

**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: **5 maja 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**-2105

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 25 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)**

Liczba  $100^5 \cdot (0,1)^{-6}$  jest równa

- A.  $10^{13}$                       B.  $10^{16}$                       C.  $10^{-1}$                       D.  $10^{-30}$

**Zadanie 2. (0–1)**

Liczba 78 stanowi 150% liczby  $c$ . Wtedy liczba  $c$  jest równa

- A. 60                      B. 52                      C. 48                      D. 39

**Zadanie 3. (0–1)**

Rozważamy przedziały liczbowe  $(-\infty, 5)$  i  $(-1, +\infty)$ . Ile jest wszystkich liczb całkowitych, które należą jednocześnie do obu rozważanych przedziałów?

- A. 6                      B. 5                      C. 4                      D. 7

**Zadanie 4. (0–1)**

Suma  $2 \log \sqrt{10} + \log 10^3$  jest równa

- A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 5

**Zadanie 5. (0–1)**

Różnica  $0,(3) - \frac{23}{33}$  jest równa

- A.  $-0,(39)$                       B.  $-\frac{39}{100}$                       C.  $-0,36$                       D.  $-\frac{4}{11}$

**Zadanie 6. (0–1)**

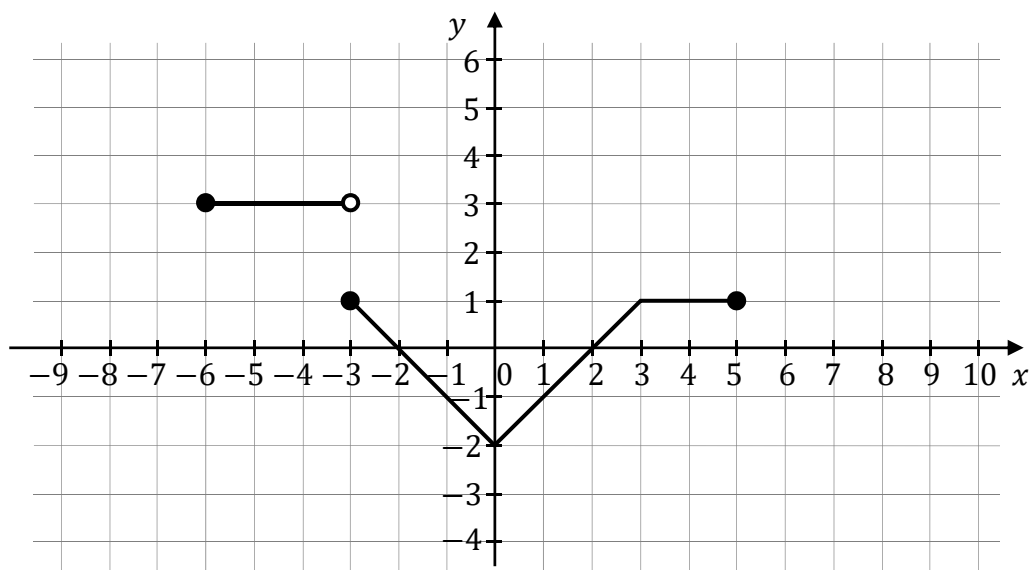
Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności  $\frac{2-x}{2} - 2x \geq 1$  jest przedział

- A.  $\langle 0, +\infty \rangle$                       B.  $(-\infty, 0)$                       C.  $(-\infty, 5)$                       D.  $(-\infty, \frac{1}{3})$

## This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

**Zadanie 7. (0–1)**

Na poniższym rysunku przedstawiono wykres funkcji  $f$  określonej w zbiorze  $\langle -6, 5 \rangle$ .

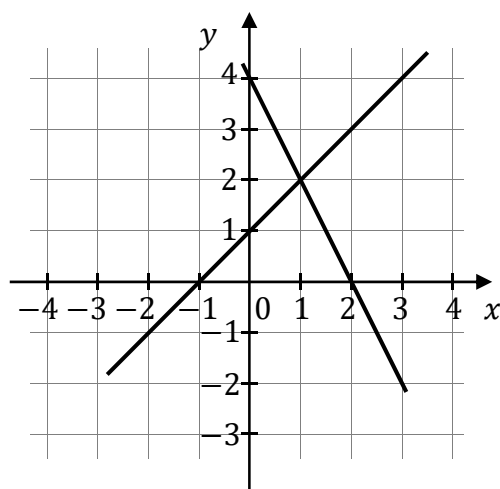


Funkcja  $g$  jest określona wzorem  $g(x) = f(x) - 2$  dla  $x \in \langle -6, 5 \rangle$ . Wskaż zdanie prawdziwe.

- A. Liczba  $f(2) + g(2)$  jest równa  $(-2)$ .
- B. Zbiory wartości funkcji  $f$  i  $g$  są równe.
- C. Funkcje  $f$  i  $g$  mają te same miejsca zerowe.
- D. Punkt  $P = (0, -2)$  należy do wykresów funkcji  $f$  i  $g$ .

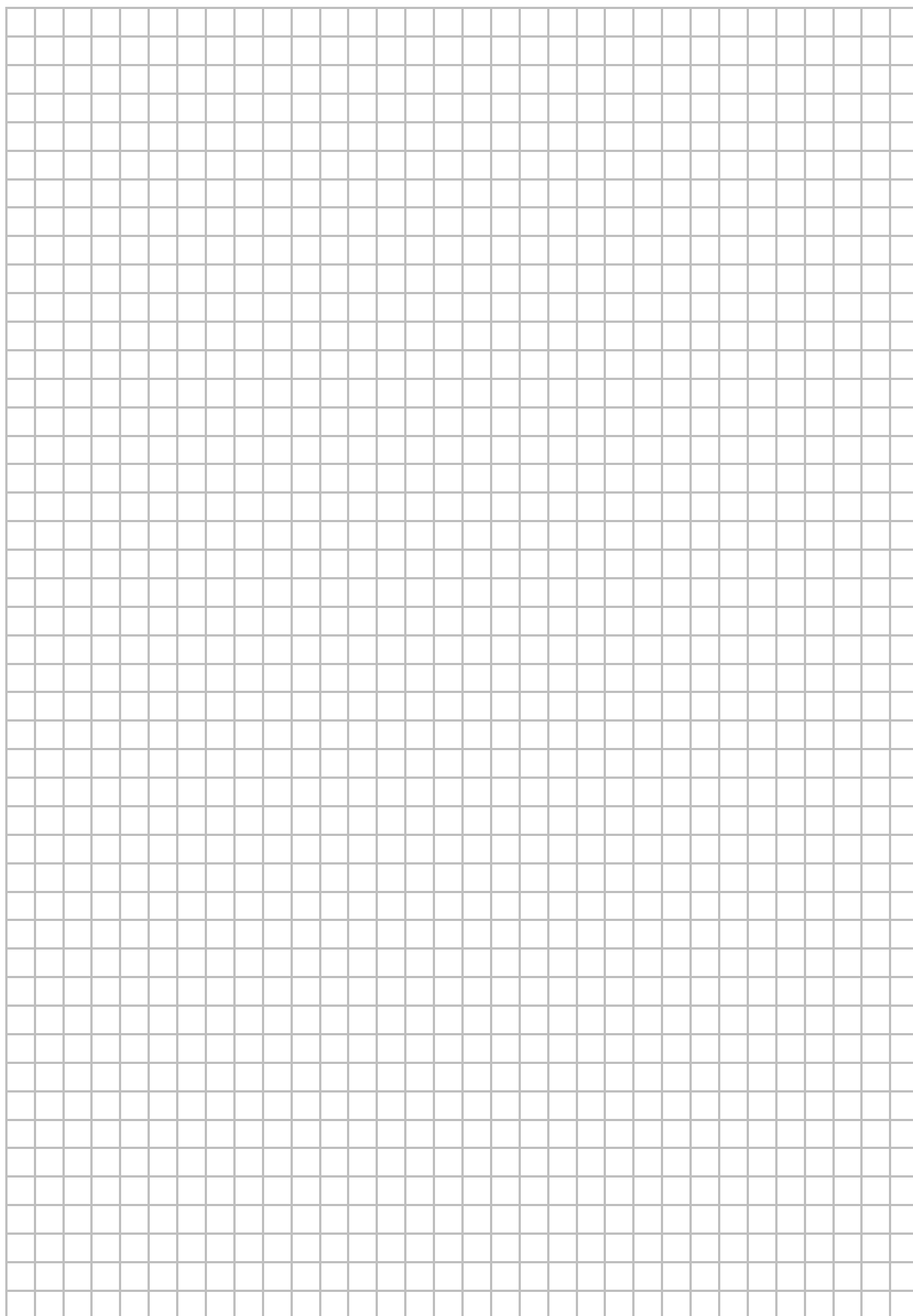
**Zadanie 8. (0–1)**

Na rysunku obok przedstawiono geometryczną interpretację jednego z niżej zapisanych układów równań. Wskaż ten układ, którego geometryczną interpretację przedstawiono na rysunku.



- A.  $\begin{cases} y = x + 1 \\ y = -2x + 4 \end{cases}$
- B.  $\begin{cases} y = x - 1 \\ y = 2x + 4 \end{cases}$
- C.  $\begin{cases} y = x - 1 \\ y = -2x + 4 \end{cases}$
- D.  $\begin{cases} y = x + 1 \\ y = 2x + 4 \end{cases}$

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



**Zadanie 9. (0–1)**

Proste o równaniach  $y = 3x - 5$  oraz  $y = \frac{m-3}{2}x + \frac{9}{2}$  są równoległe, gdy

- A.  $m = 1$                       B.  $m = 3$                       C.  $m = 6$                       D.  $m = 9$

**Zadanie 10. (0–1)**

Funkcja  $f$  jest określona wzorem  $f(x) = \frac{x^2}{2x-2}$  dla każdej liczby rzeczywistej  $x \neq 1$ . Wtedy dla argumentu  $x = \sqrt{3} - 1$  wartość funkcji  $f$  jest równa

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

**Zadanie 11. (0–1)**

Do wykresu funkcji  $f$  określonej dla każdej liczby rzeczywistej  $x$  wzorem  $f(x) = 3^x - 2$  należy punkt o współrzędnych

- A.  $(-1, -5)$                       B.  $(0, -2)$                       C.  $(0, -1)$                       D.  $(2, 4)$

**Zadanie 12. (0–1)**

Funkcja kwadratowa  $f$  określona wzorem  $f(x) = -2(x+1)(x-3)$  jest malejąca w przedziale

- A.  $\langle 1, +\infty \rangle$                       B.  $(-\infty, 1)$                       C.  $(-\infty, -8)$                       D.  $\langle -8, +\infty \rangle$

**Zadanie 13. (0–1)**

Trzywyrazowy ciąg  $\left(15, 3x, \frac{5}{3}\right)$  jest geometryczny i wszystkie jego wyrazy są dodatnie. Stąd wynika, że

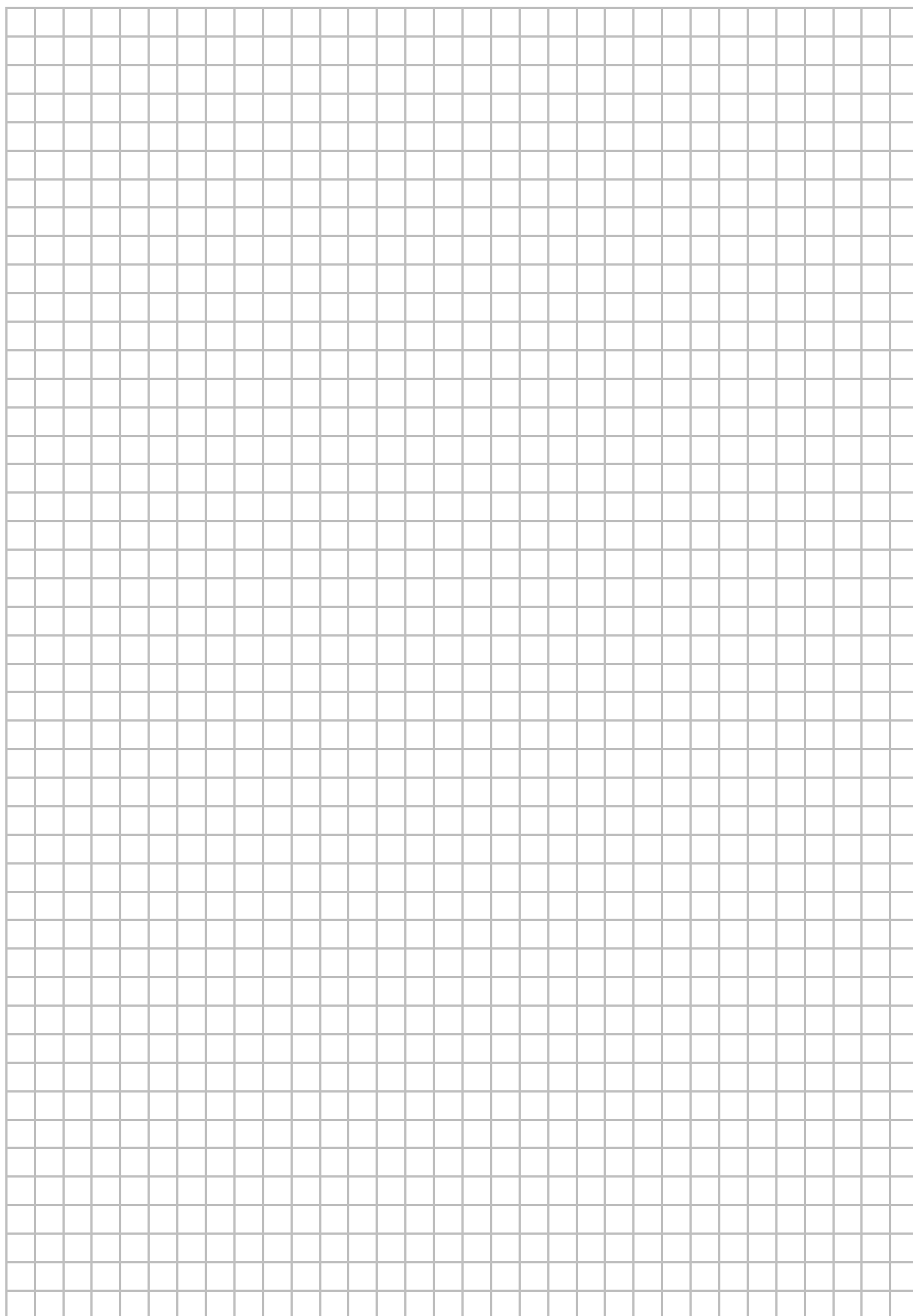
- A.  $x = \frac{3}{5}$                       B.  $x = \frac{4}{5}$                       C.  $x = 1$                       D.  $x = \frac{5}{3}$

**Zadanie 14. (0–1)**

Ciąg  $(b_n)$  jest określony wzorem  $b_n = 3n^2 - 25n$  dla każdej liczby naturalnej  $n \geq 1$ . Liczba niedodatnich wyrazów ciągu  $(b_n)$  jest równa

- A. 14                      B. 13                      C. 9                      D. 8

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



**Zadanie 15. (0–1)**

Ciąg arytmetyczny  $(a_n)$  jest określony dla każdej liczby naturalnej  $n \geq 1$ . Trzeci i piąty wyraz ciągu spełniają warunek  $a_3 + a_5 = 58$ . Wtedy czwarty wyraz tego ciągu jest równy

- A. 28                      B. 29                      C. 33                      D. 40

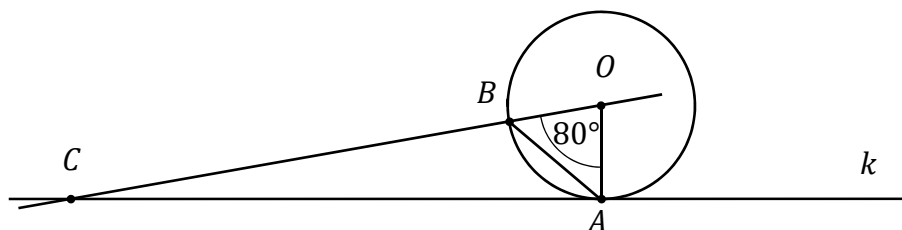
**Zadanie 16. (0–1)**

Dla każdego kąta ostrego  $\alpha$  iloczyn  $\frac{\cos \alpha}{1 - \sin^2 \alpha} \cdot \frac{1 - \cos^2 \alpha}{\sin \alpha}$  jest równy

- A.  $\sin \alpha$                       B.  $\operatorname{tg} \alpha$                       C.  $\cos \alpha$                       D.  $\sin^2 \alpha$

**Zadanie 17. (0–1)**

Prosta  $k$  jest styczna w punkcie  $A$  do okręgu o środku  $O$ . Punkt  $B$  leży na tym okręgu i miara kąta  $AOB$  jest równa  $80^\circ$ . Przez punkty  $O$  i  $B$  poprowadzono prostą, która przecina prostą  $k$  w punkcie  $C$  (zobacz rysunek).

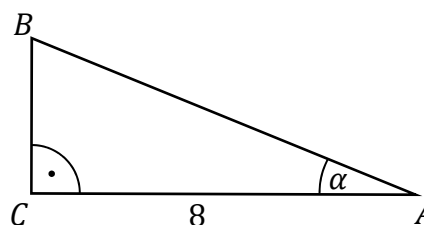


Miara kąta  $BAC$  jest równa

- A.  $10^\circ$                       B.  $30^\circ$                       C.  $40^\circ$                       D.  $50^\circ$

**Zadanie 18. (0–1)**

Przyprostokątna  $AC$  trójkąta prostokątnego  $ABC$  ma długość 8 oraz  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{5}$  (zobacz rysunek).



Pole tego trójkąta jest równe

- A. 12                      B.  $\frac{37}{3}$                       C.  $\frac{62}{5}$                       D.  $\frac{64}{5}$

**BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)**

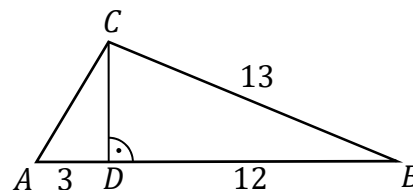
This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

**Zadanie 19. (0–1)**

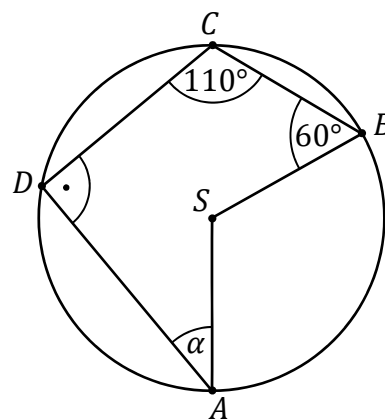
Pole pewnego trójkąta równobocznego jest równe  $\frac{4\sqrt{3}}{9}$ . Obwód tego trójkąta jest równy

**A.** 4**B.** 2**C.**  $\frac{4}{3}$ **D.**  $\frac{2}{3}$ **Zadanie 20. (0–1)**

W trójkącie  $ABC$  bok  $BC$  ma długość 13, a wysokość  $CD$  tego trójkąta dzieli bok  $AB$  na odcinki o długościach  $|AD| = 3$  i  $|BD| = 12$  (zobacz rysunek obok). Długość boku  $AC$  jest równa

**A.**  $\sqrt{34}$ **B.**  $\frac{13}{4}$ **C.**  $2\sqrt{14}$ **D.**  $3\sqrt{45}$ **Zadanie 21. (0–1)**

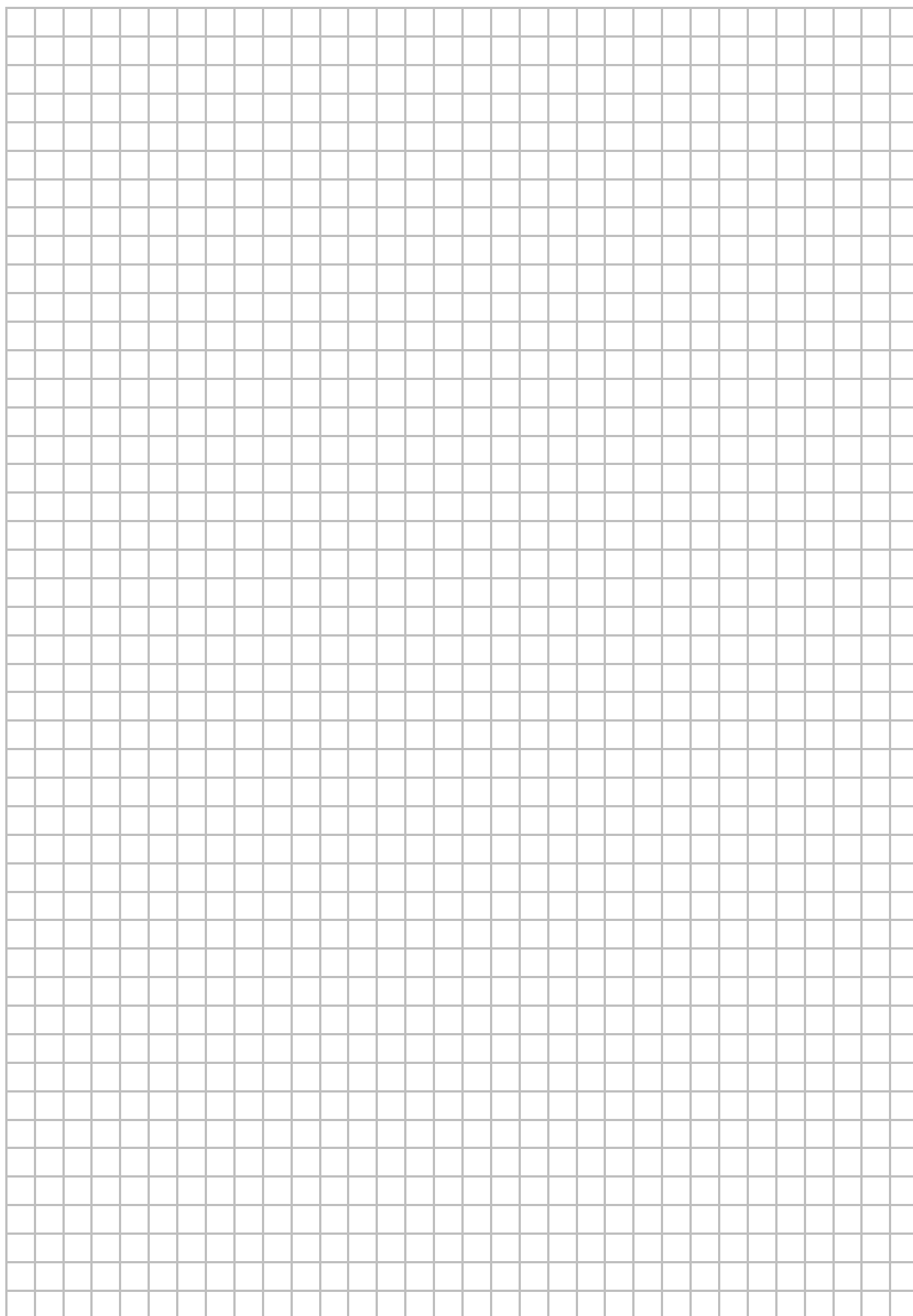
Punkty  $A, B, C$  i  $D$  leżą na okręgu o środku  $S$ . Miary kątów  $SBC, BCD, CDA$  są równe odpowiednio:  $|\angle SBC| = 60^\circ$ ,  $|\angle BCD| = 110^\circ$ ,  $|\angle CDA| = 90^\circ$  (zobacz rysunek).



Wynika stąd, że miara  $\alpha$  kąta  $DAS$  jest równa

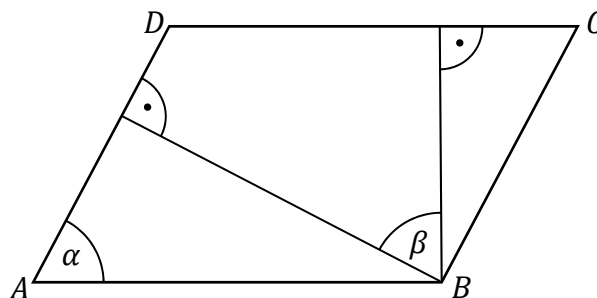
**A.**  $25^\circ$ **B.**  $30^\circ$ **C.**  $35^\circ$ **D.**  $40^\circ$

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



**Zadanie 22. (0–1)**

W równoległoboku  $ABCD$ , przedstawionym na rysunku, kąt  $\alpha$  ma miarę  $70^\circ$ .



Wtedy kąt  $\beta$  ma miarę

- A.  $80^\circ$                       B.  $70^\circ$                       C.  $60^\circ$                       D.  $50^\circ$

**Zadanie 23. (0–1)**

W każdym  $n$ -kącie wypukłym ( $n \geq 3$ ) liczba przekątnych jest równa  $\frac{n(n-3)}{2}$ . Wielokątem wypukłym, w którym liczba przekątnych jest o 25 większa od liczby boków, jest

- A. siedmiokąt.                      B. dziesięciokąt.                      C. dwunastokąt.                      D. piętnastokąt.

**Zadanie 24. (0–1)**

Pole figury  $F_1$  złożonej z dwóch stycznych zewnętrznie kół o promieniach 1 i 3 jest równe polu figury  $F_2$  złożonej z dwóch stycznych zewnętrznie kół o promieniach długości  $r$  (zobacz rysunek).

Figura  $F_1$

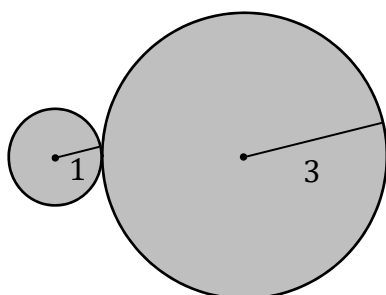
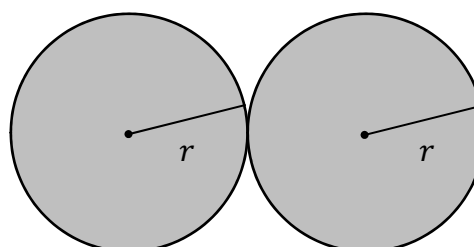


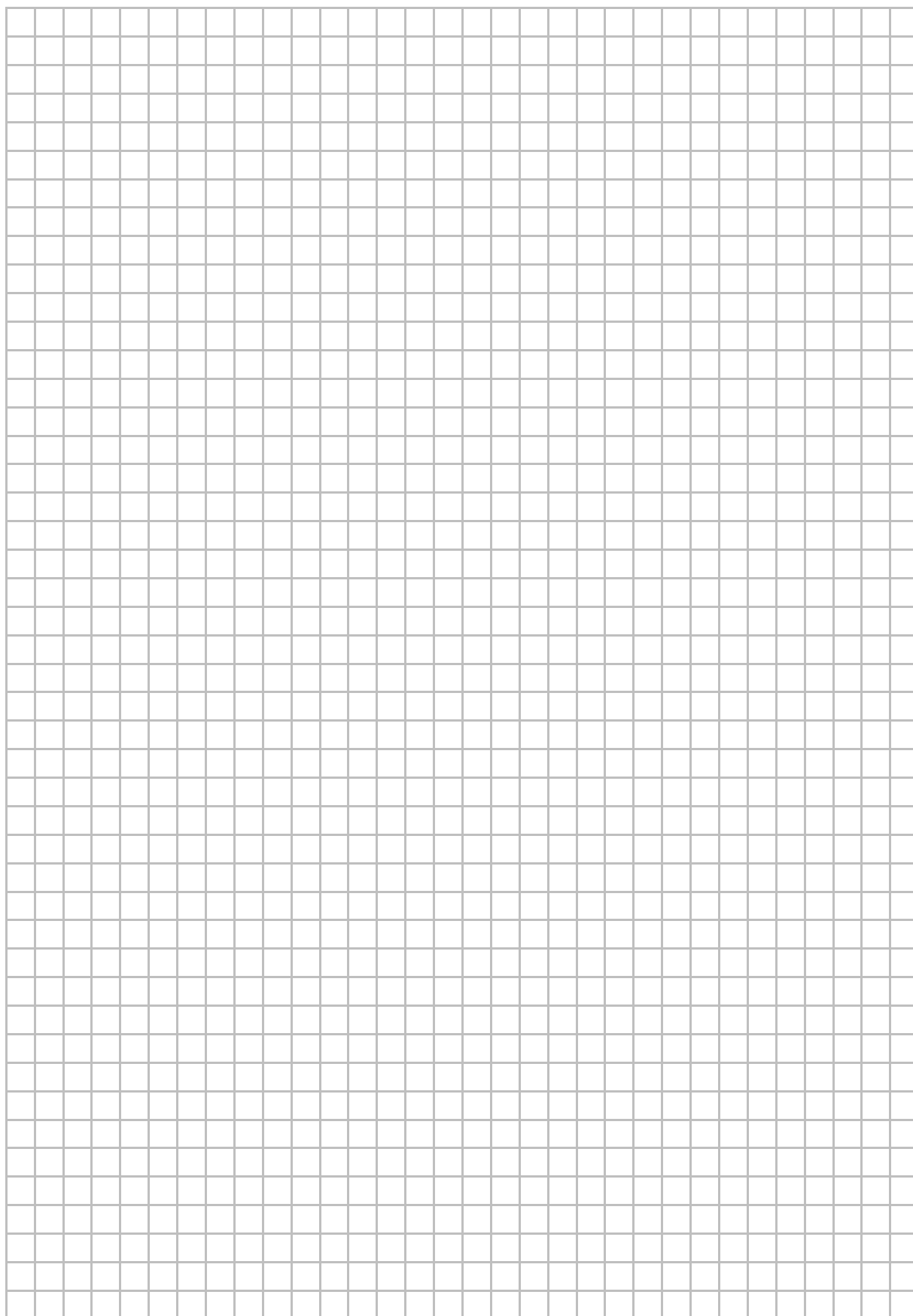
Figura  $F_2$



Długość  $r$  promienia jest równa

- A.  $\sqrt{3}$                       B. 2                      C.  $\sqrt{5}$                       D. 3

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



**Zadanie 25. (0–1)**

Punkt  $A = (3, -5)$  jest wierzchołkiem kwadratu  $ABCD$ , a punkt  $M = (1, 3)$  jest punktem przecięcia się przekątnych tego kwadratu. Wynika stąd, że pole kwadratu  $ABCD$  jest równe

- A. 68                      B. 136                      C.  $2\sqrt{34}$                       D.  $8\sqrt{34}$

**Zadanie 26. (0–1)**

Z wierzchołków sześcianu  $ABCDEFGH$  losujemy jednocześnie dwa różne wierzchołki. Prawdopodobieństwo tego, że wierzchołki te będą końcami przekątnej sześcianu  $ABCDEFGH$ , jest równe

- A.  $\frac{1}{7}$                       B.  $\frac{4}{7}$                       C.  $\frac{1}{14}$                       D.  $\frac{3}{7}$

**Zadanie 27. (0–1)**

Wszystkich liczb naturalnych trzycyfrowych, większych od 700, w których każda cyfra należy do zbioru  $\{1, 2, 3, 7, 8, 9\}$  i żadna cyfra się nie powtarza, jest

- A. 108                      B. 60                      C. 40                      D. 299

**Zadanie 28. (0–1)**

Sześciowyrazowy ciąg liczbowy  $(1, 2, 2x, x + 2, 5, 6)$  jest niemalejący. Mediana wyrazów tego ciągu jest równa 4. Wynika stąd, że

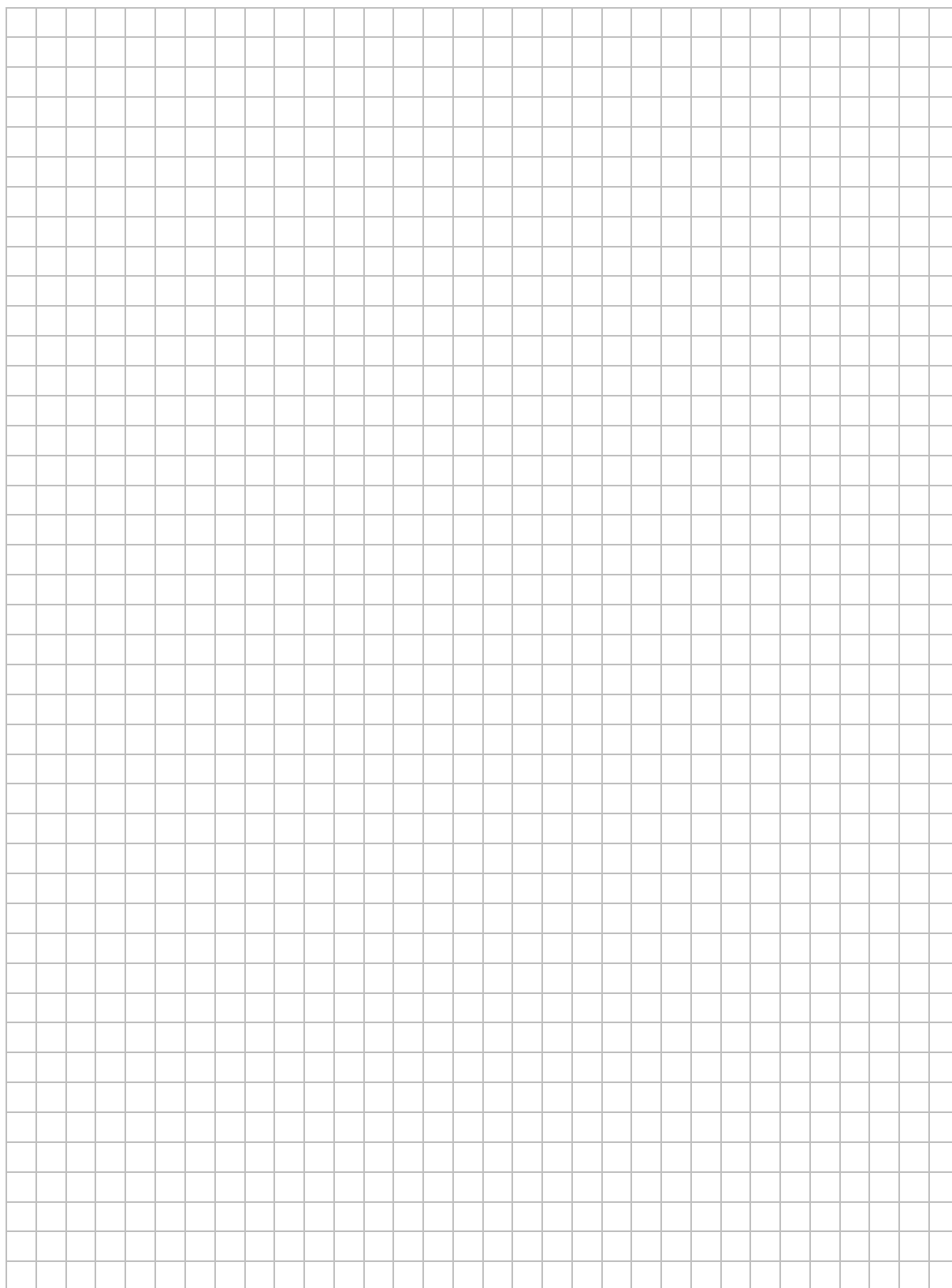
- A.  $x = 1$                       B.  $x = \frac{3}{2}$                       C.  $x = 2$                       D.  $x = \frac{8}{3}$

## This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

**Zadanie 29. (0–2)**

Rozwiąż nierówność:

$$x^2 - 5x \leq 14$$

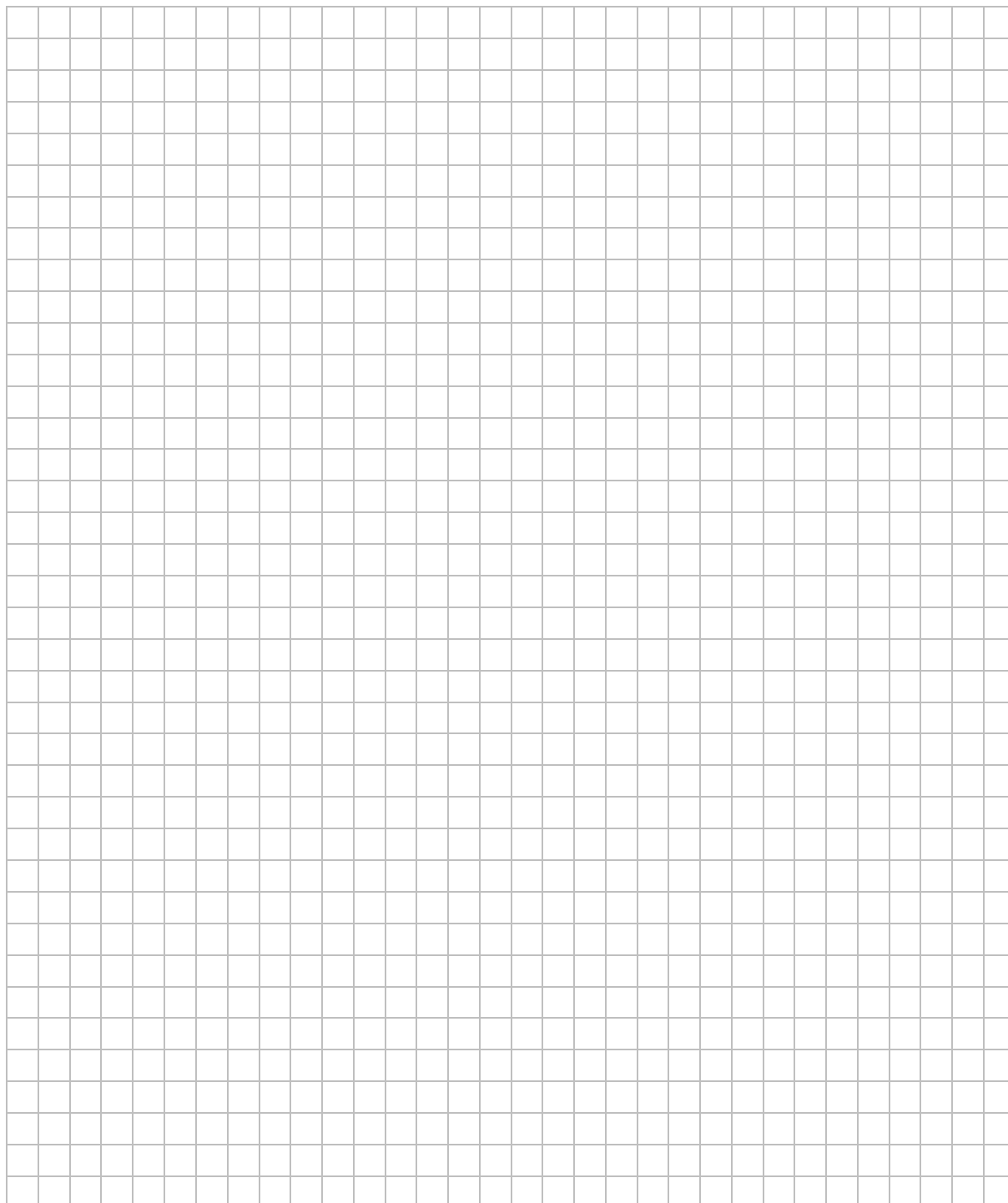


Odpowiedź: .....

**Zadanie 30. (0–2)**

Wykaż, że dla każdych trzech dodatnich liczb  $a$ ,  $b$  i  $c$  takich, że  $a < b$ , spełniona jest nierówność

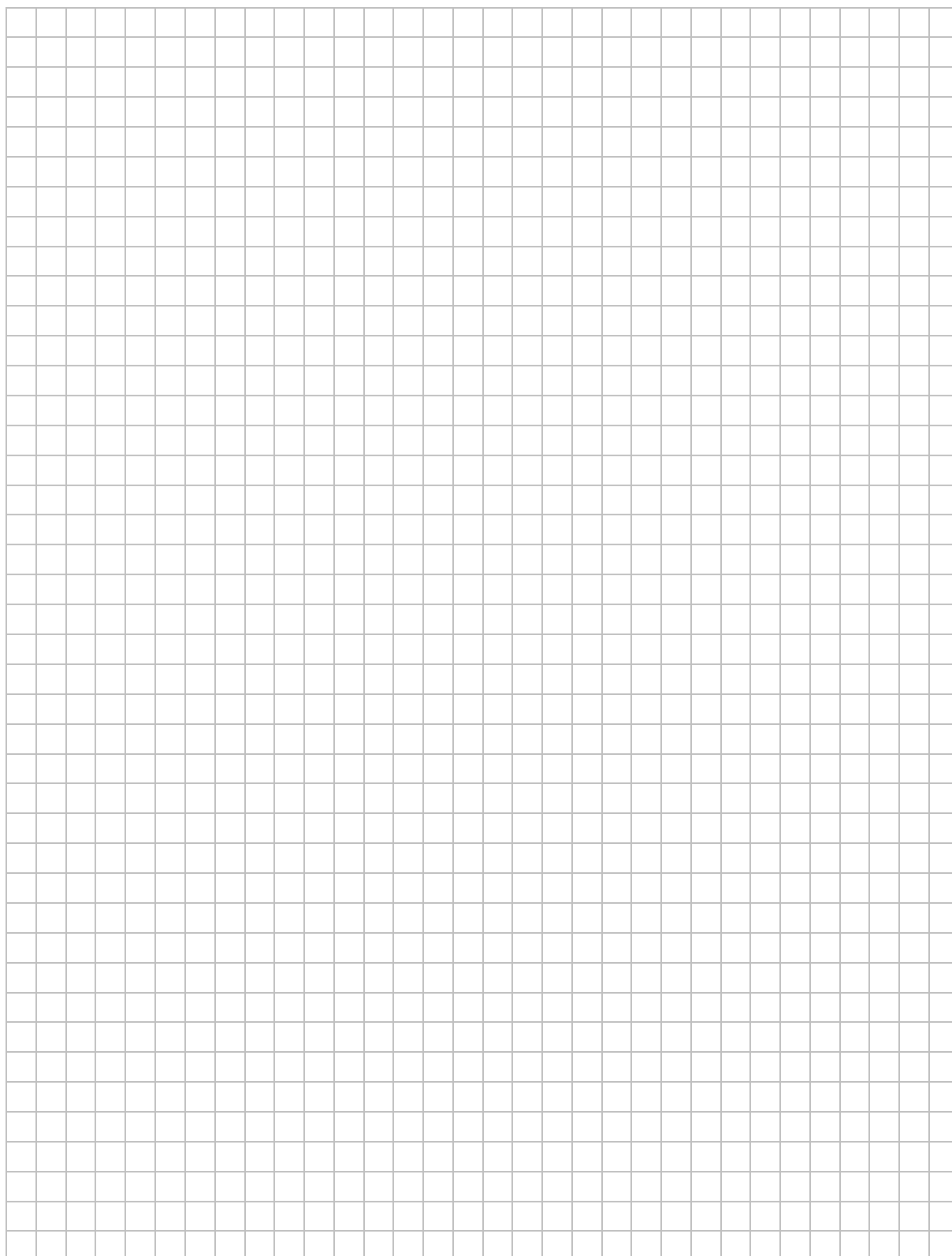
$$\frac{a}{b} < \frac{a+c}{b+c}$$



| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 29. | 30. |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 2   | 2   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |     |

**Zadanie 31. (0–2)**

Funkcja liniowa  $f$  przyjmuje wartość 2 dla argumentu 0, a ponadto  $f(4) - f(2) = 6$ . Wyznacz wzór funkcji  $f$ .

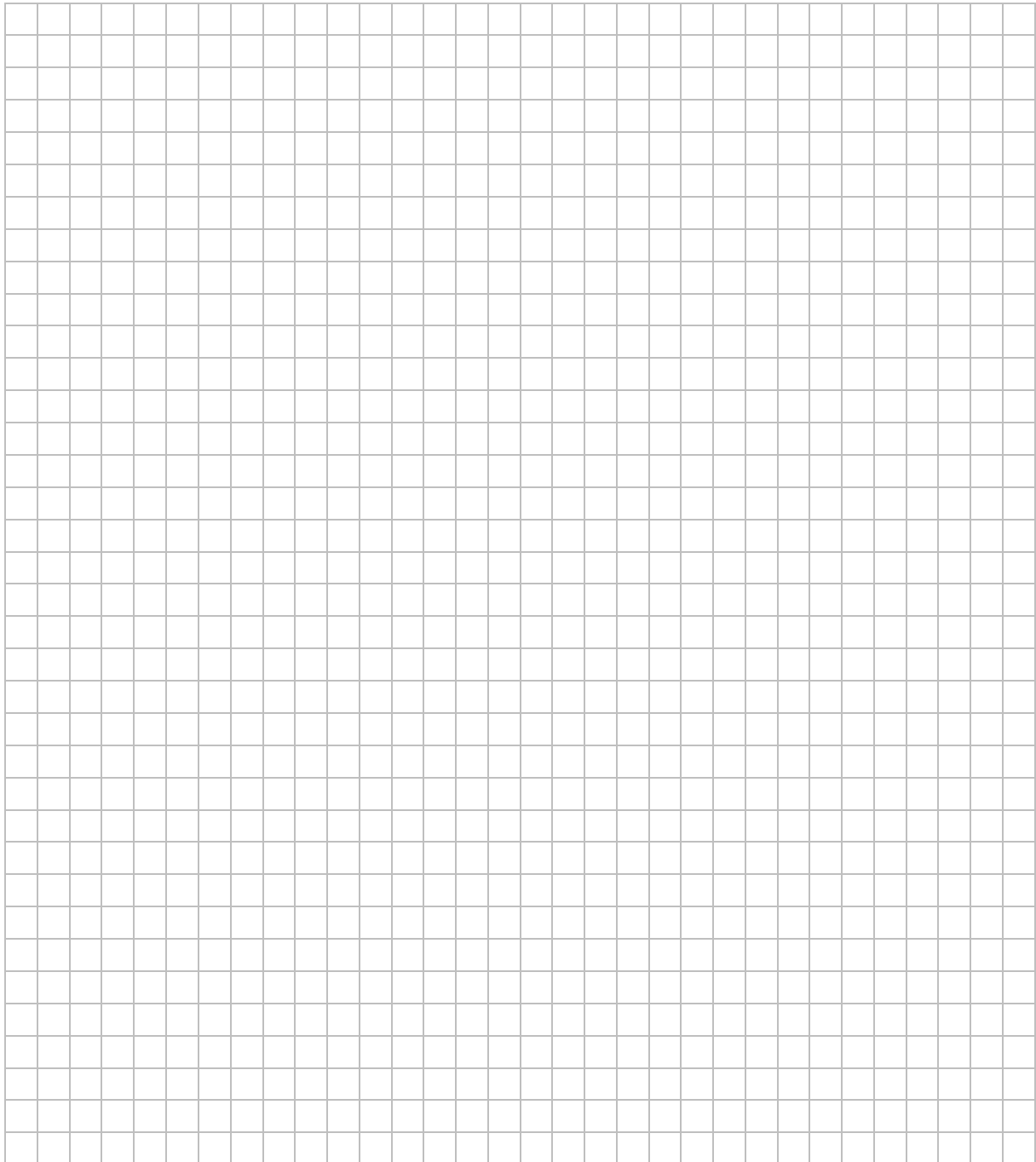


Odpowiedź: .....

**Zadanie 32. (0–2)**

Rozwiąż równanie:

$$\frac{3x + 2}{3x - 2} = 4 - x$$

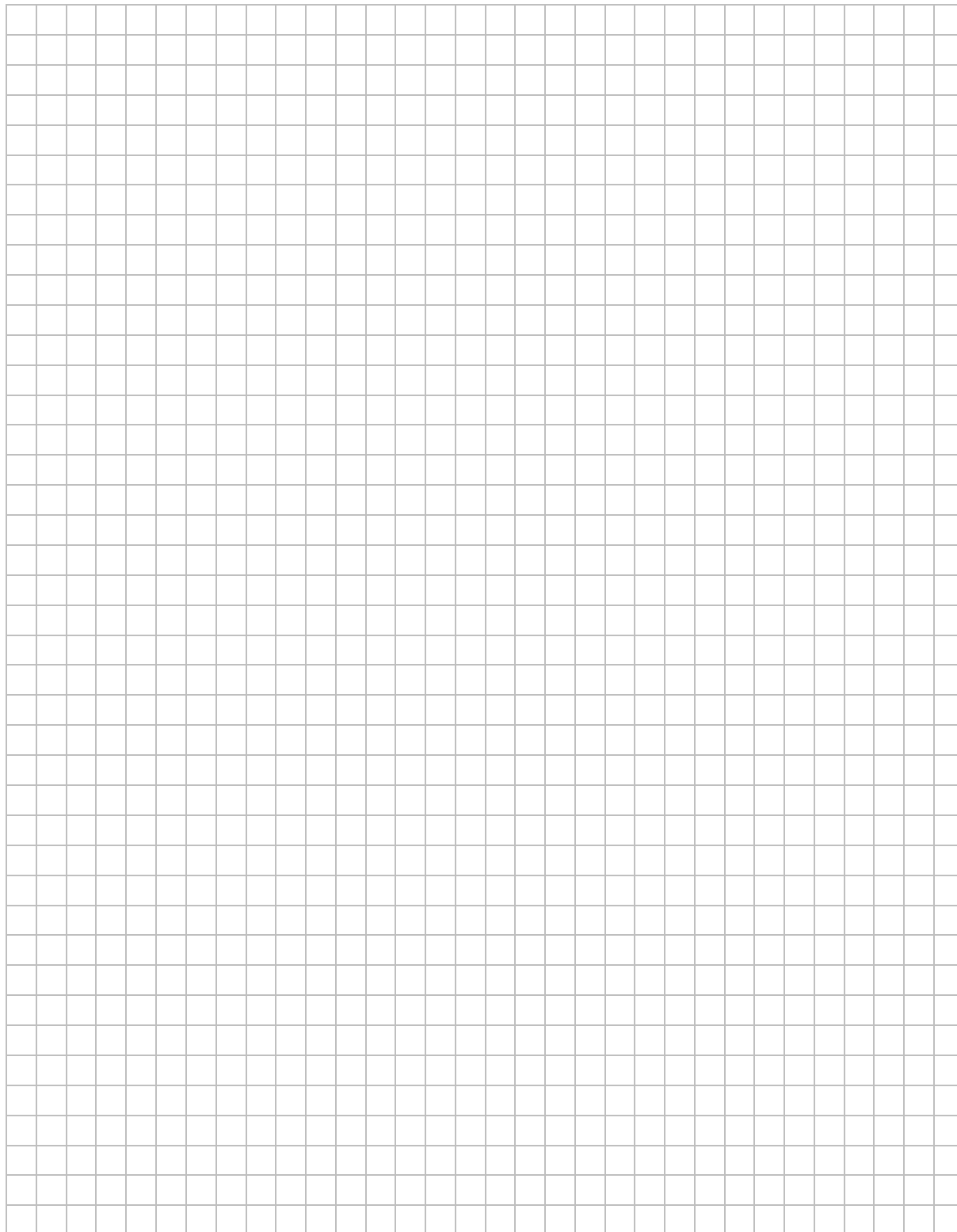


Odpowiedź: .....

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 31. | 32. |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 2   | 2   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |     |

**Zadanie 33. (0–2)**

Trójkąt równoboczny  $ABC$  ma pole równe  $9\sqrt{3}$ . Prosta równoległa do boku  $BC$  przecina boki  $AB$  i  $AC$  – odpowiednio – w punktach  $K$  i  $L$ . Trójkąty  $ABC$  i  $AKL$  są podobne, a stosunek długości boków tych trójkątów jest równy  $\frac{3}{2}$ . Oblicz długość boku trójkąta  $AKL$ .



Odpowiedź: .....

**Zadanie 34. (0–2)**

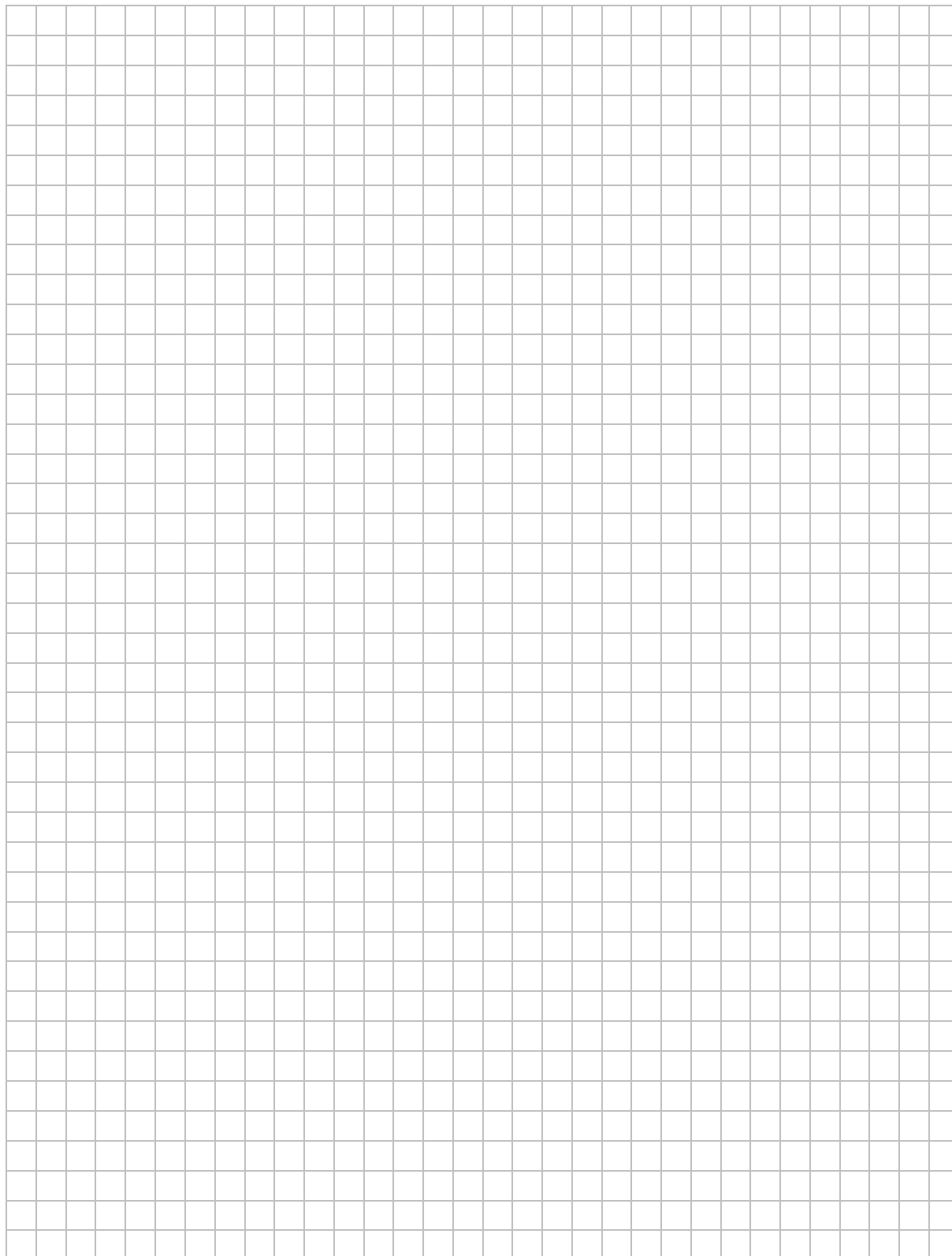
Gracz rzuca dwukrotnie symetryczną sześcienną kostką do gry i oblicza sumę liczb wyrzuconych oczek. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia  $A$  polegającego na tym, że suma liczb wyrzuconych oczek jest równa 4 lub 5, lub 6.

Odpowiedź: .....

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 33. | 34. |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 2   | 2   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |     |

**Zadanie 35. (0–5)**

Punkty  $A = (-20, 12)$  i  $B = (7, 3)$  są wierzchołkami trójkąta równoramiennego  $ABC$ , w którym  $|AC| = |BC|$ . Wierzchołek  $C$  leży na osi  $Oy$  układu współrzędnych. Oblicz współrzędne wierzchołka  $C$  oraz obwód tego trójkąta.





## This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

