z literami samogłoskowymi. Losujemy jedną płytkę. Prawdopodobieństwo wylosowania płytki z literą samogłoskową jest równe

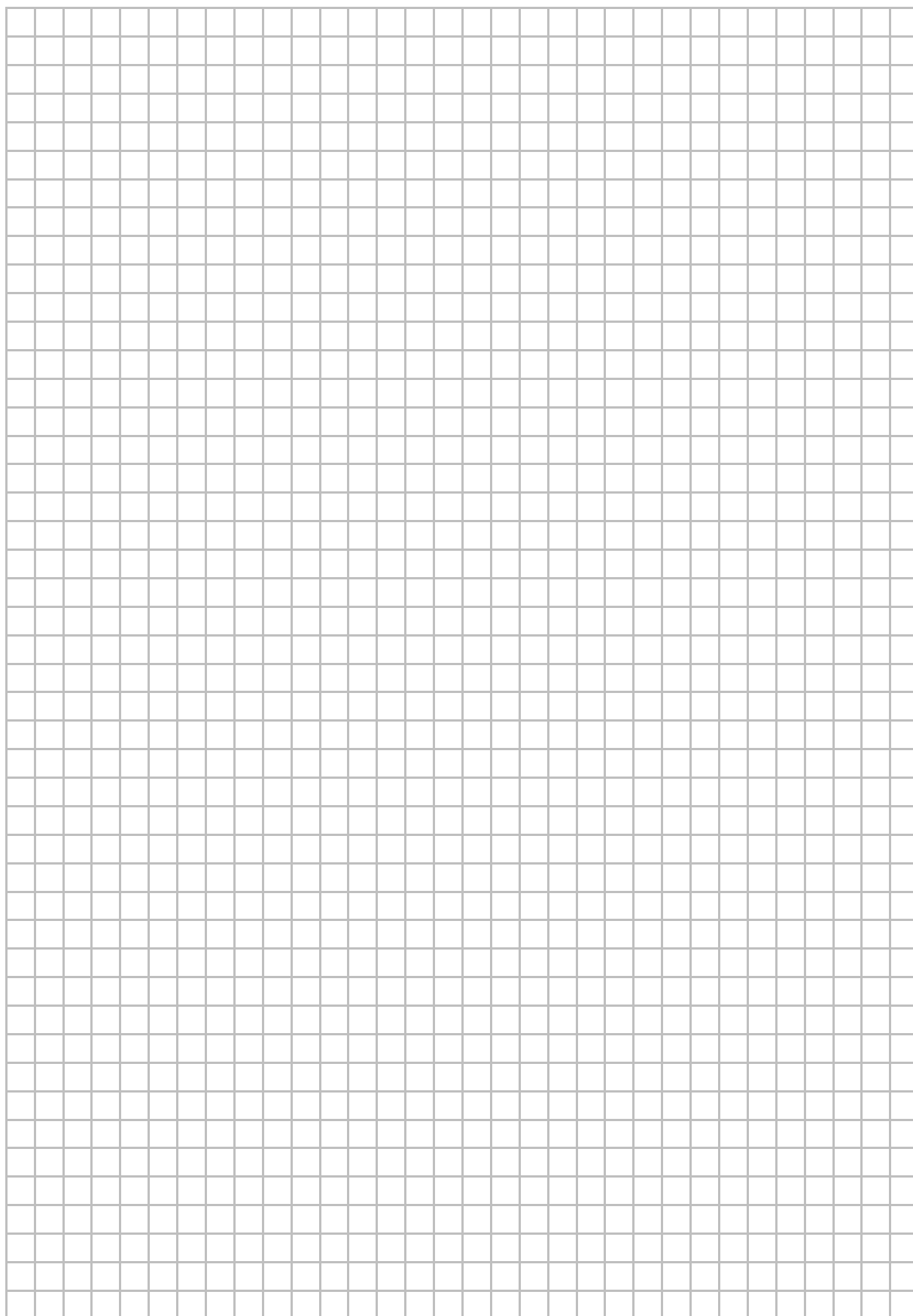
- A. 0,75
- B. 0,25
- C. $\frac{4}{9}$
- D. $\frac{5}{9}$

Zadanie 28. (0–1)

Średnia arytmetyczna czterech liczb dodatnich: 2, $3x$, $3x + 2$, $3x + 4$ jest równa $\frac{13}{2}$. Wynika stąd, że

- A. $x = 9$
- B. $x = \frac{13}{2}$
- C. $x = \frac{5}{9}$
- D. $x = 2$

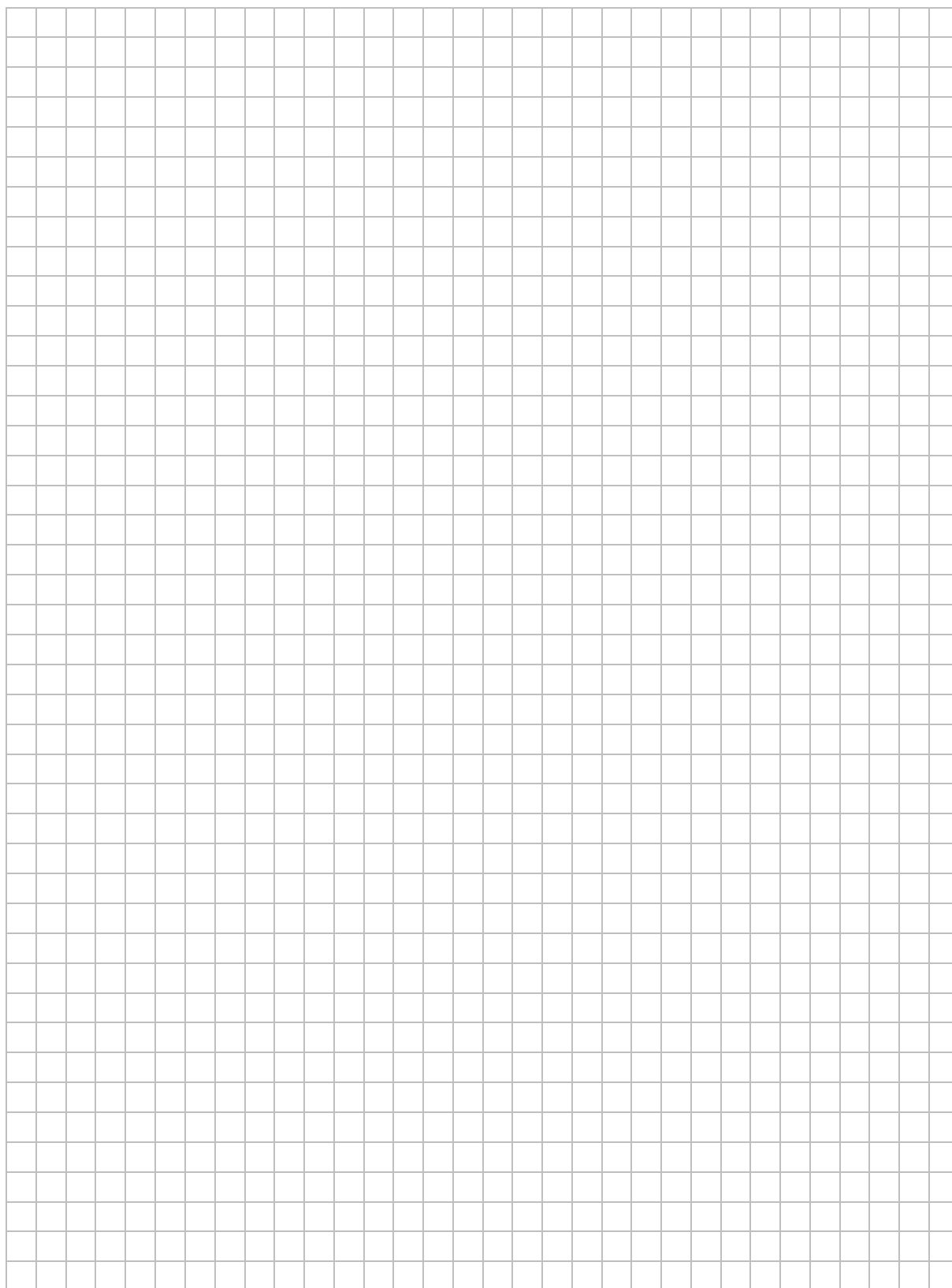
BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Zadanie 29. (0–2)

Rozwiąż nierówność:

$$2(x + 1)(x - 3) < x^2 - 9$$

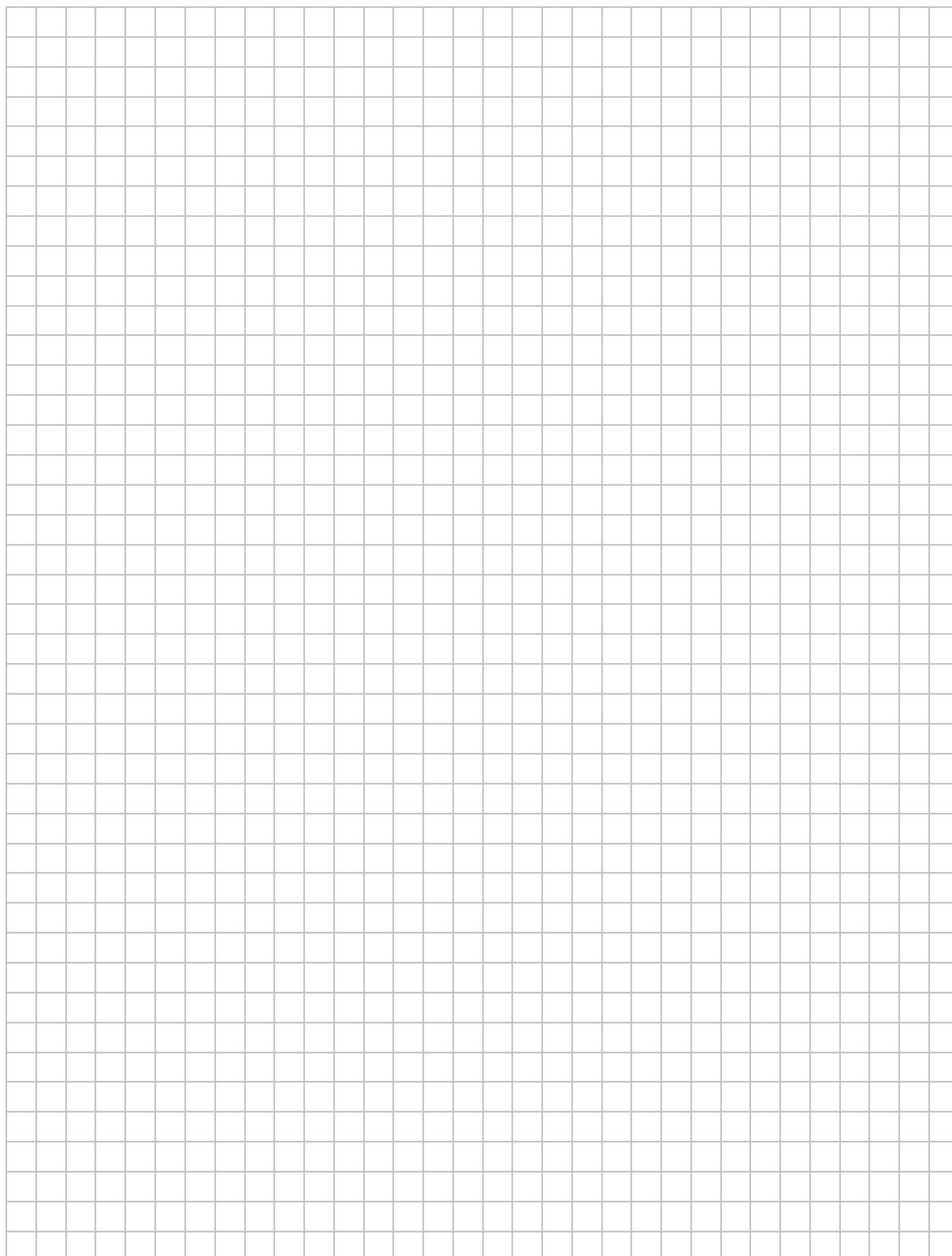


Odpowiedź:

Zadanie 30. (0–2)

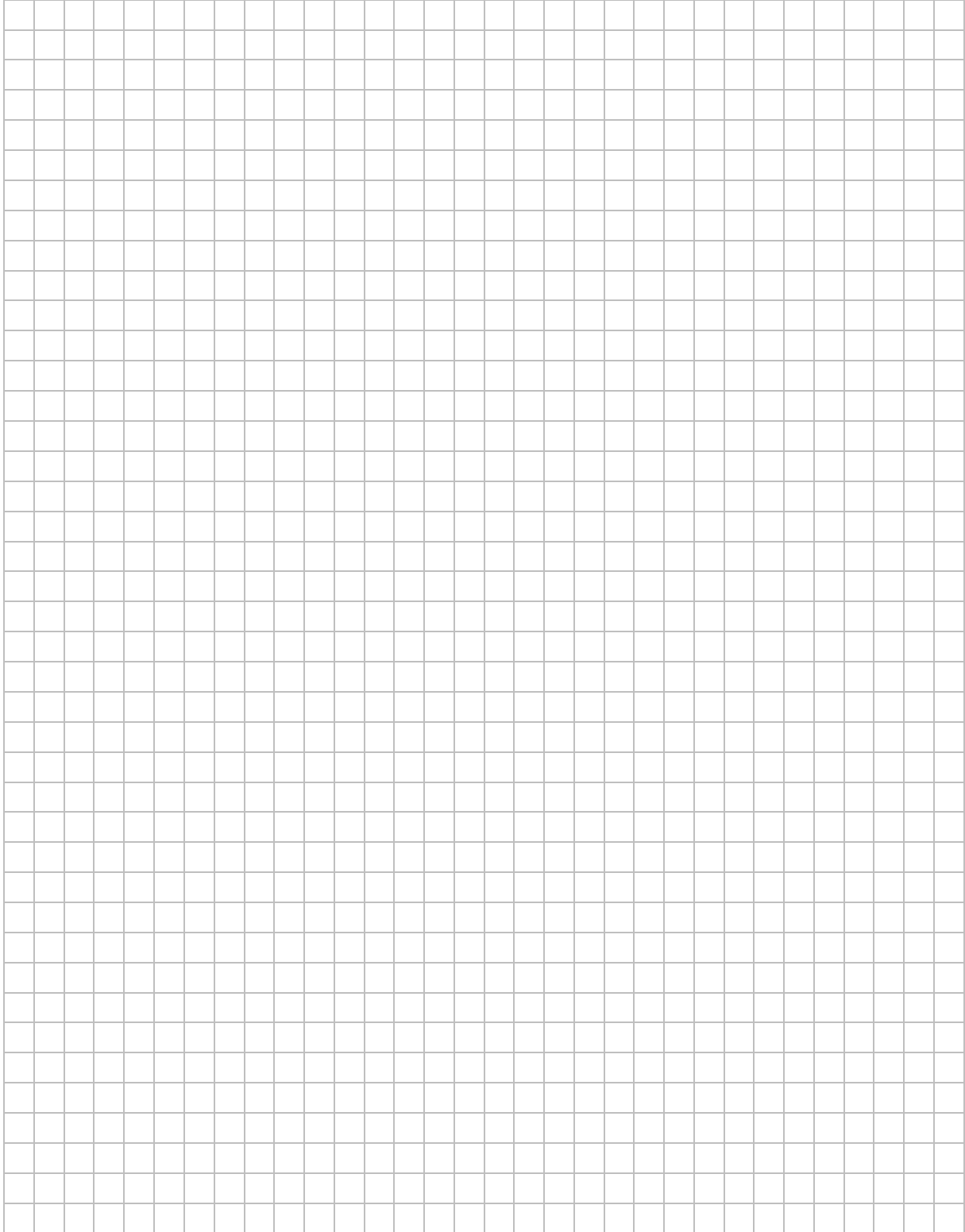
Wykaż, że dla wszystkich liczb rzeczywistych a , b i c takich, że $\frac{a+b}{2} > c$ i $\frac{b+c}{2} > a$, prawdziwa jest nierówność

$$\frac{a+c}{2} < b$$



Zadanie 31. (0–2)

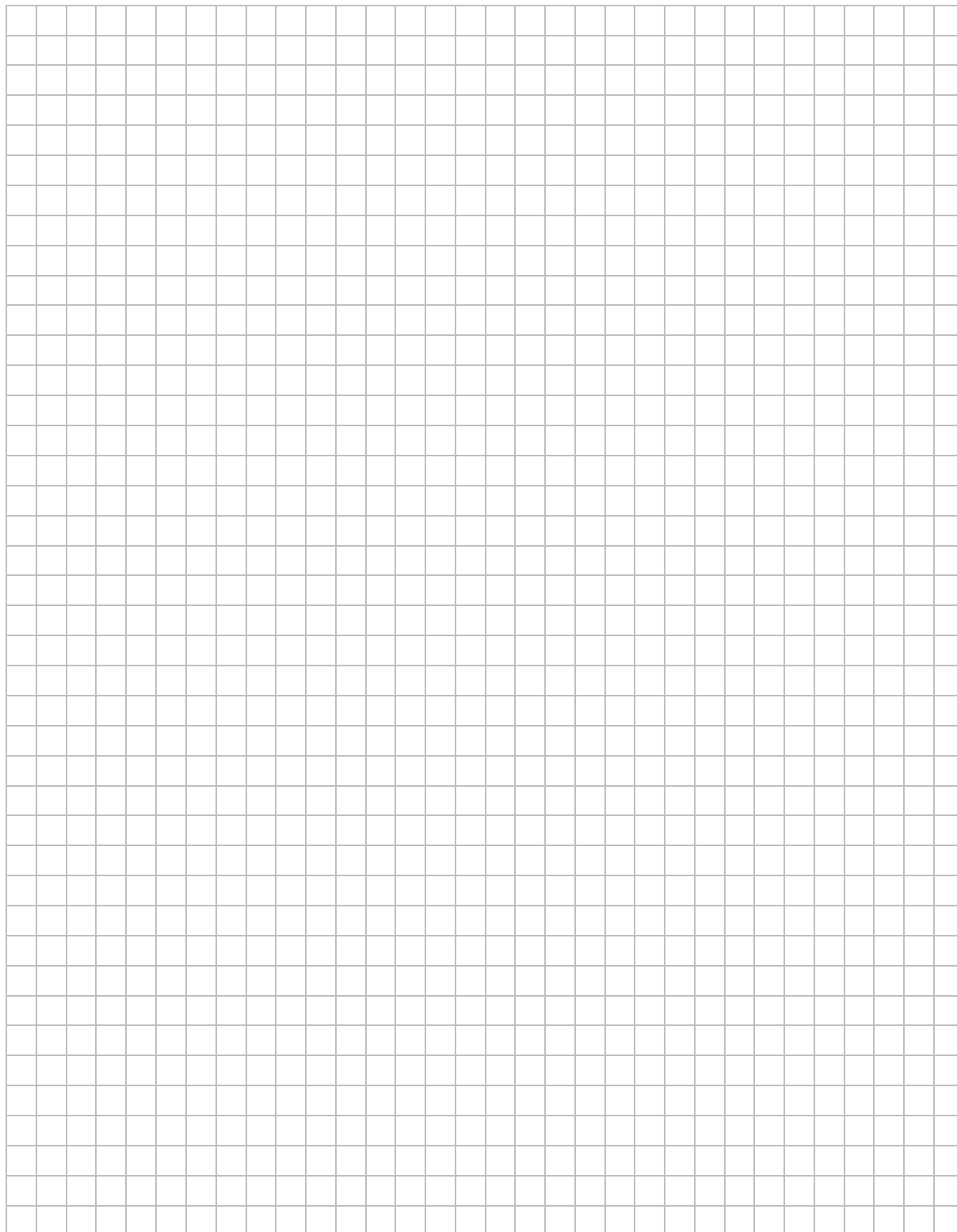
Dany jest ciąg arytmetyczny (a_n) , określony dla wszystkich liczb naturalnych $n \geq 1$. Suma dwudziestu początkowych wyrazów tego ciągu jest równa $20a_{21} + 62$. Oblicz różnicę ciągu (a_n) .



Odpowiedź:

Zadanie 32. (0–2)

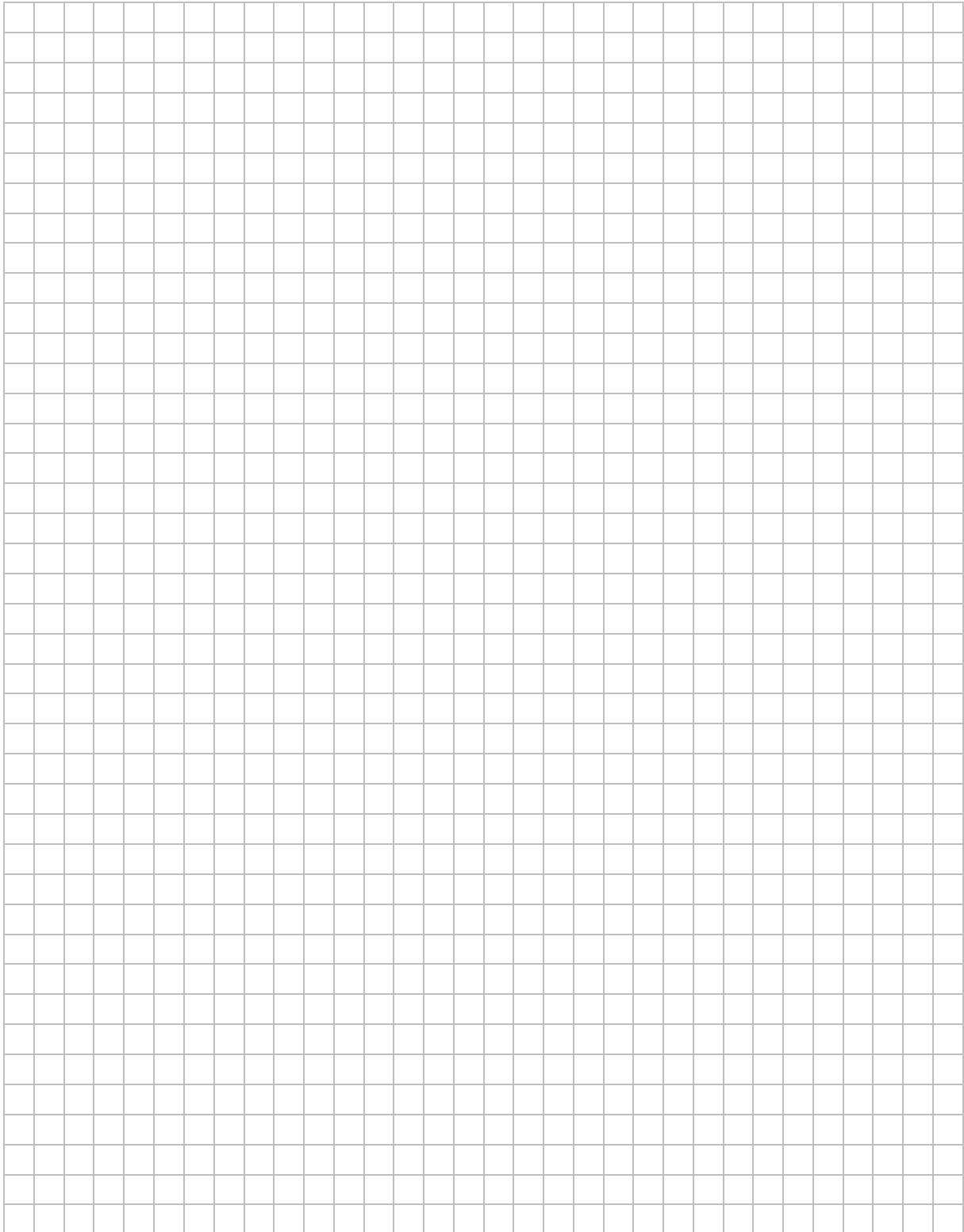
Dany jest trapez o podstawach długości a oraz b i wysokości h . Każdą z podstaw tego trapezu wydłużono o 25%, a wysokość skrócono tak, że powstał nowy trapez o takim samym polu. Oblicz, o ile procent skrócono wysokość h trapezu.



Odpowiedź:

Zadanie 33. (0–2)

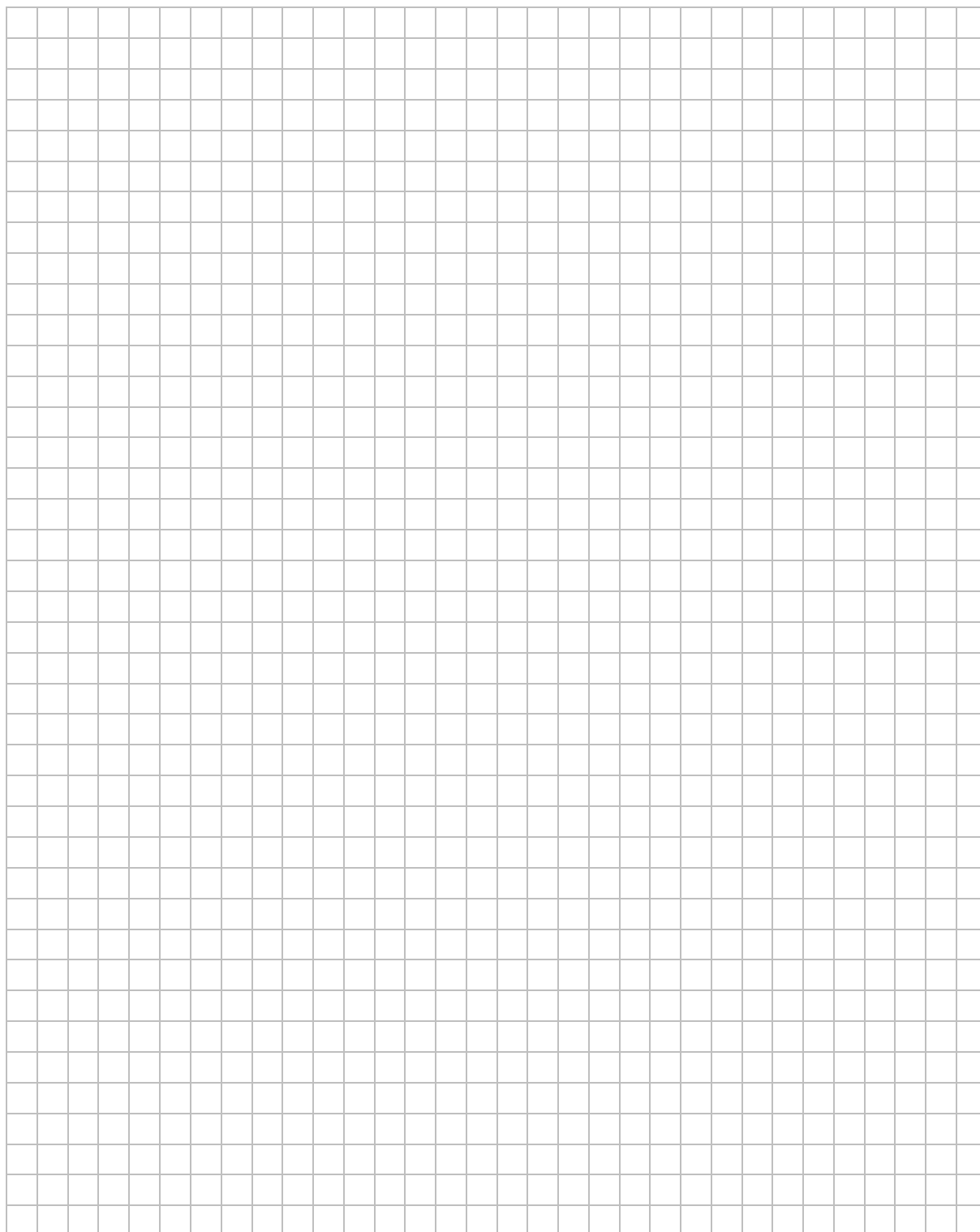
W trójkącie ABC boki BC i AC są równej długości. Prosta k jest prostopadła do podstawy AB tego trójkąta i przecina boki AB oraz BC w punktach – odpowiednio – D i E . Pole czworokąta $ADEC$ jest 17 razy większe od pola trójkąta BED . Oblicz $\frac{|CE|}{|EB|}$.



Odpowiedź:

Zadanie 34. (0–2)

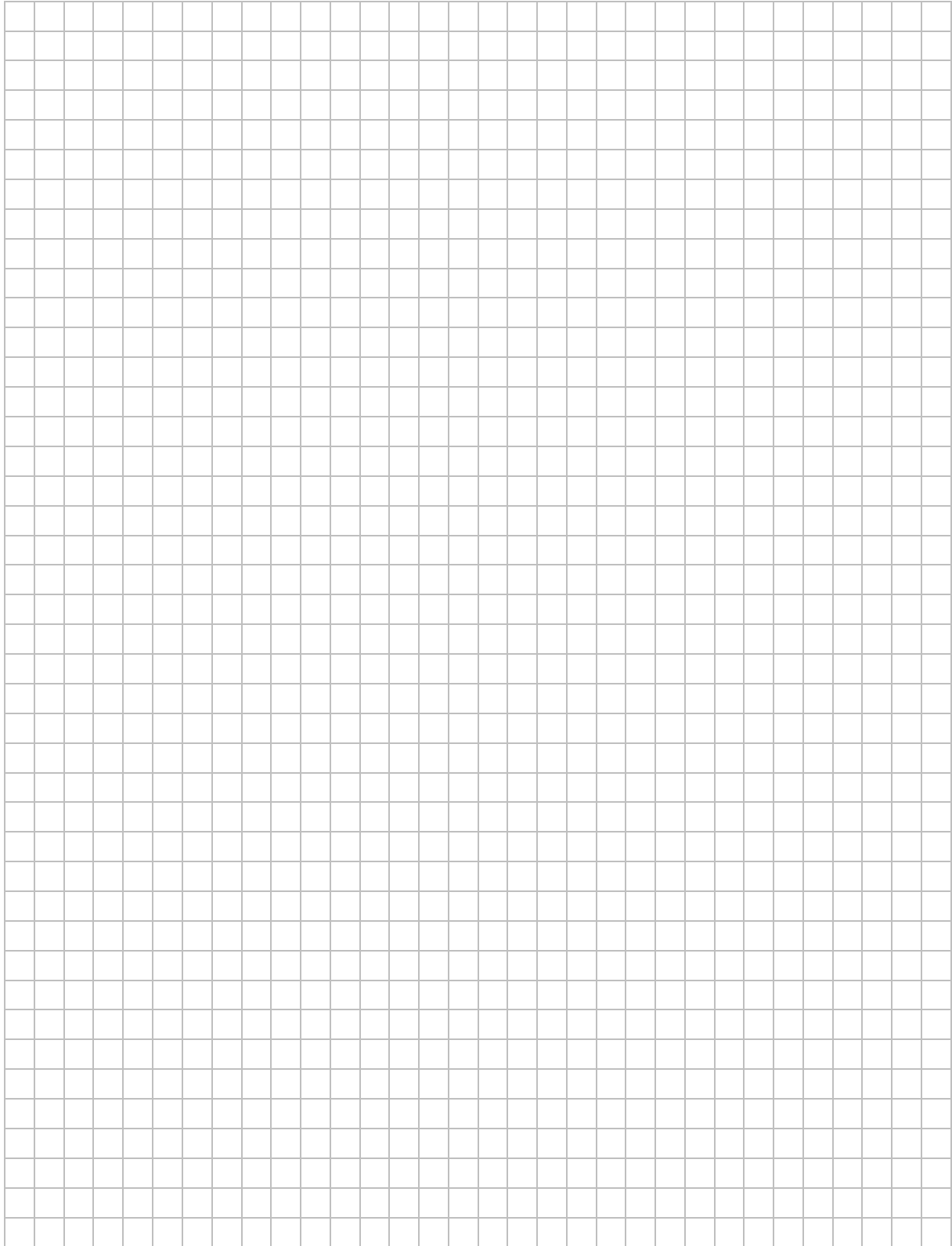
Ze zbioru wszystkich liczb naturalnych dwucyfrowych, których cyfra dziesiątek należy do zbioru $\{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, a cyfra jedności należy do zbioru $\{0, 1, 2, 3, 4\}$, losujemy jedną liczbę. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że wylosujemy liczbę dwucyfrową, która jest podzielna przez 4.

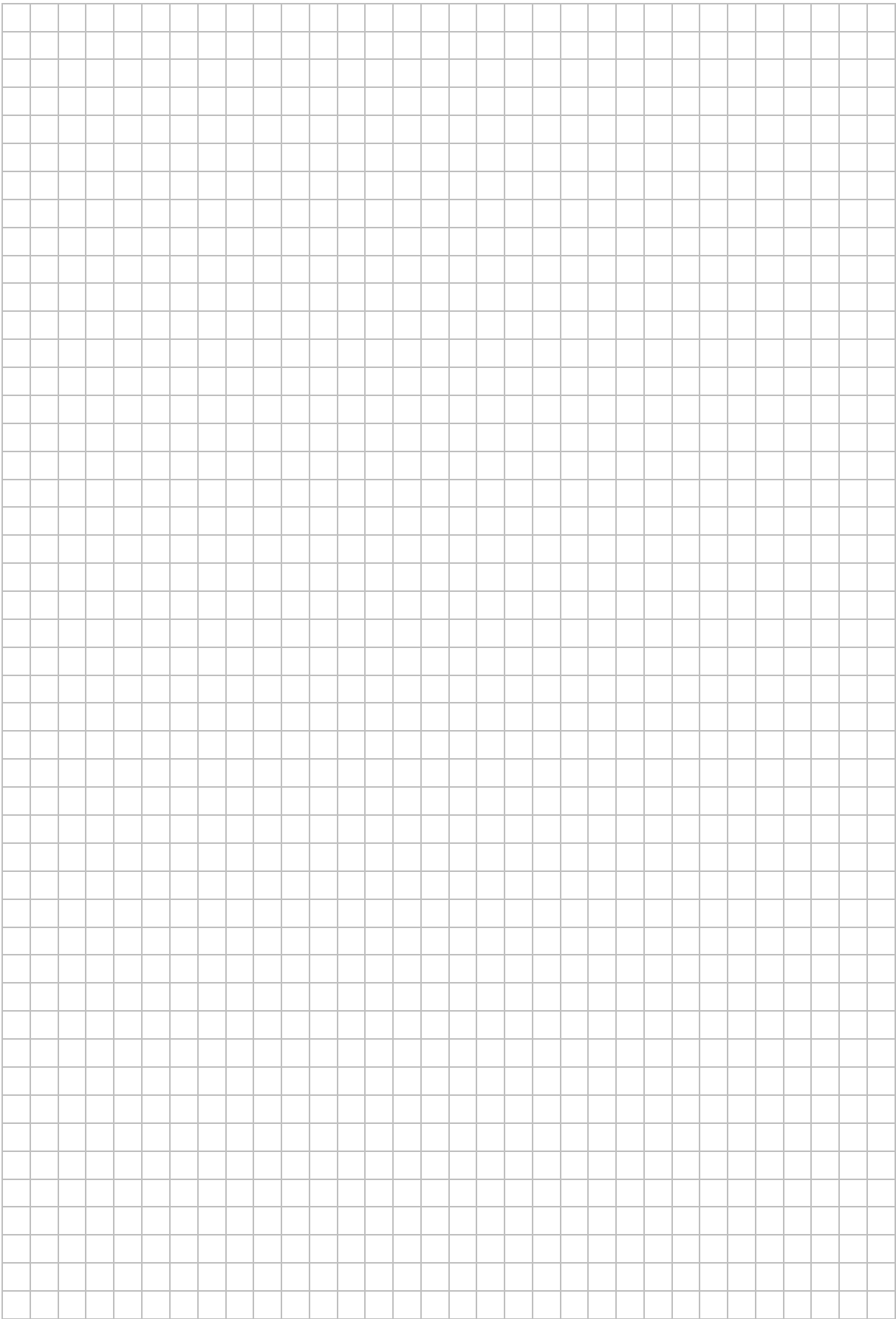


Odpowiedź:

Zadanie 35. (0–5)

Podstawa AB trójkąta równoramiennego ABC jest zawarta w prostej o równaniu $y = -2x + 16$. Wierzchołki B i C mają współrzędne $B = (3, 10)$ i $C = (-2, 3)$. Oblicz współrzędne wierzchołka A i pole trójkąta ABC .





Odpowiedź:

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

