

**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

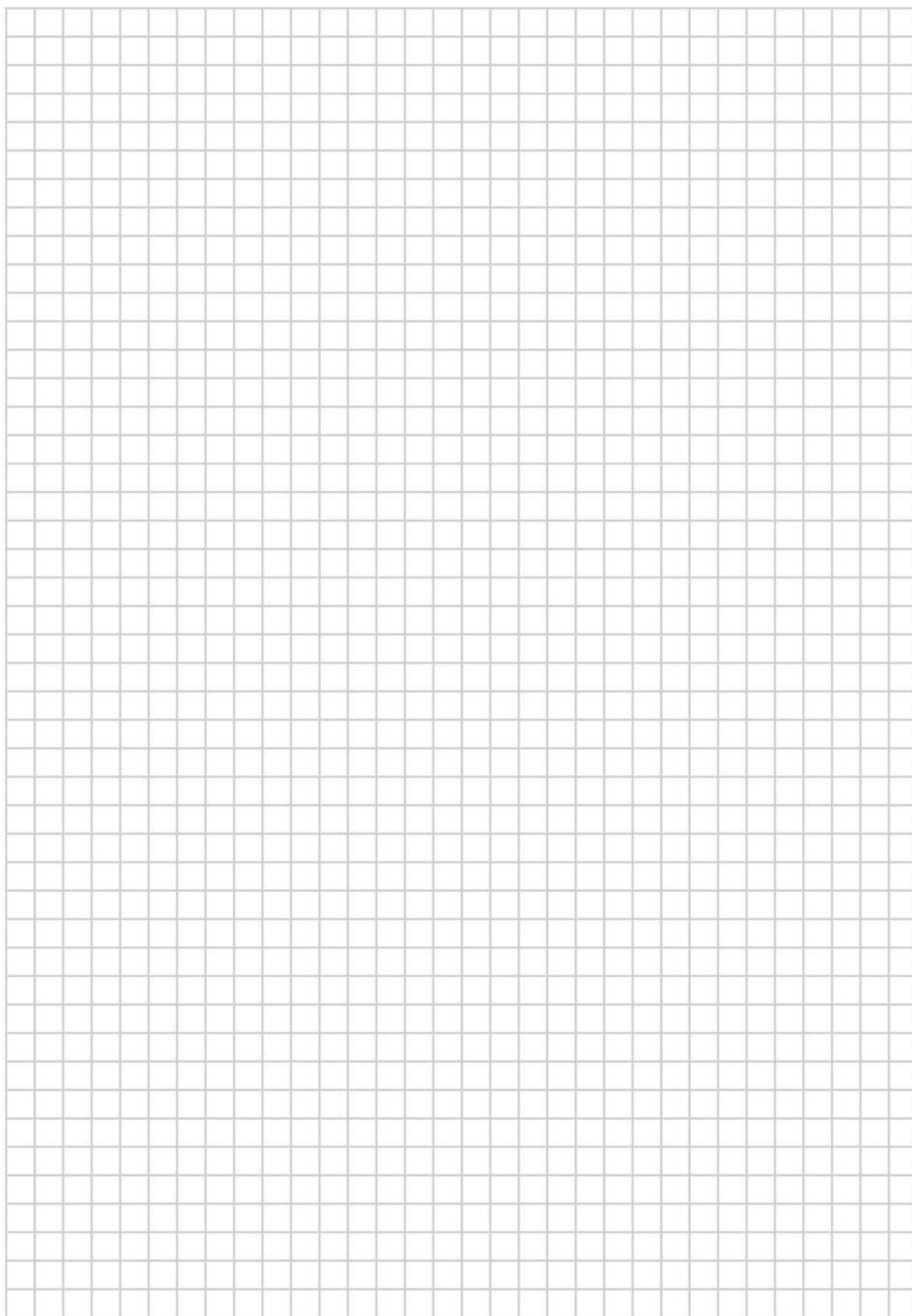
- A. 18%      B. 28%      C. 30%      D. 72%

**Zadanie 5. (0–1)**

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

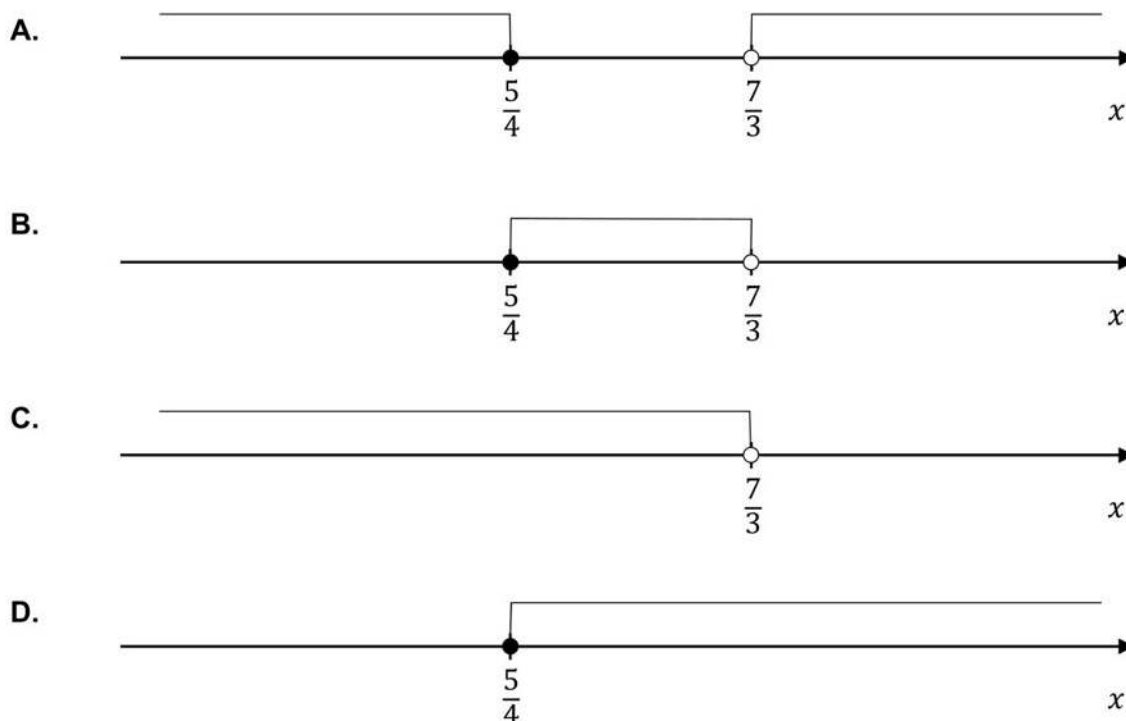
- A.  $2x - 3$       B.  $2x^2 - 6x - 3$       C.  $(2x - 3)^2$       D. 9

## 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

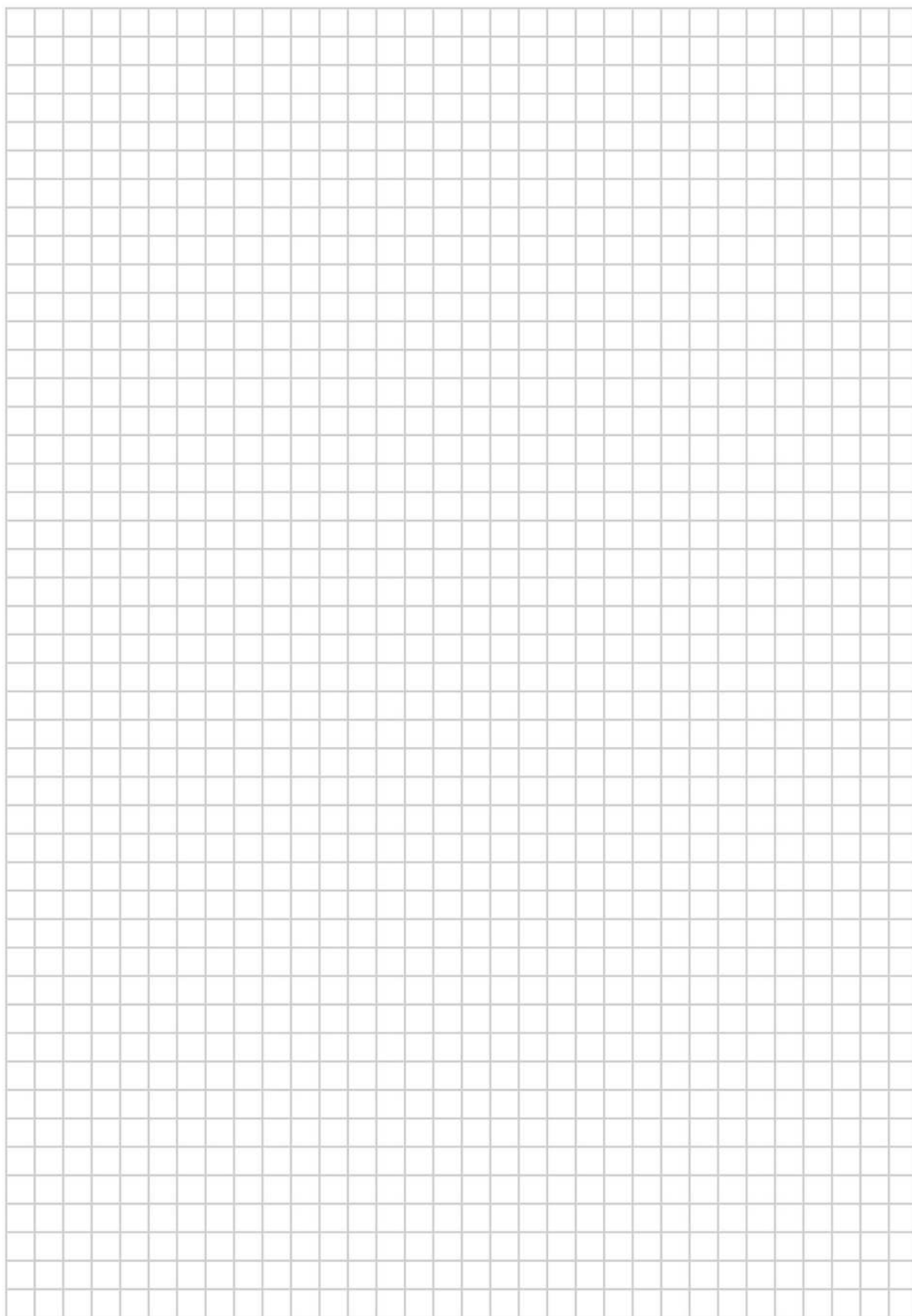
- A.  $10(2 + \sqrt{3})$       B.  $\frac{10}{\sqrt{3}-2}$       C.  $10(\sqrt{3} - 2)$       D.  $\frac{\sqrt{3}+10}{2}$

**Zadanie 8. (0–1)**

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

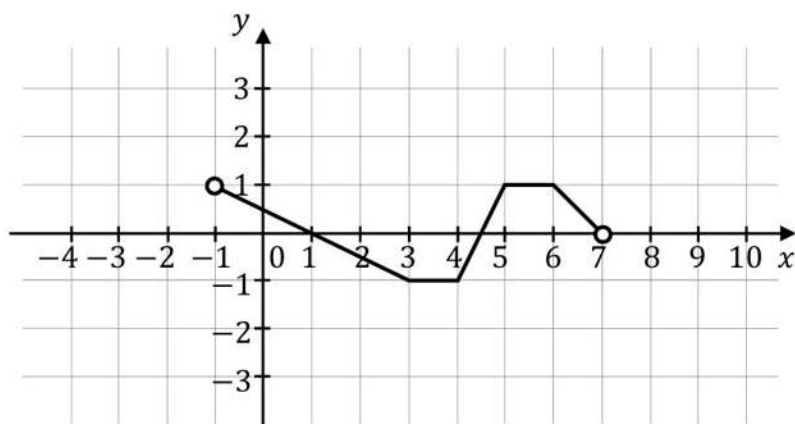
- A. jedno rozwiązanie.  
 B. dwa rozwiązania.  
 C. trzy rozwiązania.  
 D. cztery rozwiązania.

## BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



**Zadanie 9. (0–1)**

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



Wskaż zdanie prawdziwe.

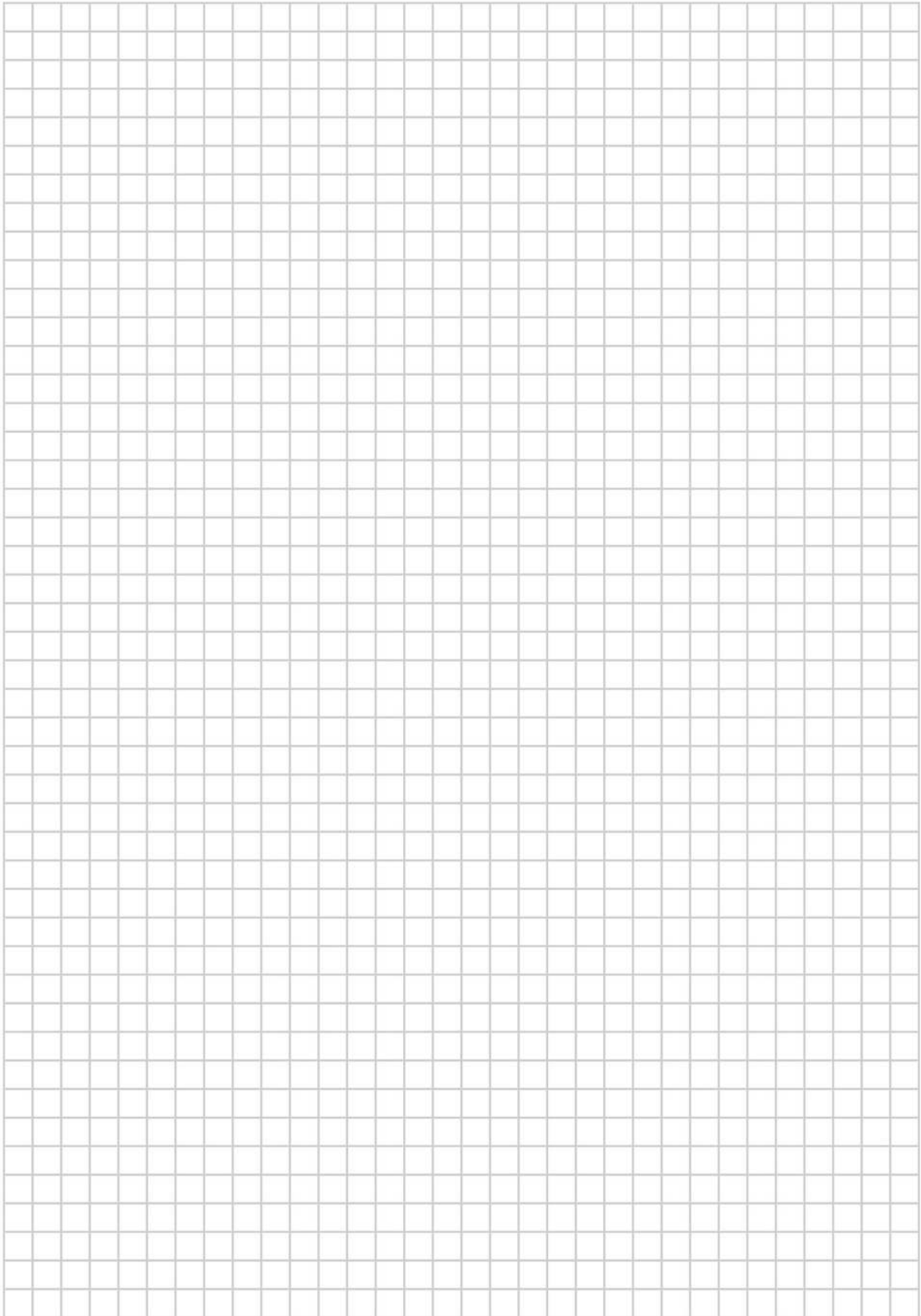
- A. Funkcja  $f$  ma trzy miejsca zerowe.
- B. Zbiorem wartości funkcji  $f$  jest  $(-1, 1)$ .
- C. Funkcja  $f$  osiąga wartość największą równą 1.
- D. Funkcja  $f$  osiąga wartości ujemne dla argumentów ze zbioru  $(-1, 0)$ .

**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

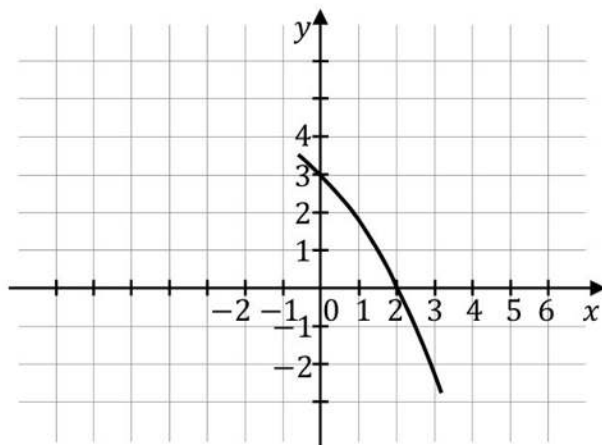
- A.  $p > 0$  i  $q > 0$
- B.  $p < 0$  i  $q > 0$
- C.  $p < 0$  i  $q < 0$
- D.  $p > 0$  i  $q < 0$

**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.  $4$

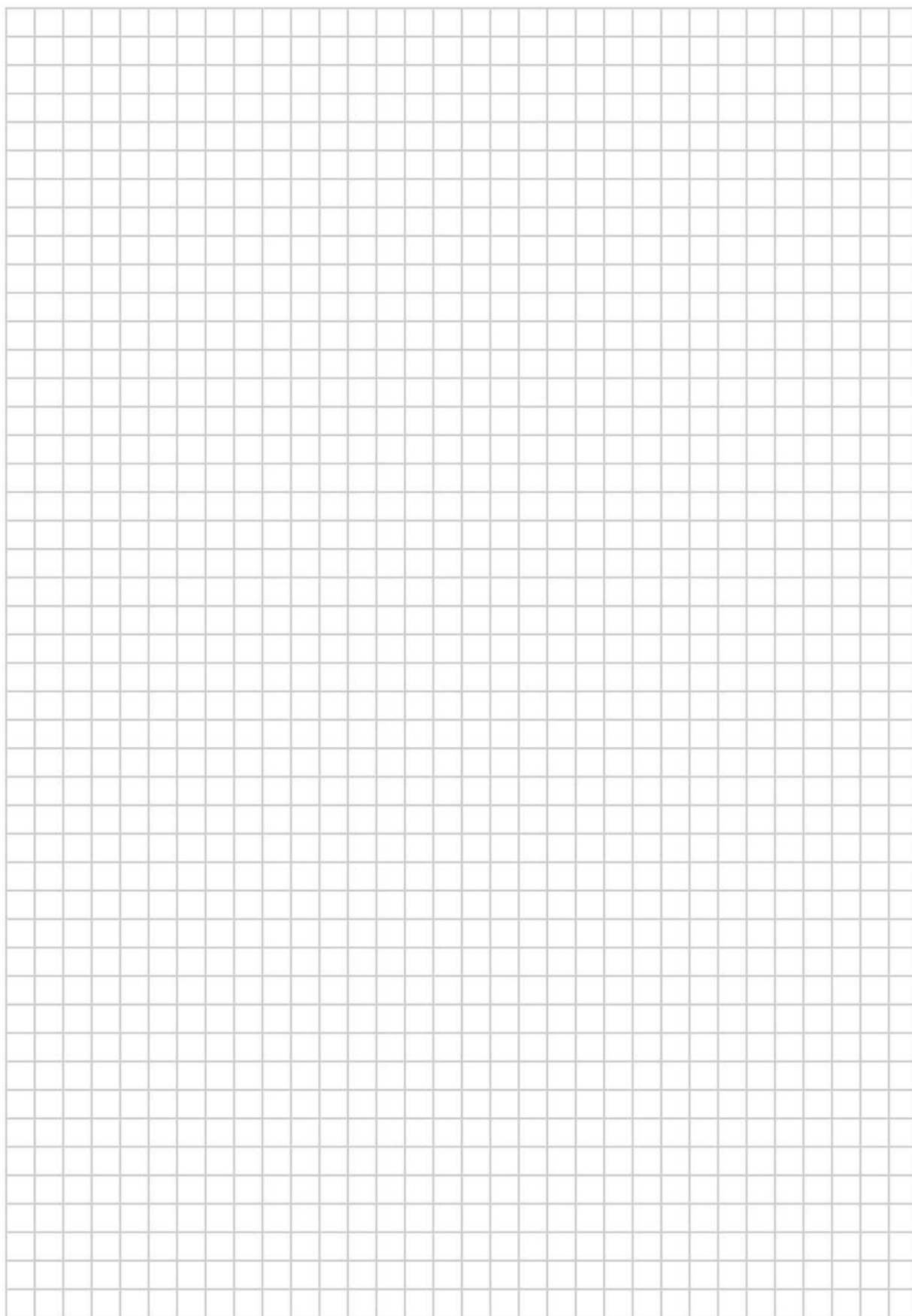
**Zadanie 13. (0–1)**

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  $\alpha$  jest ostry i  $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{5}$ . Wtedy

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

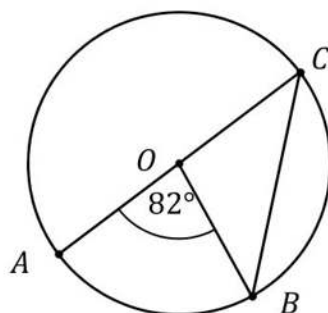
B.  $\cos^2 \alpha = \frac{1}{5}$

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  $82^\circ$  (zobacz rysunek).



Miara kąta  $OBC$  jest równa

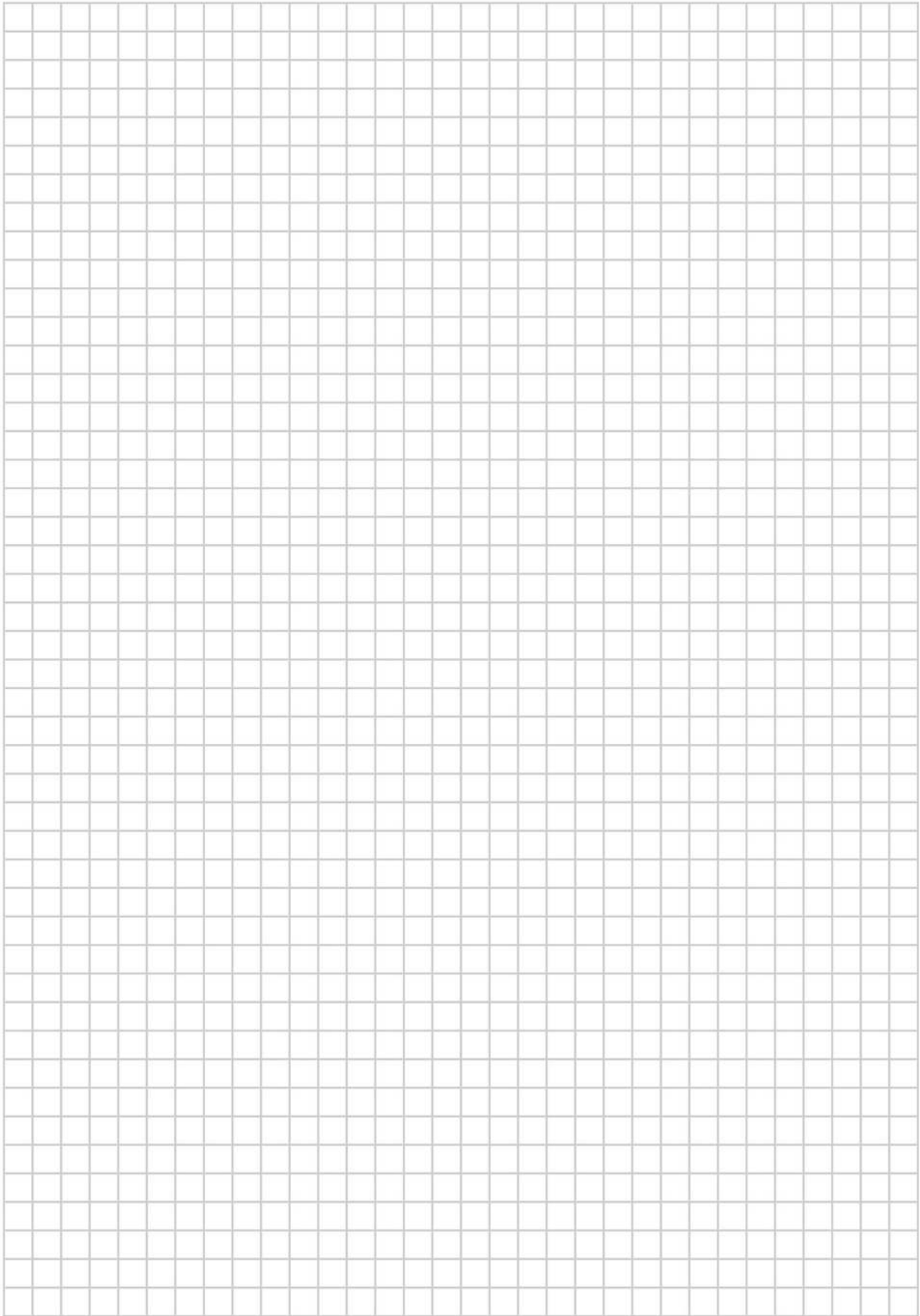
A.  $41^\circ$

B.  $45^\circ$

C.  $49^\circ$

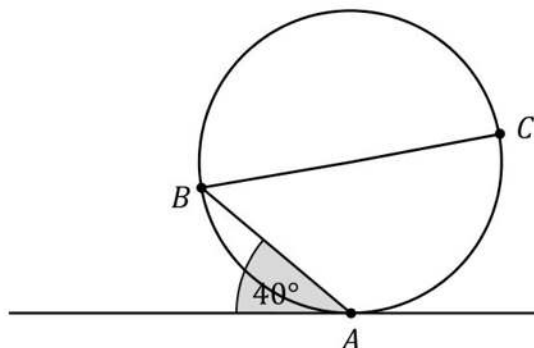
D.  $51^\circ$

**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  $40^\circ$  (zobacz rysunek).

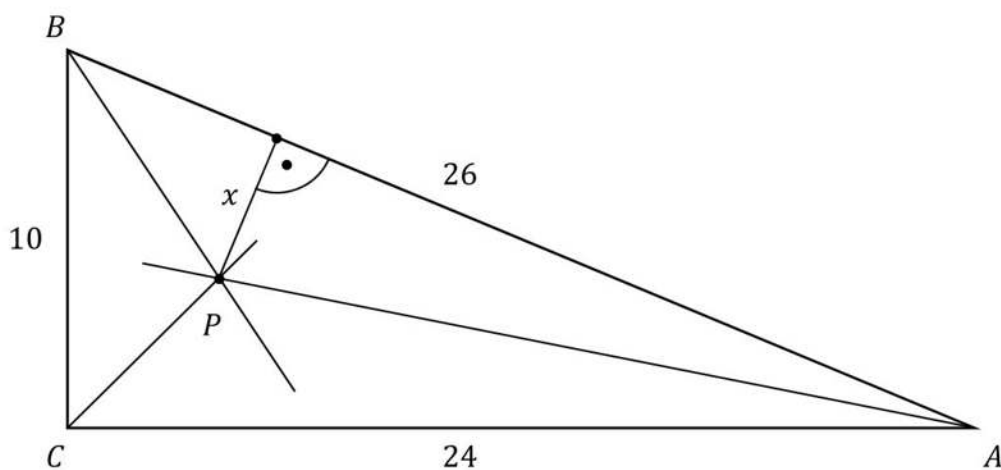


Miara kąta  $ABC$  jest równa

- A.  $20^\circ$                       B.  $40^\circ$                       C.  $45^\circ$                       D.  $50^\circ$

**Zadanie 18. (0–1)**

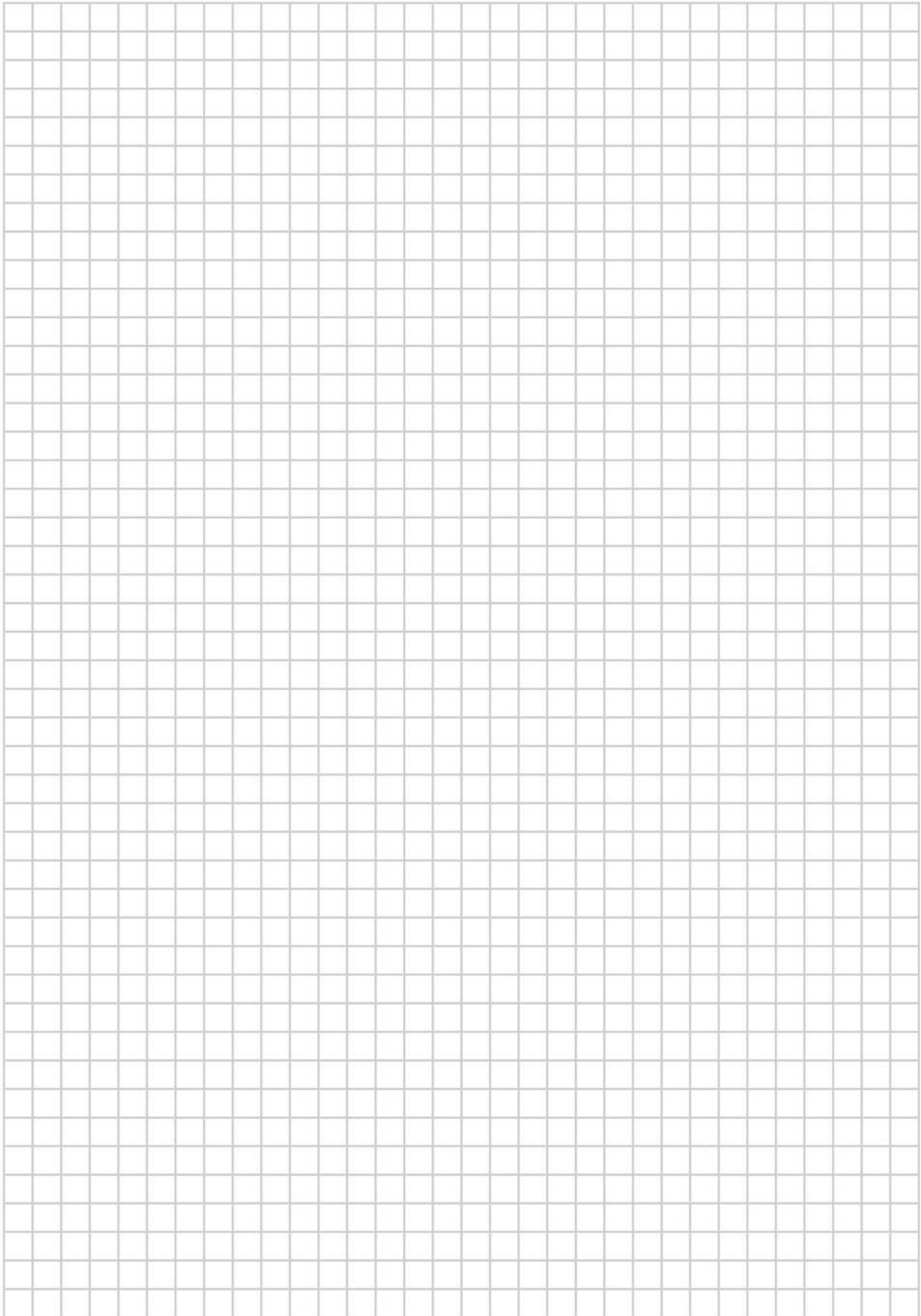
Dany jest trójkąt prostokątny  $ABC$  o bokach  $|AC| = 24$ ,  $|BC| = 10$ ,  $|AB| = 26$ . Dwsieczne kątów tego trójkąta przecinają się w punkcie  $P$  (zobacz rysunek).



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*)**



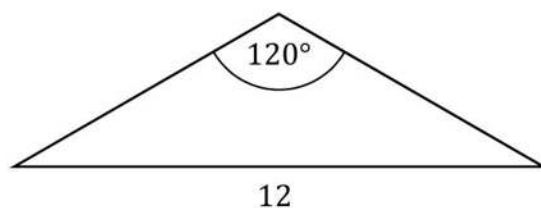
**Zadanie 19. (0–1)**

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  $120^\circ$ , 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

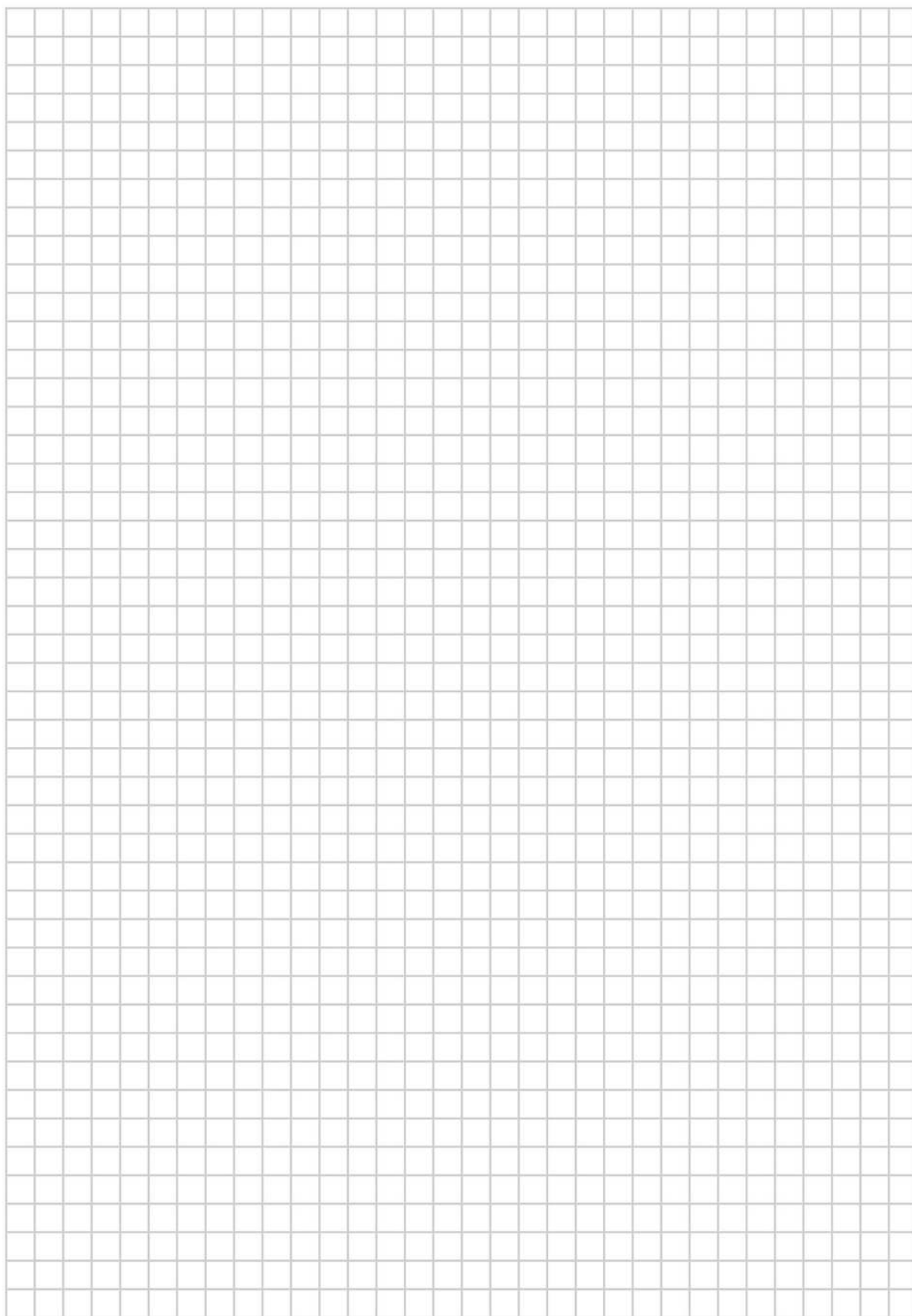
- A.  $m = \frac{5}{3}$                       B.  $m = -1$                       C.  $m = \frac{7}{3}$                       D.  $m = 5$

**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.  $\frac{5}{9}$

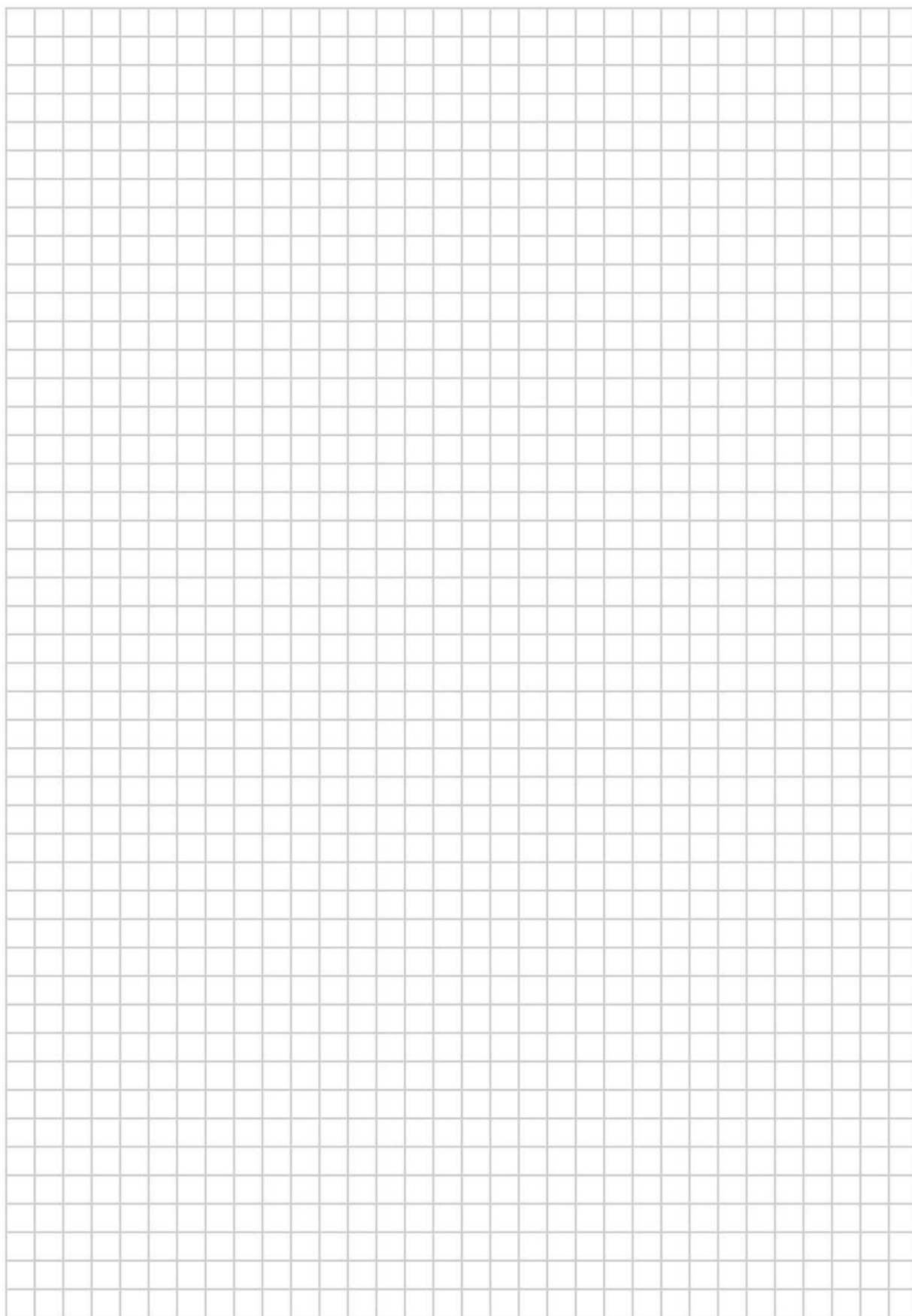
**Zadanie 28. (0–1)**

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.  $x = 2$



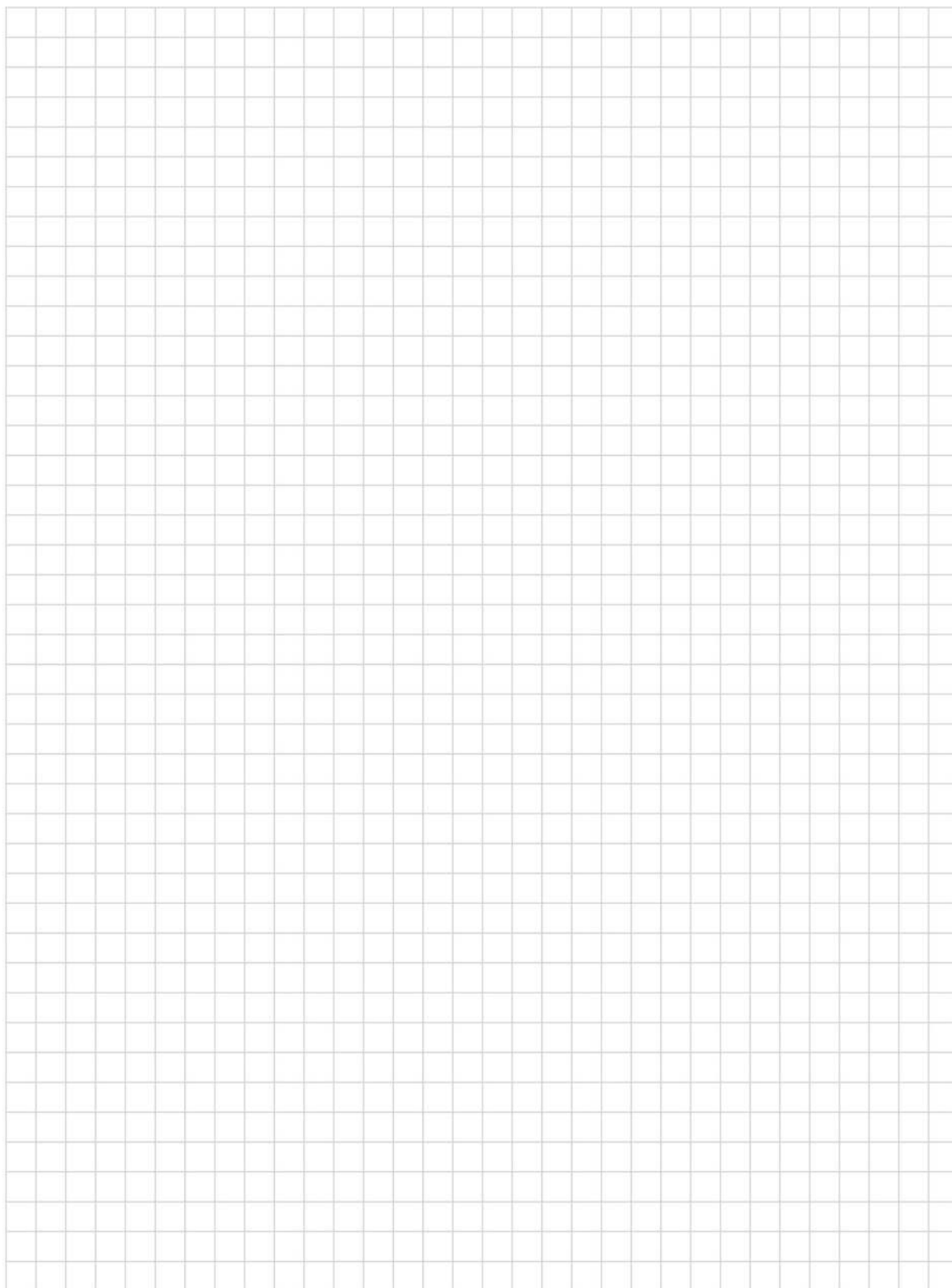
**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**



**Zadanie 29. (0–2)**

Rozwiąż nierówność:

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

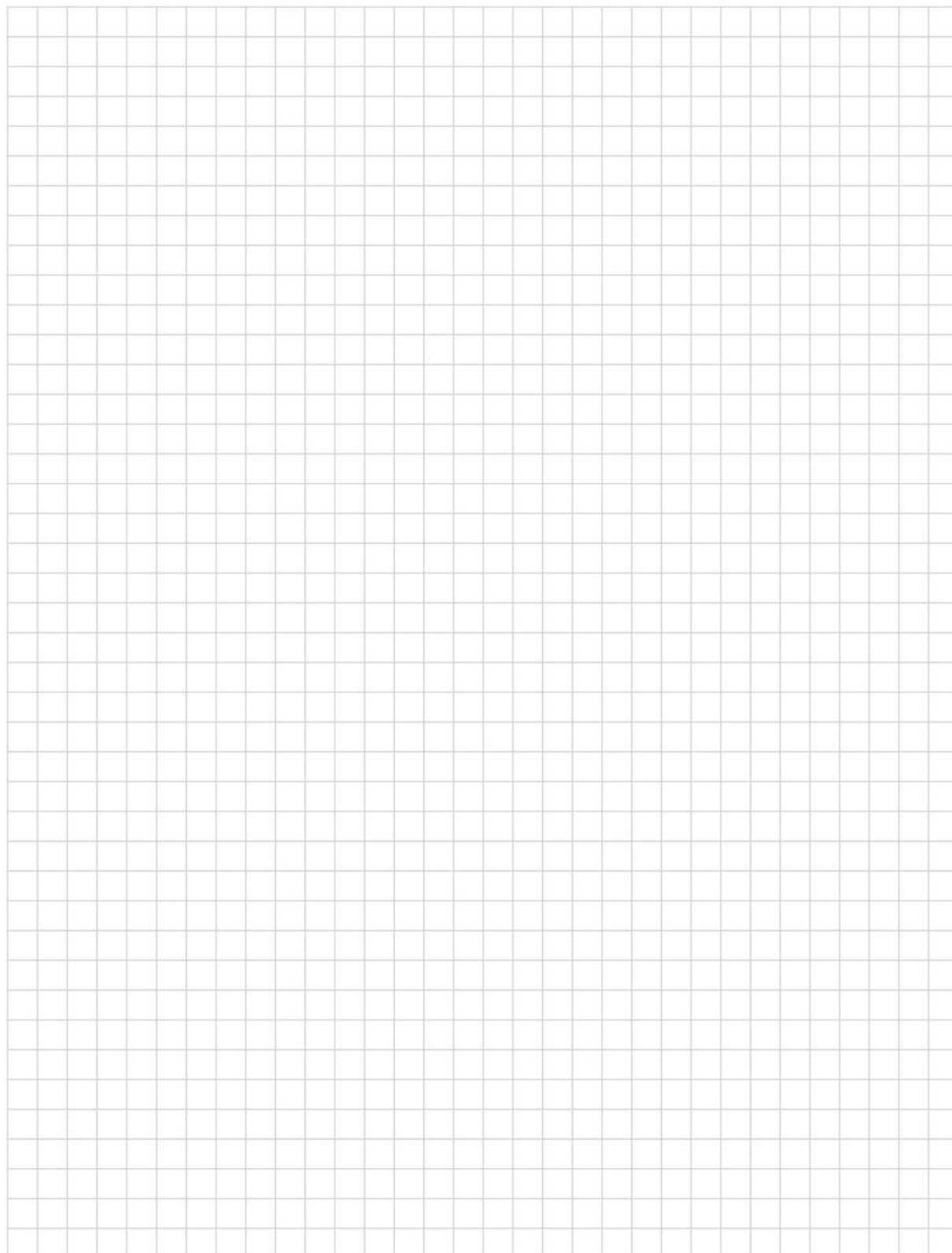


Odpowiedź: .....

**Zadanie 30. (0–2)**

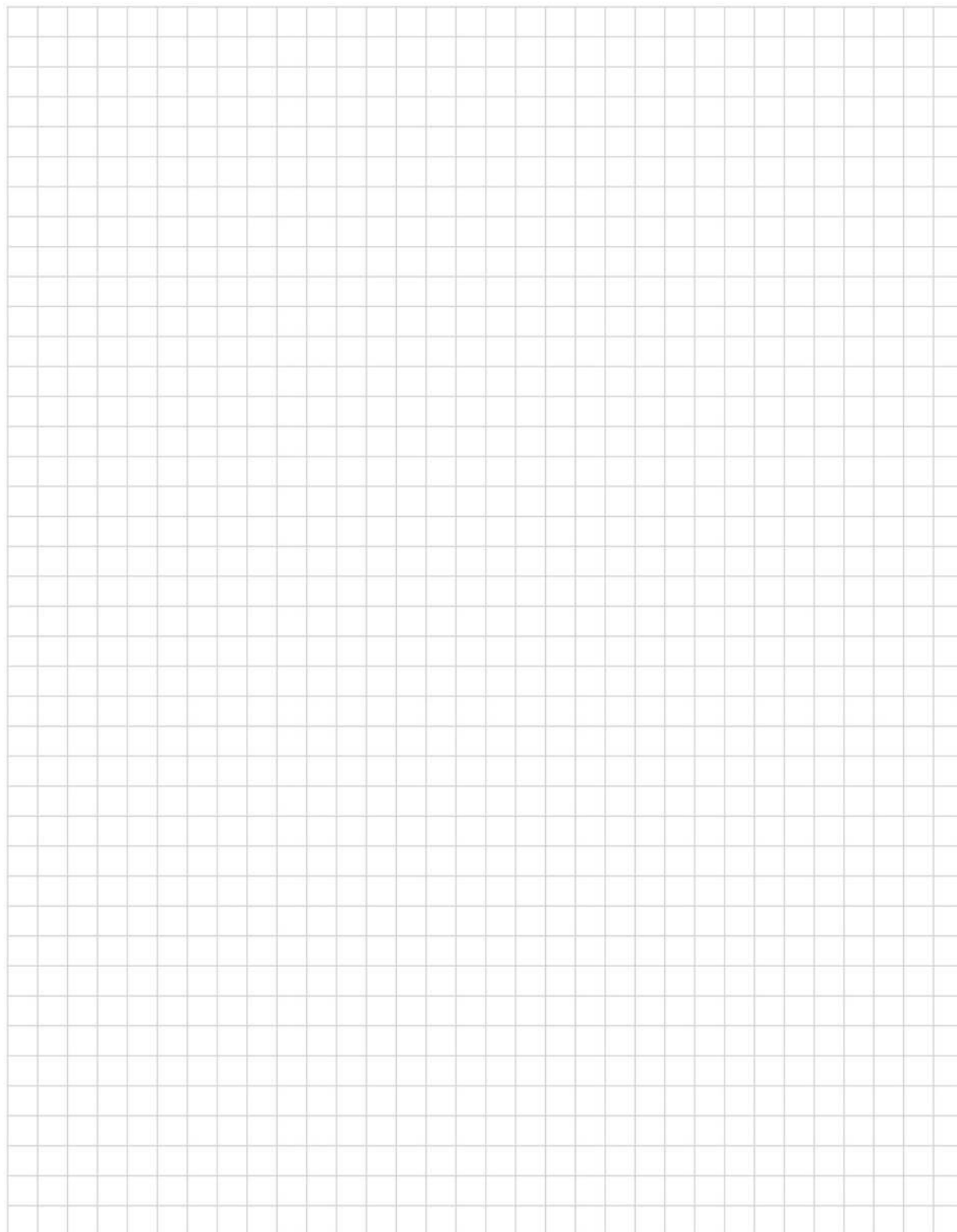
Wykaż, że dla wszystkich liczb rzeczywistych  $a$ ,  $b$  i  $c$  takich, że  $\frac{a+b}{2} > c$  i  $\frac{b+c}{2} > a$ , prawdziwa jest nierówność

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



**Zadanie 31. (0–2)**

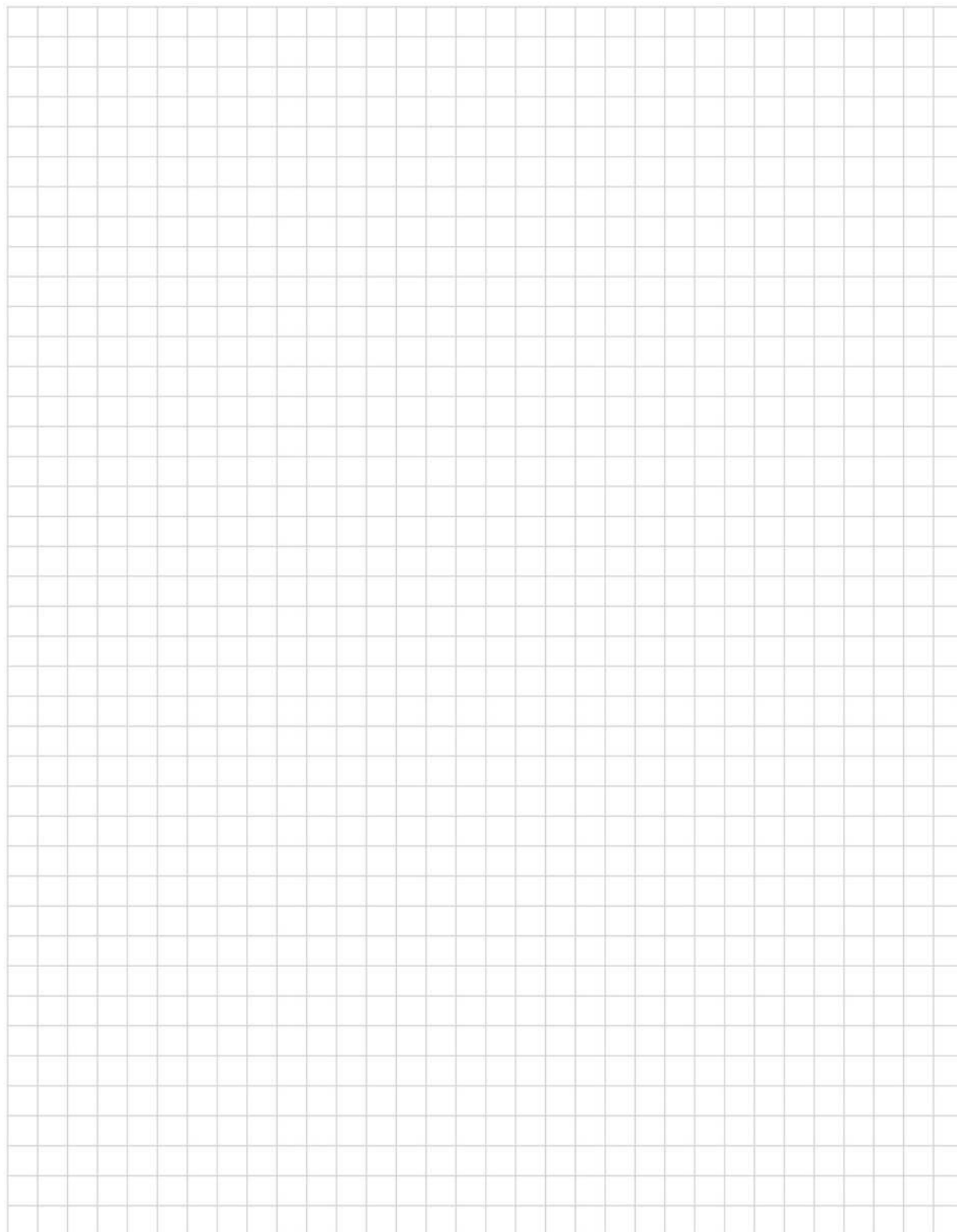
Dany jest ciąg arytmetyczny  $(a_n)$ , określony dla wszystkich liczb naturalnych  $n \geq 1$ . Suma dwudziestu początkowych wyrazów tego ciągu jest równa  $20a_{21} + 62$ . Oblicz różnicę ciągu  $(a_n)$ .



Odpowiedź: .....

**Zadanie 32. (0–2)**

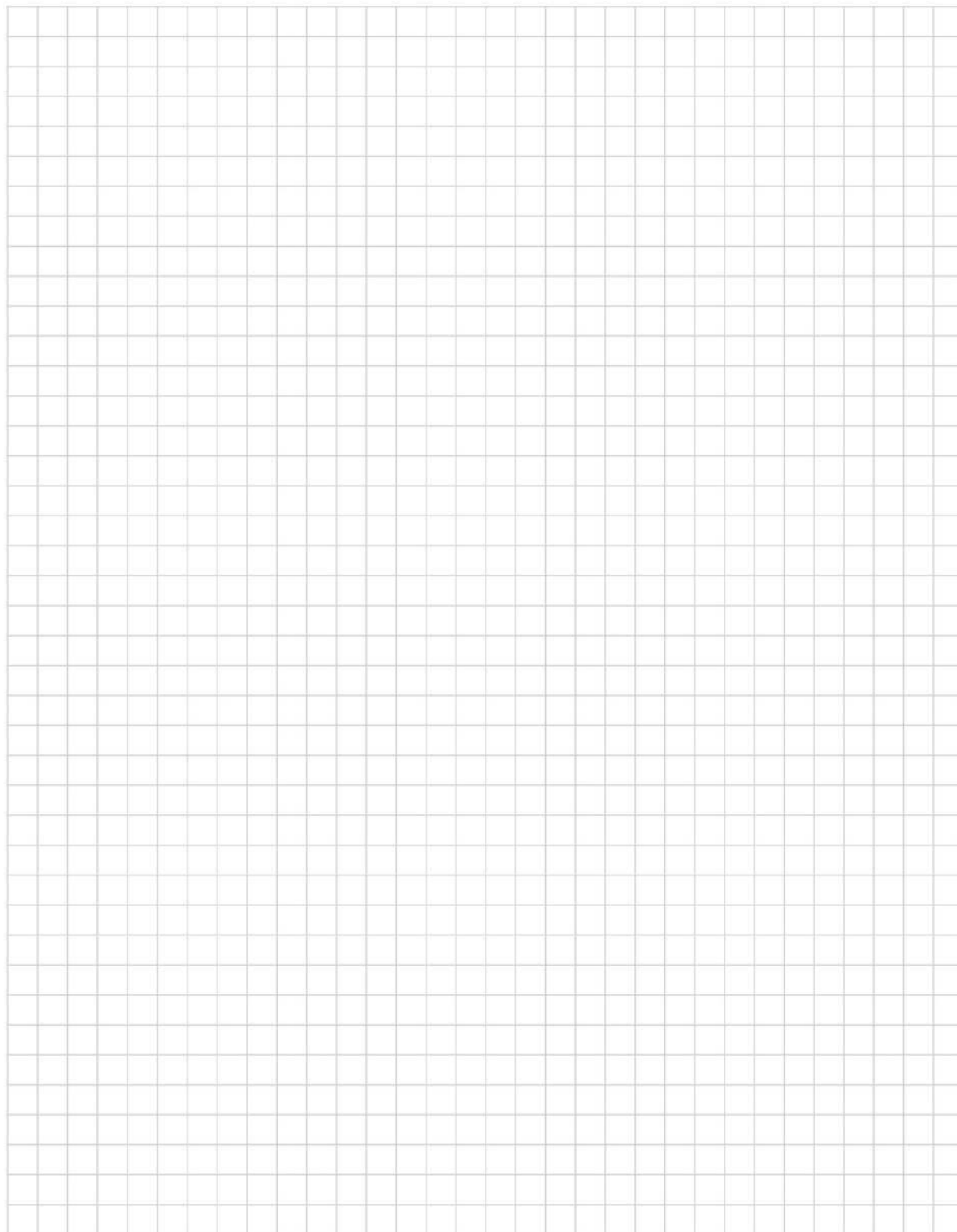
Dany jest trapez o podstawach długości  $a$  oraz  $b$  i wysokości  $h$ . Każdą z podstaw tego trapezu wydłużono o 25%, a wysokość skrócono tak, że powstał nowy trapez o takim samym polu. Oblicz, o ile procent skrócono wysokość  $h$  trapezu.



Odpowiedź: .....

**Zadanie 33. (0–2)**

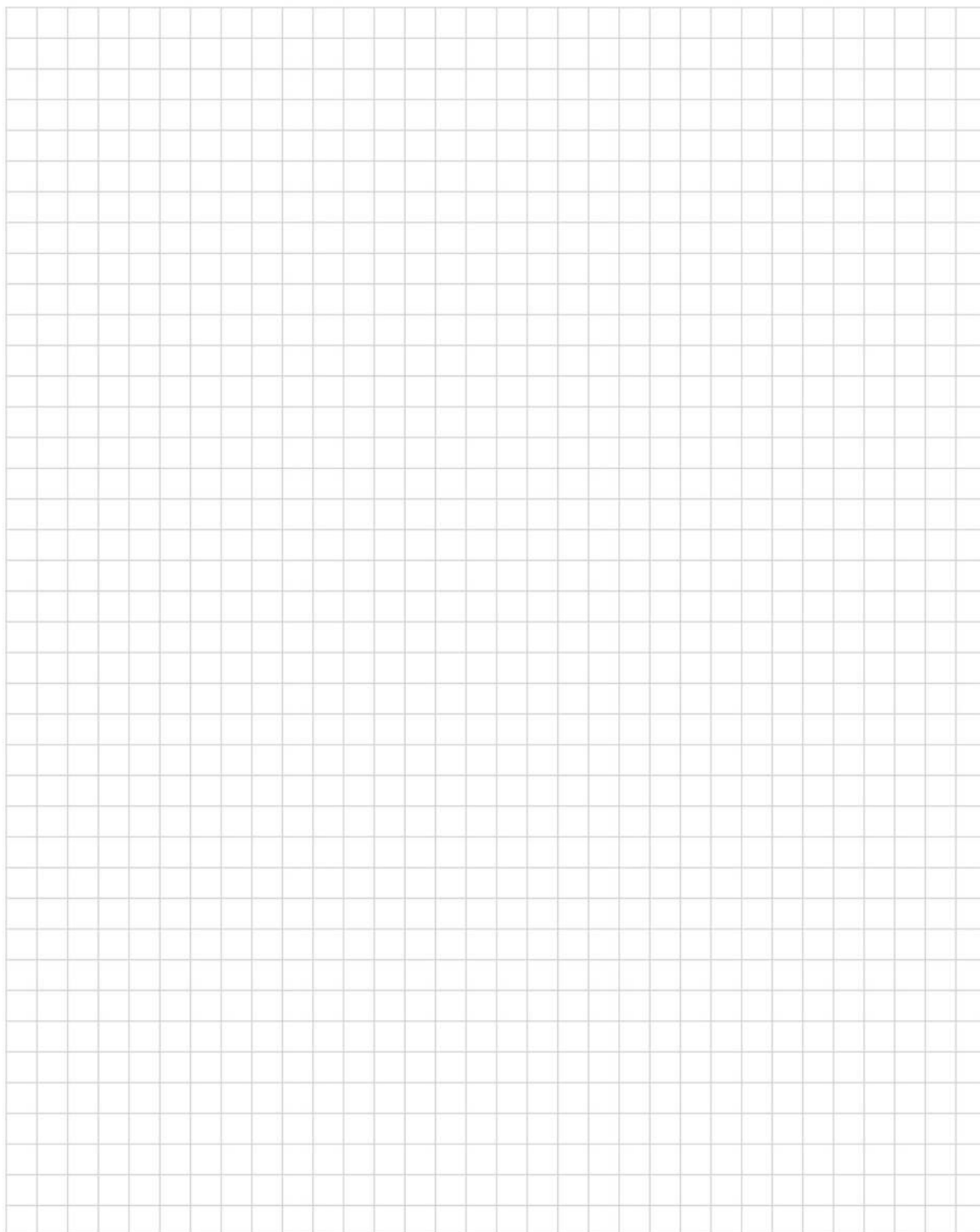
W trójkącie  $ABC$  boki  $BC$  i  $AC$  są równej długości. Prosta  $k$  jest prostopadła do podstawy  $AB$  tego trójkąta i przecina boki  $AB$  oraz  $BC$  w punktach – odpowiednio –  $D$  i  $E$ . Pole czworokąta  $ADEC$  jest 17 razy większe od pola trójkąta  $BED$ . Oblicz  $\frac{|CE|}{|EB|}$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



Odpowiedź: .....

**Zadanie 34. (0–2)**

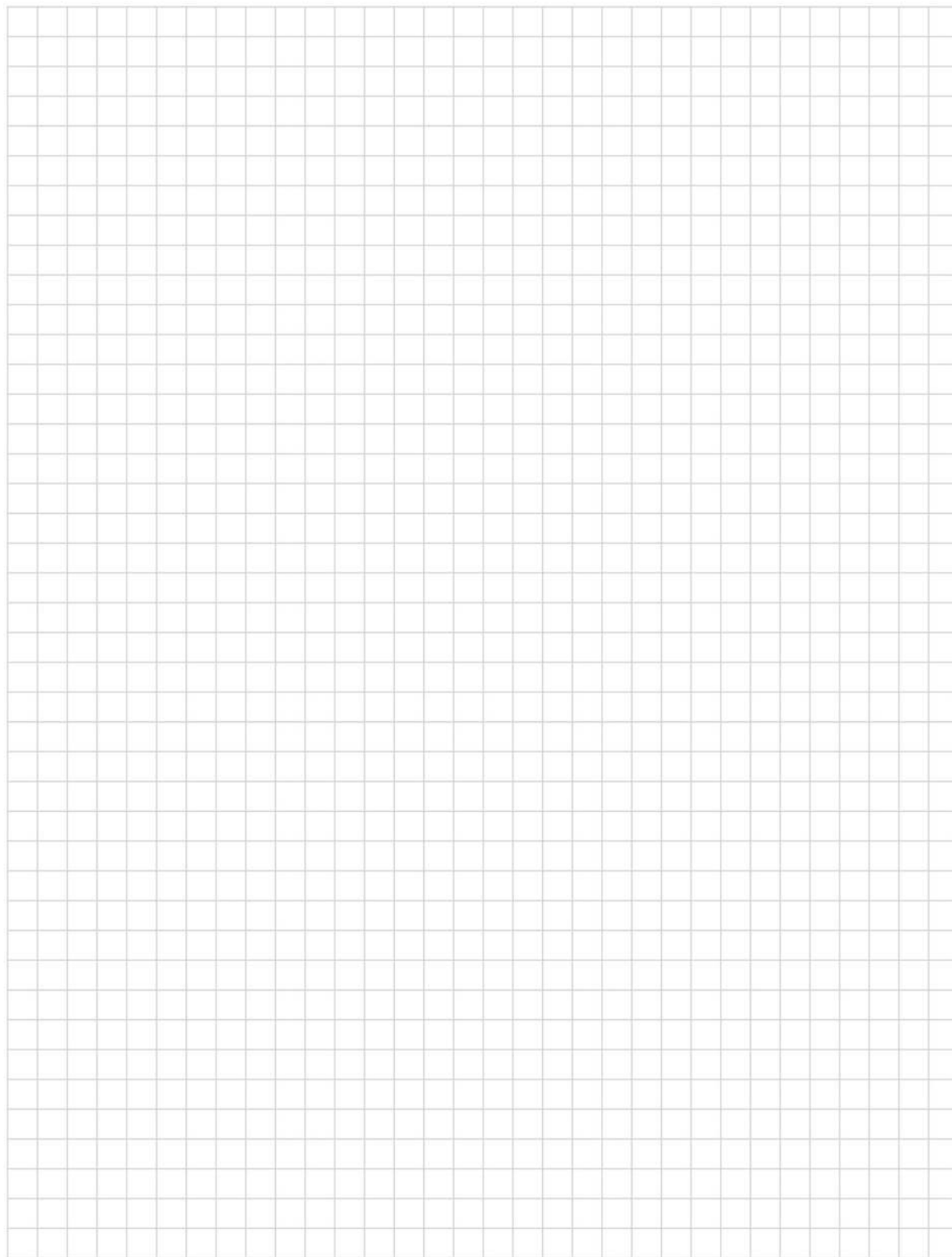
Ze zbioru wszystkich liczb naturalnych dwucyfrowych, których cyfra dziesiątek należy do zbioru  $\{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ , a cyfra jedności należy do zbioru  $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ , losujemy jedną liczbę. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że wylosujemy liczbę dwucyfrową, która jest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

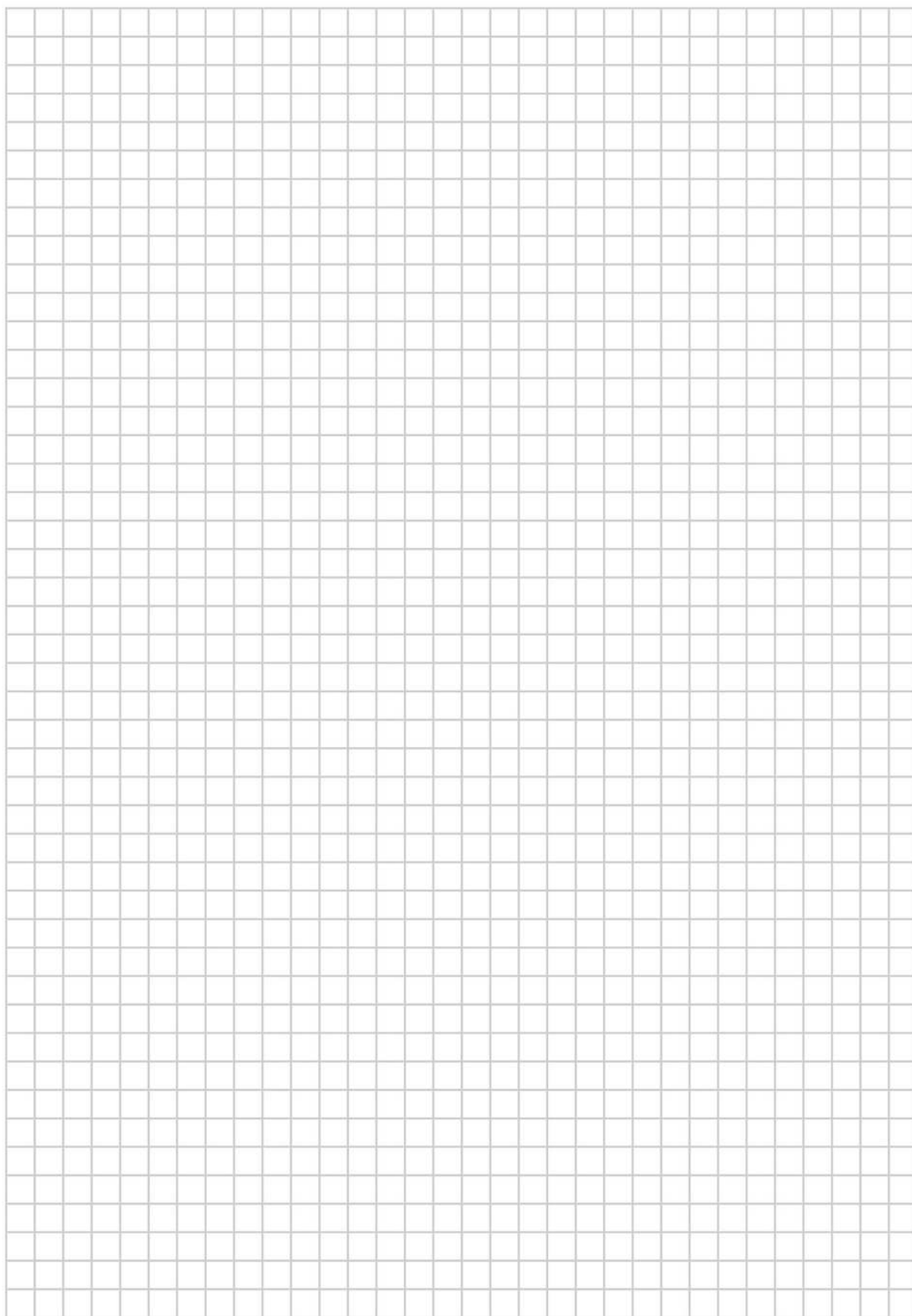


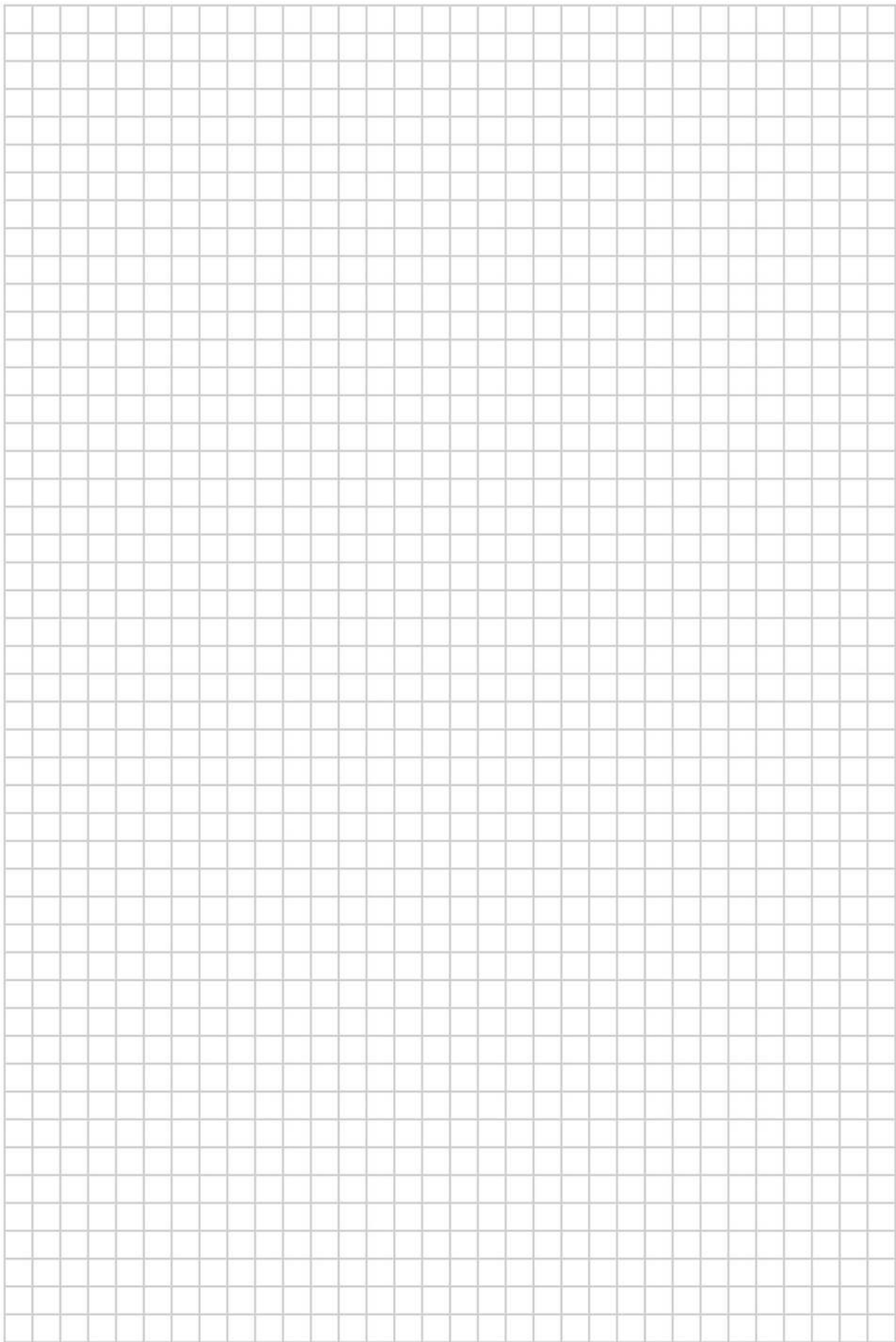




Odpowiedź: .....

**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**





Więcej znajdziesz na <https://paulinaodmatematyki.com>