

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: **24 sierpnia 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**-2108**Instrukcja dla zdającego**

- Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 25 stron (zadania 1–35). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
- Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
- Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
- Rozwiązania zadań i odpowiedzi wpisuj w miejscu na to przeznaczonym.
- 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.
- Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadania otwartego (29–35) może spowodować, że za to rozwiązanie nie otrzymasz pełnej liczby punktów.
- Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
- Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
- Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
- 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 $9^{-10} \cdot 3^{19}$ jest równa

- A. 27^9 B. 9^{-2} C. 3^{10} D. 3^{-1}

Zadanie 2. (0–1)

Liczba $\log_6 9 + 2 \log_6 2$ jest równa

- A. $\log_6 \frac{9}{4}$ B. 1 C. 2 D. $\log_6 \frac{81}{2}$

Zadanie 3. (0–1)

Liczba x stanowi 80% liczby dodatniej y . Wynika stąd, że liczba y to

- A. 125% liczby x . B. 120% liczby x .
C. 25% liczby x . D. 20% liczby x .

Zadanie 4. (0–1)

Dla każdej liczby rzeczywistej x i każdej liczby rzeczywistej y wyrażenie $(3x + 8y)^2$ jest równe

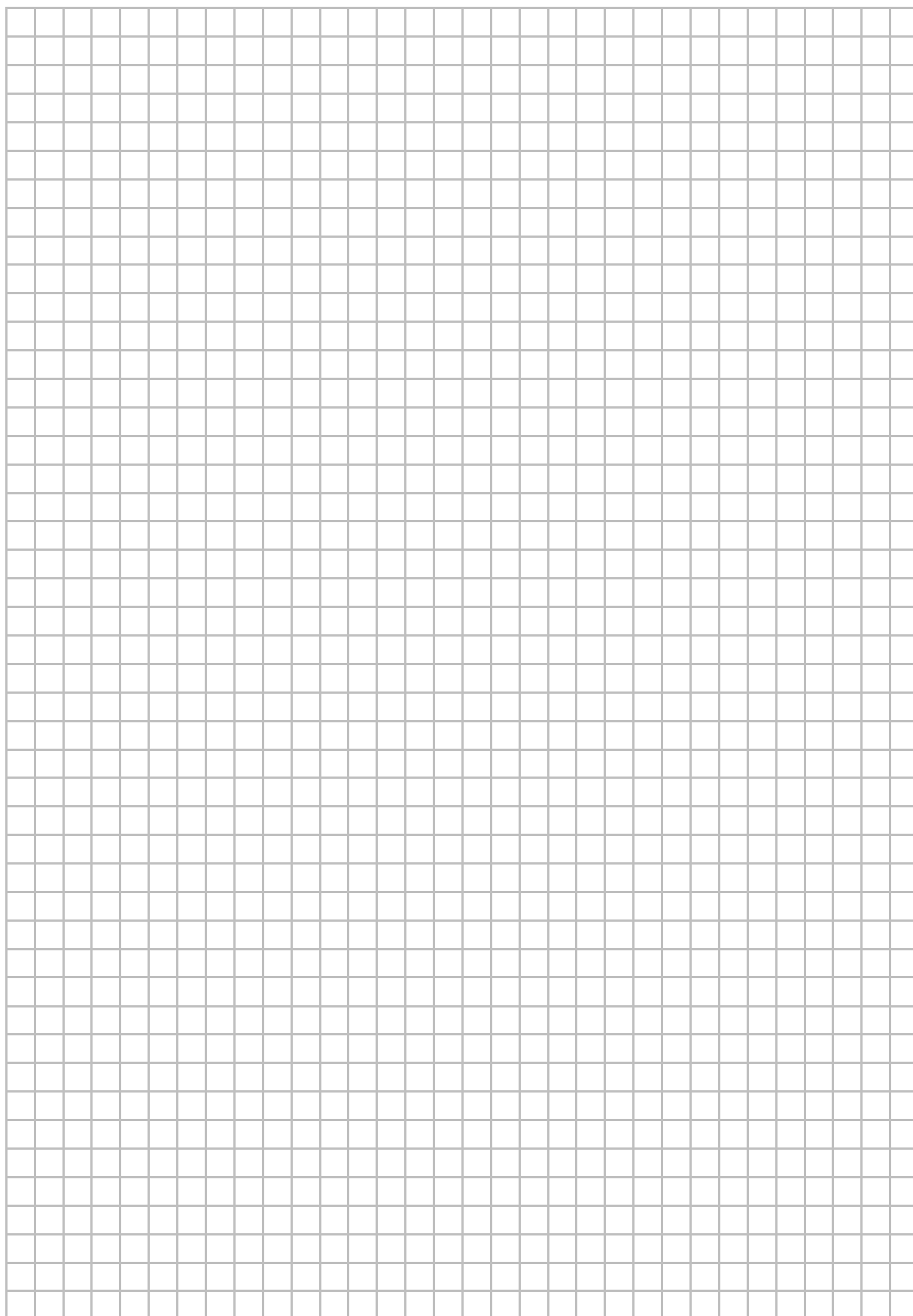
- A. $9x^2 + 48xy + 64y^2$ B. $9x^2 + 64y^2$
C. $3x^2 + 48xy + 8y^2$ D. $3x^2 + 8y^2$

Zadanie 5. (0–1)

Liczba (-2) jest rozwiązaniem równania

- A. $x^2 + 4 = 0$ B. $\frac{x+2}{2} = 1$
C. $\frac{x}{x+2} = 0$ D. $x^2(x+2) + 2(x+2) = 0$

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Zadanie 6. (0–1)

Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności $5 - \frac{2-6x}{4} \geq 2x + 1$ jest przedział

- A. $(-\infty, 1)$ B. $\langle 1, +\infty)$ C. $(-\infty, 7)$ D. $\langle 7, +\infty)$

Zadanie 7. (0–1)

Funkcja liniowa f jest określona wzorem $f(x) = -2x + 4$. Wykres funkcji f przesunięto wzdłuż osi Ox o 2 jednostki w lewo (tzn. przeciwnie do zwrotu osi), w wyniku czego otrzymano wykres funkcji g . Funkcja g jest określona wzorem

- A. $g(x) = -2x + 2$ B. $g(x) = -2x$
C. $g(x) = -2x + 6$ D. $g(x) = -2x + 8$

Zadanie 8. (0–1)

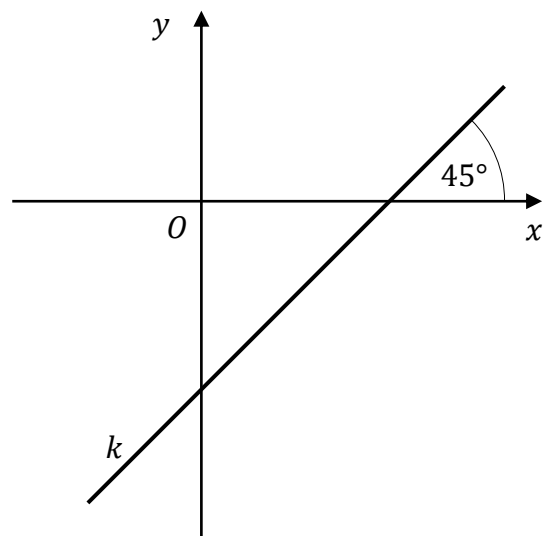
Funkcja f jest określona wzorem $f(x) = ax + 4$ dla każdej liczby rzeczywistej x . Miejscem zerowym tej funkcji jest liczba (-1) . Wtedy

- A. $a = -4$ B. $a = 1$ C. $a = 4$ D. $a = 5$

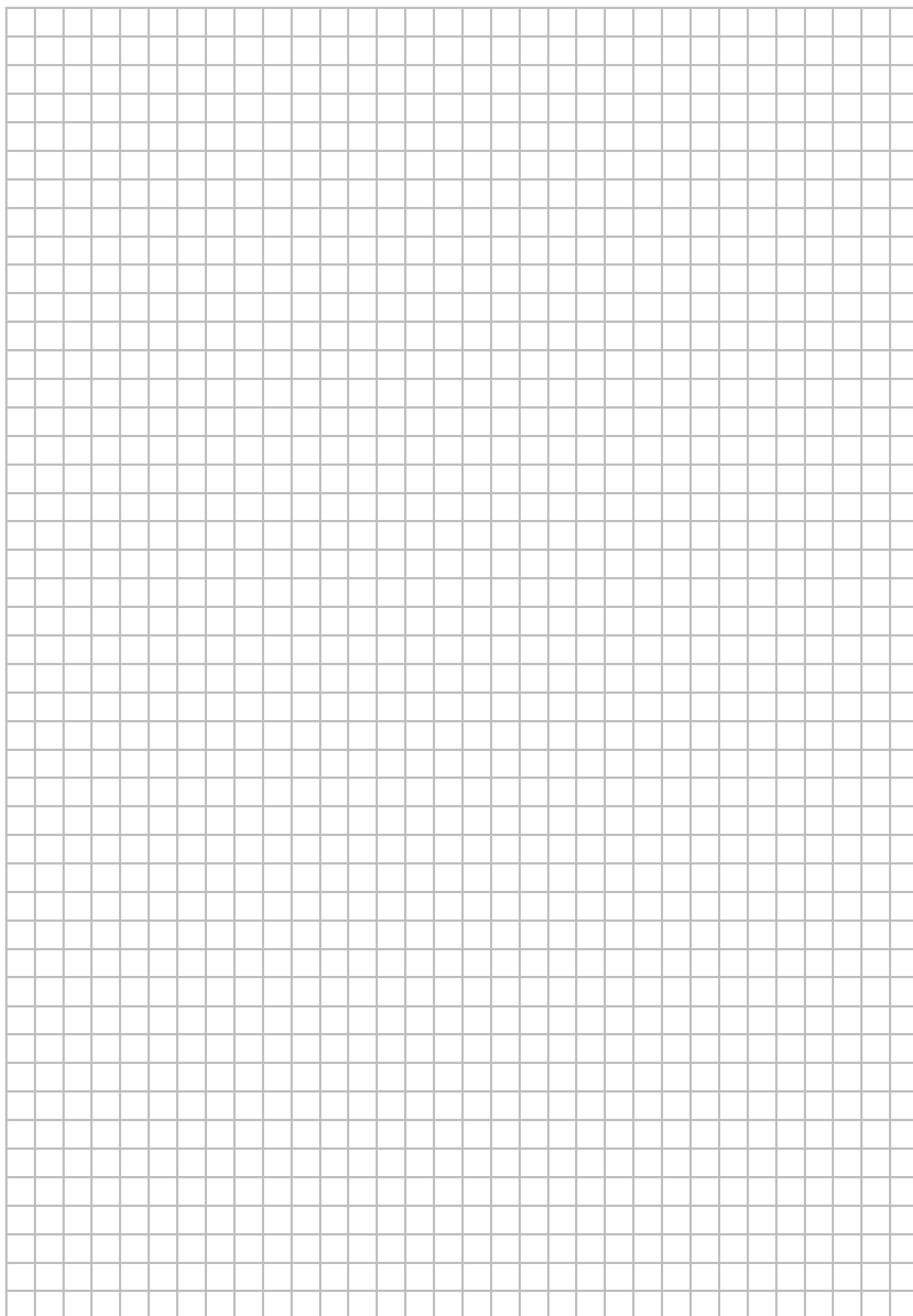
Zadanie 9. (0–1)

Prosta k przechodzi przez punkt $A = (2, -3)$ i jest nachylona do osi Ox pod kątem 45° (zobacz rysunek). Prosta k ma równanie

- A. $y = x - 5$
B. $y = -x - 1$
C. $y = -x + 5$
D. $y = x + 5$



BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Zadanie 10. (0–1)

Funkcja kwadratowa f jest określona wzorem $f(x) = -2(x + 3)(x - 5)$. Wierzchołek paraboli, która jest wykresem funkcji f , ma współrzędną x równą

- A. (-3) B. (-1) C. 1 D. 5

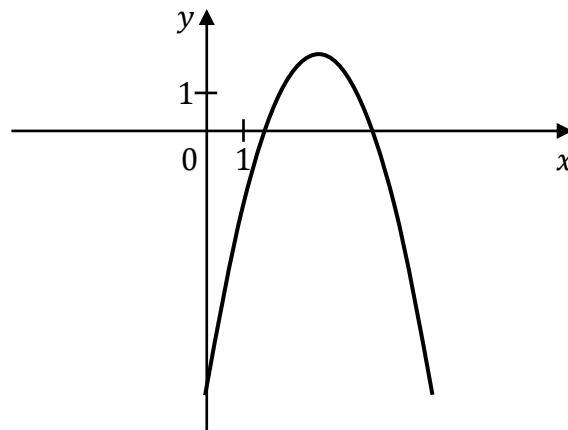
Zadanie 11. (0–1)

Funkcja f jest określona wzorem $f(x) = -x^2 + 4$ dla każdej liczby rzeczywistej x . Zbiorem wartości funkcji f jest przedział

- A. $(-\infty, -2)$ B. $\langle 2, +\infty)$ C. $\langle -4, +\infty)$ D. $(-\infty, 4)$

Zadanie 12. (0–1)

Na rysunku przedstawiono fragment wykresu funkcji kwadratowej f .



Jeden spośród podanych poniżej wzorów jest wzorem tej funkcji. Wskaż wzór funkcji f .

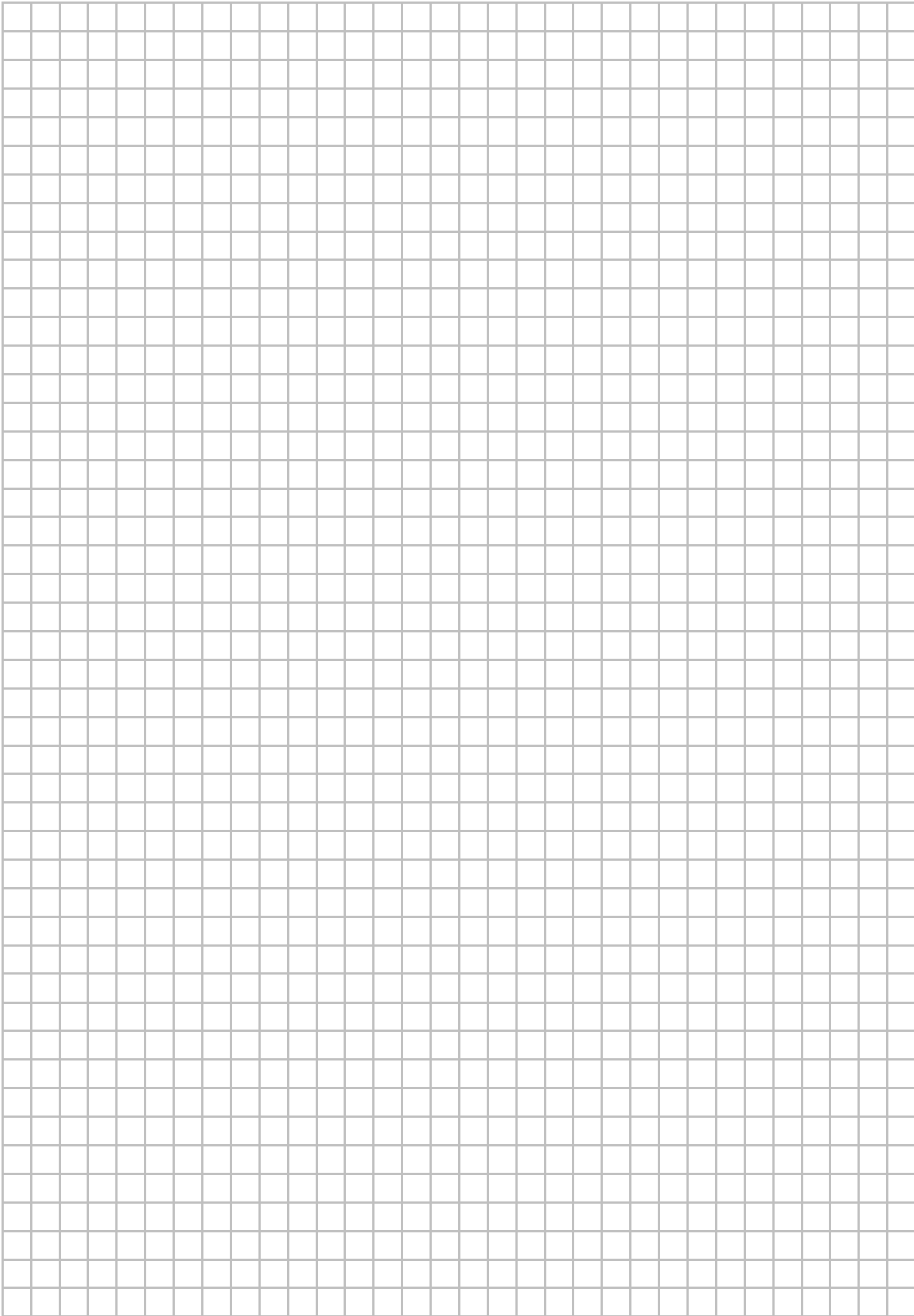
- A. $f(x) = x^2 - 6x + 11$ B. $f(x) = -x^2 + x + 2$
C. $f(x) = x^2 - 6x - 7$ D. $f(x) = -x^2 + 6x - 7$

Zadanie 13. (0–1)

Ciąg arytmetyczny (a_n) jest określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$. Różnica tego ciągu jest równa 2. Wtedy

- A. $a_{24} - a_6 = 18$ B. $a_{24} - a_6 = 20$ C. $a_{24} - a_6 = 36$ D. $a_{24} - a_6 = 38$

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Zadanie 14. (0–1)

Suma wszystkich liczb całkowitych dodatnich parzystych i jednocześnie mniejszych od 1001 jest równa

- A. $\frac{2+998}{2} \cdot 499$ B. $\frac{2+1000}{2} \cdot 500$ C. $\frac{2+1001}{2} \cdot 500$ D. $\frac{1+1001}{2} \cdot 1001$

Zadanie 15. (0–1)

Trójwyrazowy ciąg $(2, x, 18)$ jest rosnącym ciągiem geometrycznym. Wtedy

- A. $x = 16$ B. $x = 10$ C. $x = 6$ D. $x = 9$

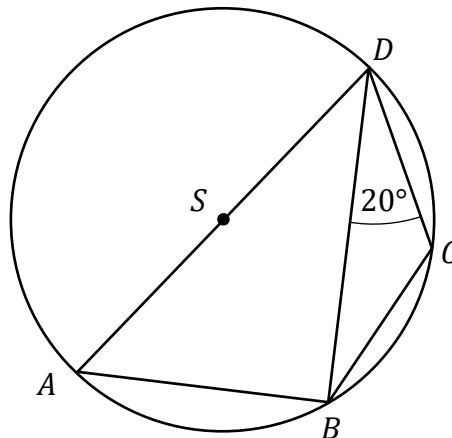
Zadanie 16. (0–1)

Kąt α jest ostry i $\sin \alpha = \frac{7}{25}$. Wynika stąd, że

- A. $\cos \alpha = \frac{576}{625}$ B. $\cos \alpha = \frac{24}{25}$ C. $\cos \alpha = -\sqrt{\frac{24}{25}}$ D. $\cos \alpha = \frac{18}{25}$

Zadanie 17. (0–1)

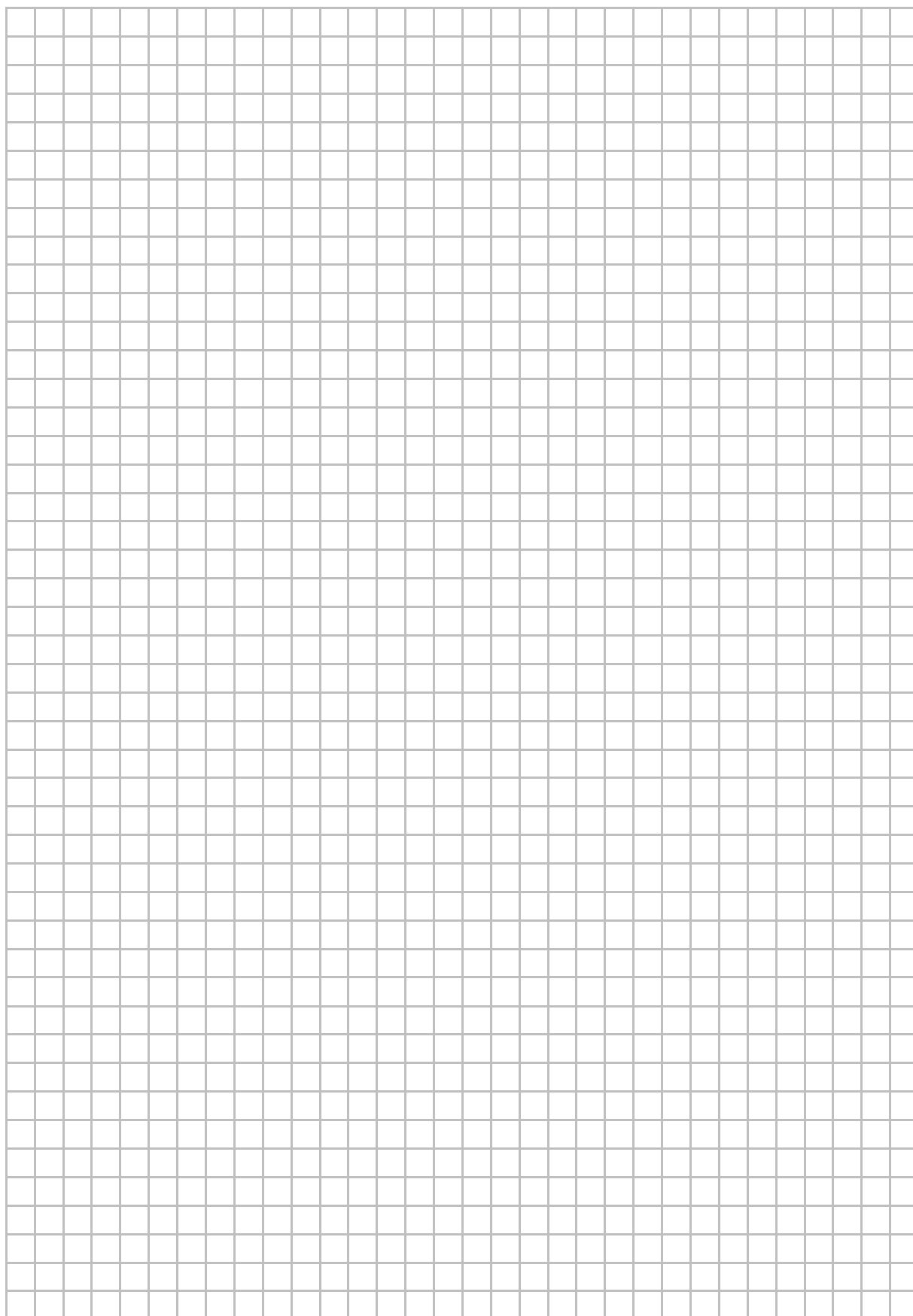
Czworokąt $ABCD$ jest wpisany w okrąg o środku S . Bok AD jest średnicą tego okręgu, a miara kąta BDC jest równa 20° (zobacz rysunek).



Wtedy miara kąta BSC jest równa

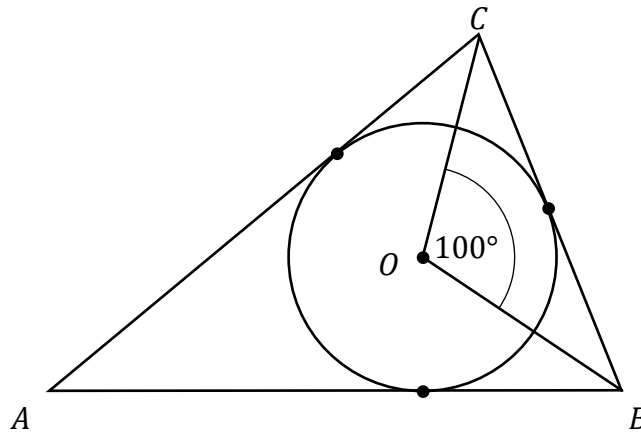
- A. 10° B. 20° C. 30° D. 40°

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Zadanie 18. (0–1)

Okrąg o środku w punkcie O jest wpisany w trójkąt ABC . Wiadomo, że $|AB| = |AC|$ i $|\sphericalangle BOC| = 100^\circ$ (zobacz rysunek).

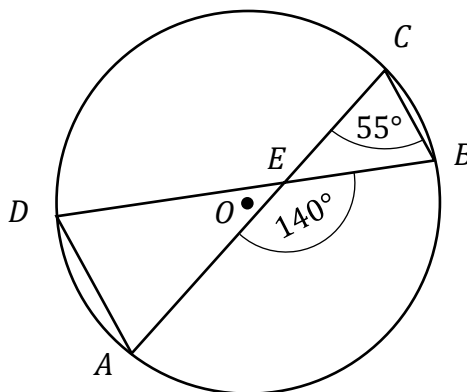


Miara kąta BAC jest równa

- A. 20° B. 30° C. 40° D. 50°

Zadanie 19. (0–1)

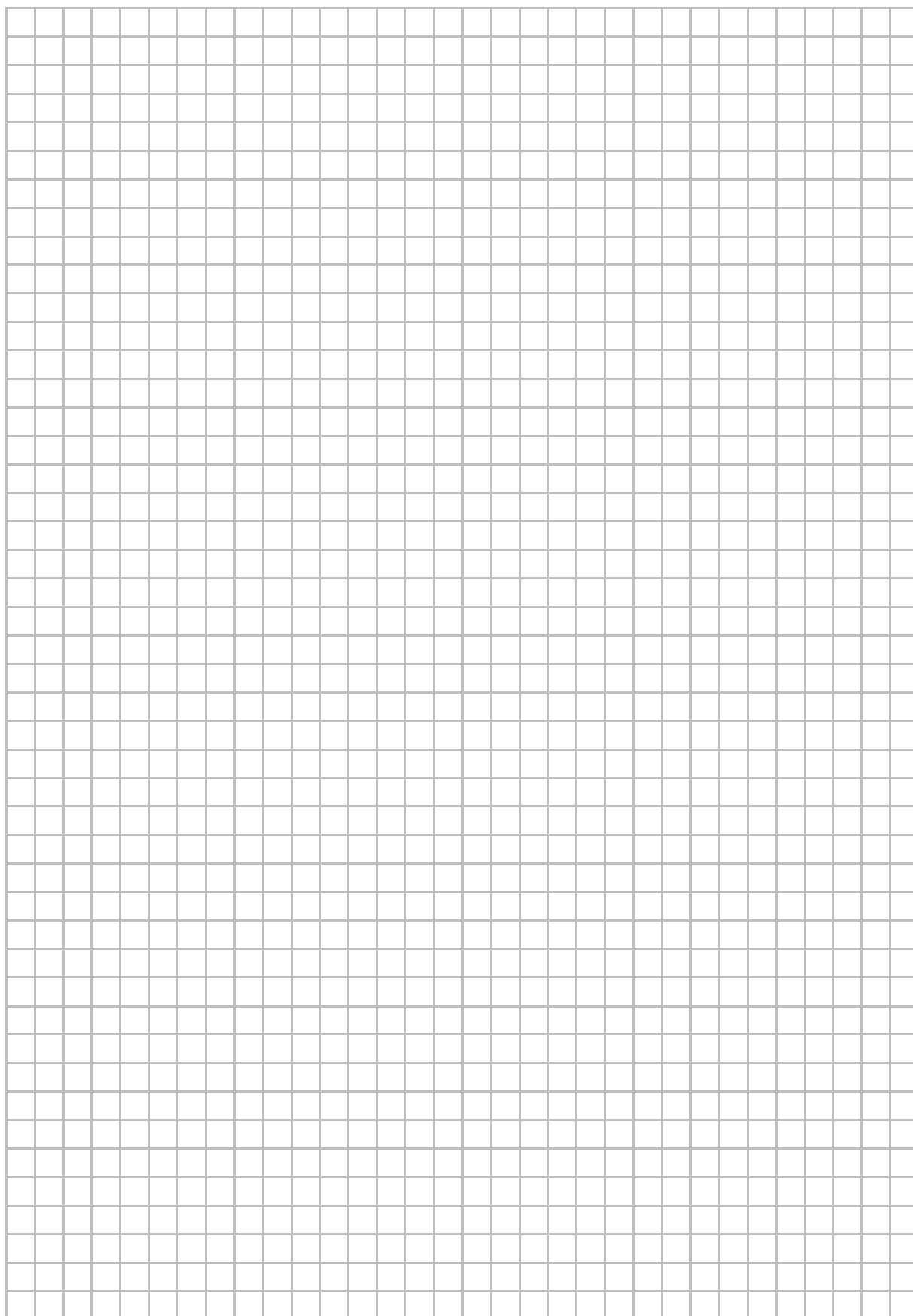
Punkty A, B, C i D leżą na okręgu o środku w punkcie O . Cięciwy DB i AC przecinają się w punkcie E , $|\sphericalangle ACB| = 55^\circ$ oraz $|\sphericalangle AEB| = 140^\circ$ (zobacz rysunek).



Miara kąta DAC jest równa

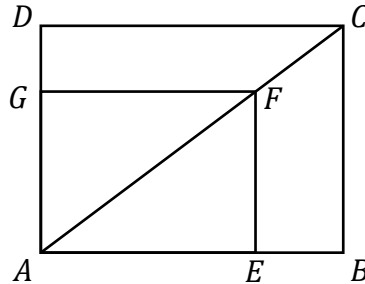
- A. 45° B. 55° C. 70° D. 85°

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Zadanie 20. (0–1)

Przekątna AC prostokąta $ABCD$ ma długość 70. Na boku AB obrano punkt E , na przekątnej AC obrano punkt F , a na boku AD obrano punkt G – tak, że czworokąt $AEFG$ jest prostokątem (zobacz rysunek). Ponadto $|EF| = 30$ i $|GF| = 40$.



Obwód prostokąta $ABCD$ jest równy

- A. 158 B. 196 C. 336 D. 490

Zadanie 21. (0–1)

W układzie współrzędnych dane są dwa punkty $A = (1, -2)$ oraz $B = (3, 1)$. Współczynnik kierunkowy prostej AB jest równy

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

Zadanie 22. (0–1)

Prosta k ma równanie $y = -\frac{4}{7}x + 24$. Współczynnik kierunkowy prostej prostopadłej do prostej k jest równy

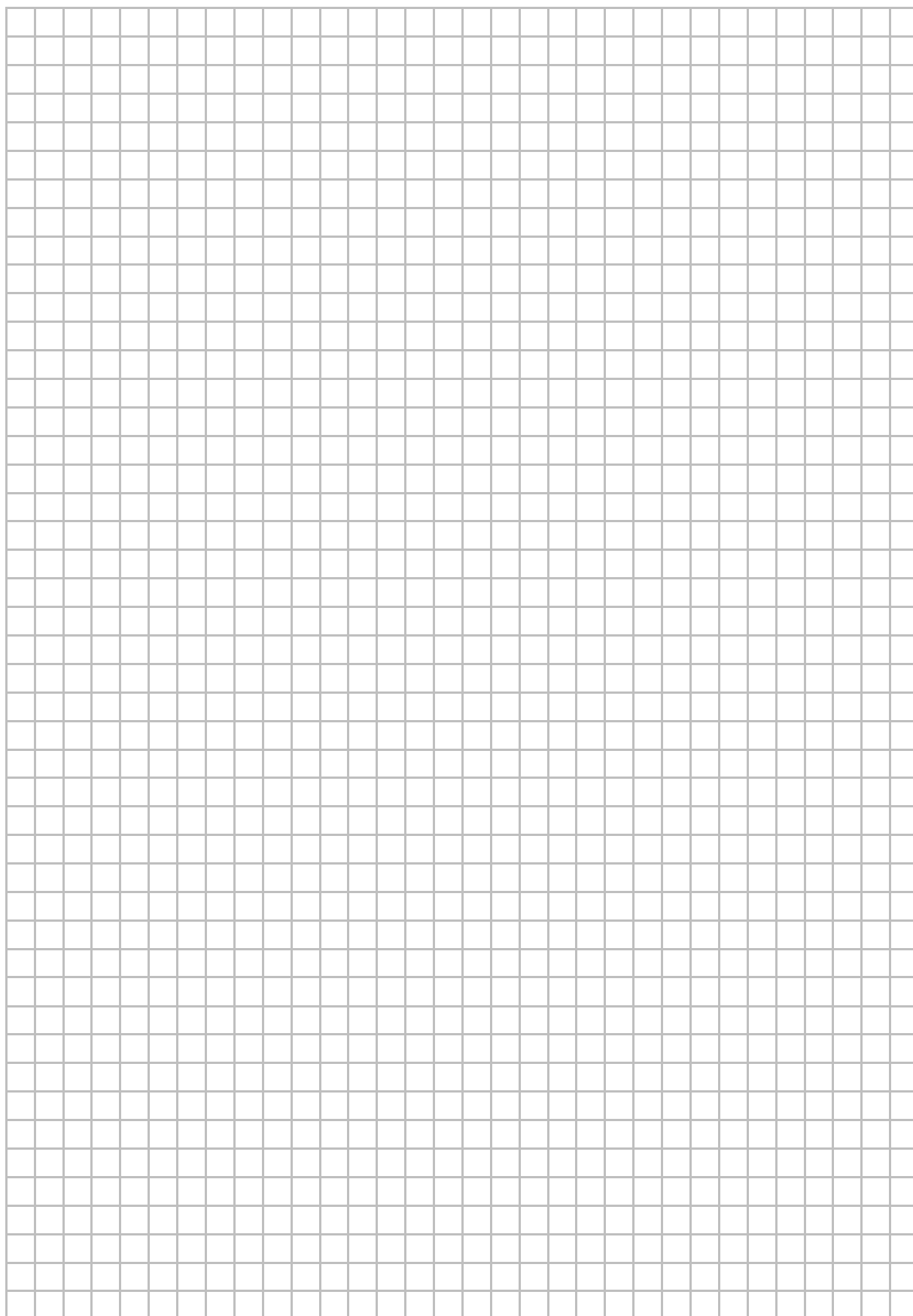
- A. $\frac{7}{4}$ B. $(-\frac{7}{4})$ C. $(-\frac{4}{7})$ D. $\frac{4}{7}$

Zadanie 23. (0–1)

Punkty $A = (3, 7)$ i $C = (-4, 6)$ są końcami przekątnej kwadratu $ABCD$. Promień okręgu opisanego na tym kwadracie jest równy

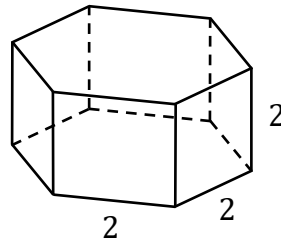
- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B. $\frac{5}{2}$ C. $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ D. 5

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Zadanie 24. (0–1)

Każda krawędź graniastosłupa prawidłowego sześciokątnego ma długość równą 2 (zobacz rysunek).



Pole powierzchni całkowitej tego graniastosłupa jest równe

- A. $24 + 2\sqrt{3}$ B. $24 + 6\sqrt{3}$ C. $24 + 12\sqrt{3}$ D. $24 + 24\sqrt{3}$

Zadanie 25. (0–1)

Przekątna sześcianu jest równa 6. Wynika stąd, że objętość tego sześcianu jest równa

- A. $24\sqrt{3}$ B. 72 C. $54\sqrt{2}$ D. $648\sqrt{3}$

Zadanie 26. (0–1)

Wszystkich liczb naturalnych pięciocyfrowych parzystych jest

- A. $9 \cdot 2 \cdot 10^3$ B. $9 \cdot 5 \cdot 10^3$ C. $5 \cdot 10^4$ D. $4 \cdot 10^5$

Zadanie 27. (0–1)

W pudełku znajdują się tylko kule białe i kule czerwone. Stosunek liczby kul białych do liczby kul czerwonych jest równy 3 : 4. Wylosowanie każdej kuli z tego pudełka jest jednakowo prawdopodobne. Losujemy jedną kulę. Niech A oznacza zdarzenie polegające na tym, że wylosowana z pudełka kula będzie biała. Prawdopodobieństwo zdarzenia A jest równe

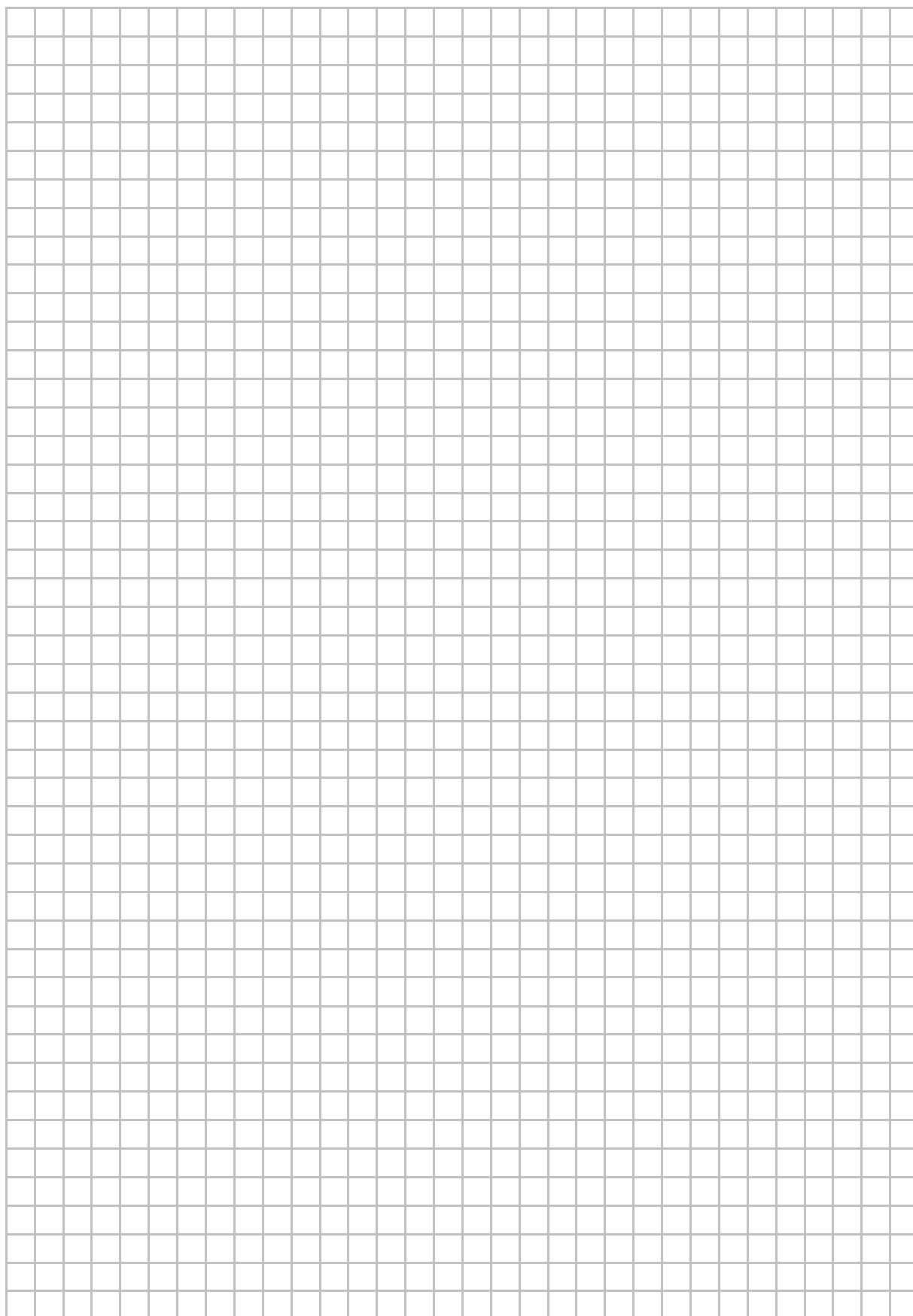
- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{3}{7}$ D. $\frac{3}{4}$

Zadanie 28. (0–1)

Średnia arytmetyczna pięciu liczb: $5x + 6$, $6x + 7$, $7x + 8$, $8x + 9$, $9x + 10$, jest równa 8. Wtedy x jest równe

- A. (–35) B. 0 C. 0,35 D. 35

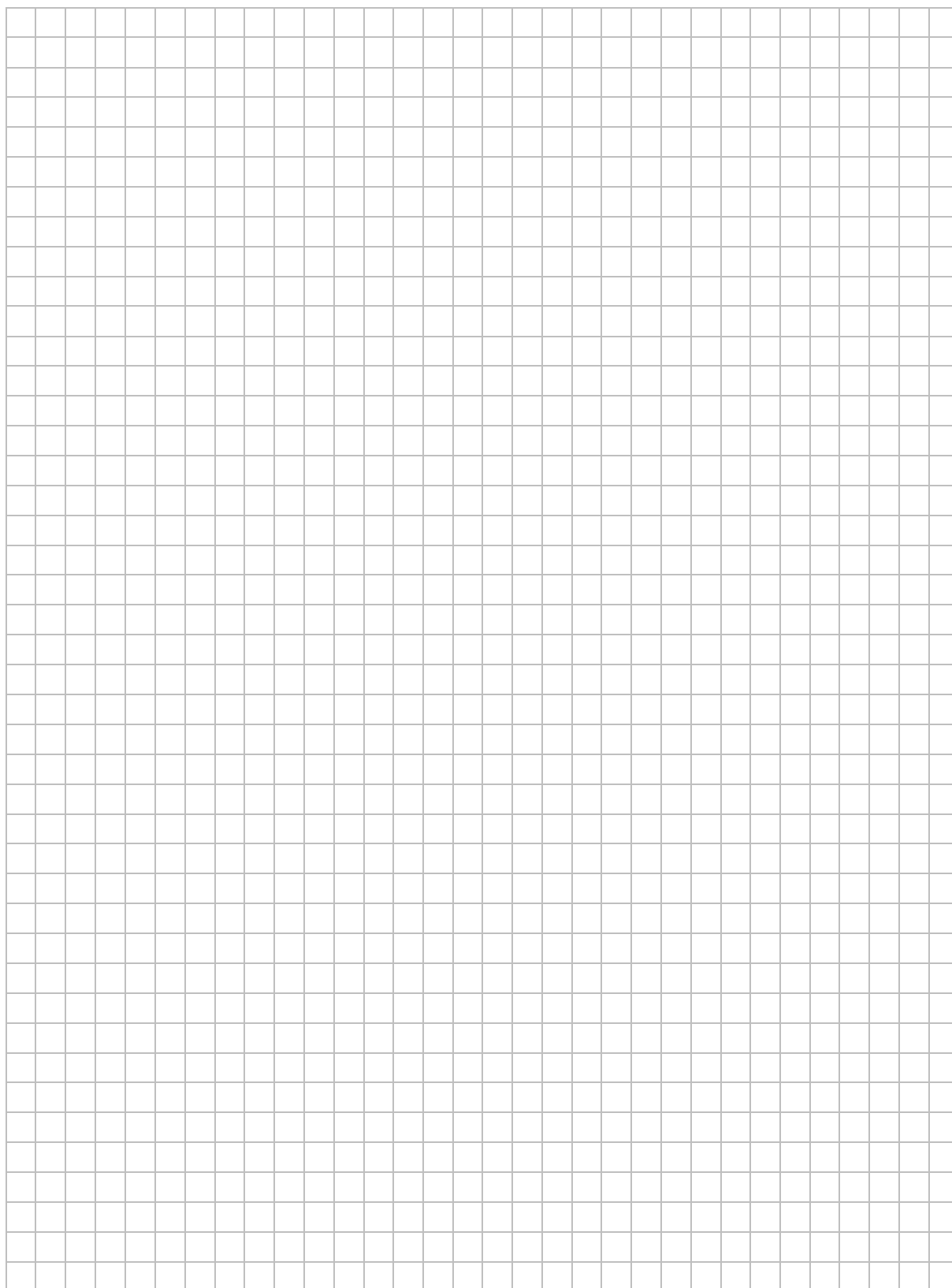
BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Zadanie 29. (0–2)

Rozwiąż nierówność:

$$x^2 - 5 \geq 4x$$

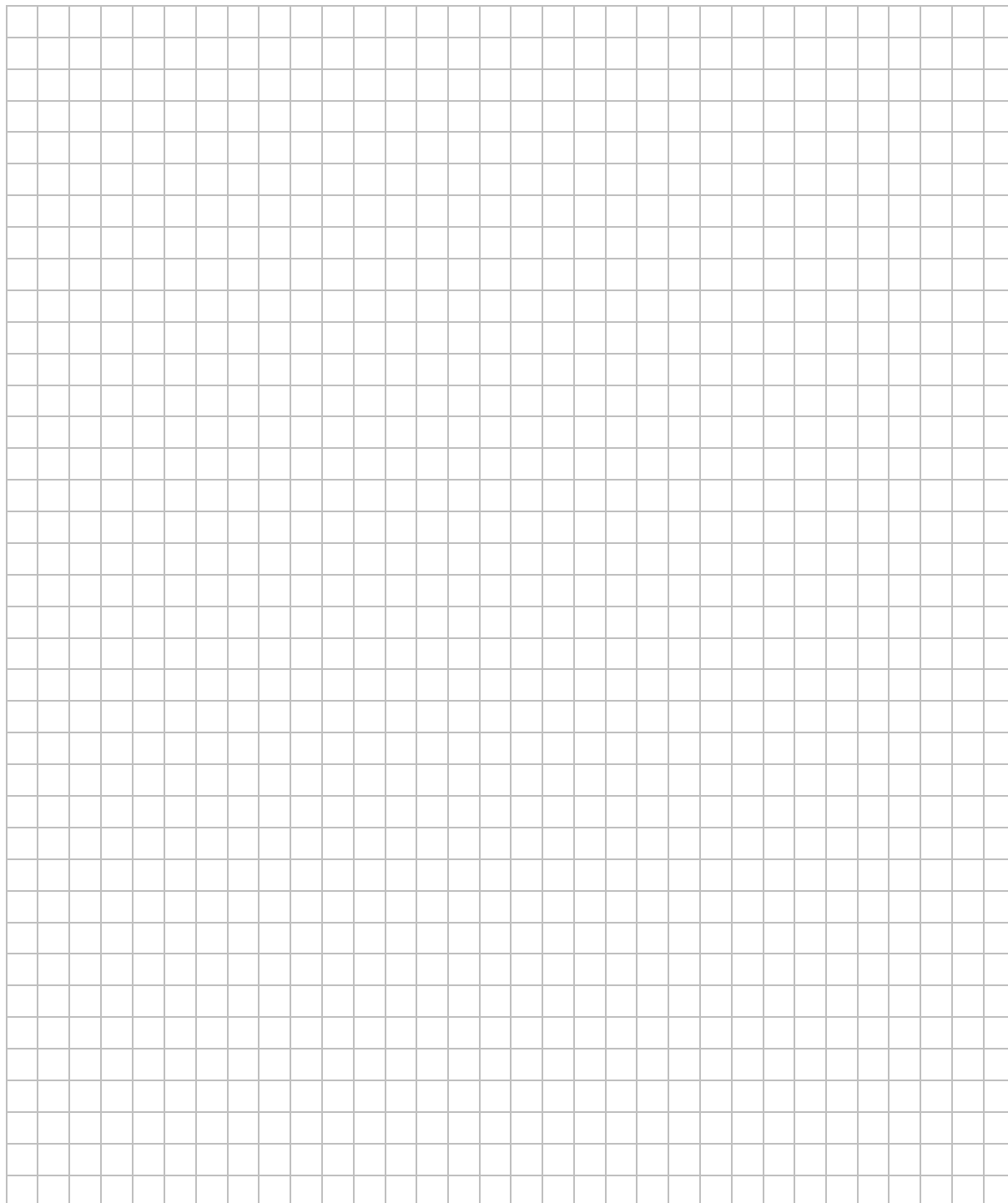


Odpowiedź:

Zadanie 30. (0–2)

Rozwiąż równanie:

$$\frac{x + 8}{x - 7} = 2x$$



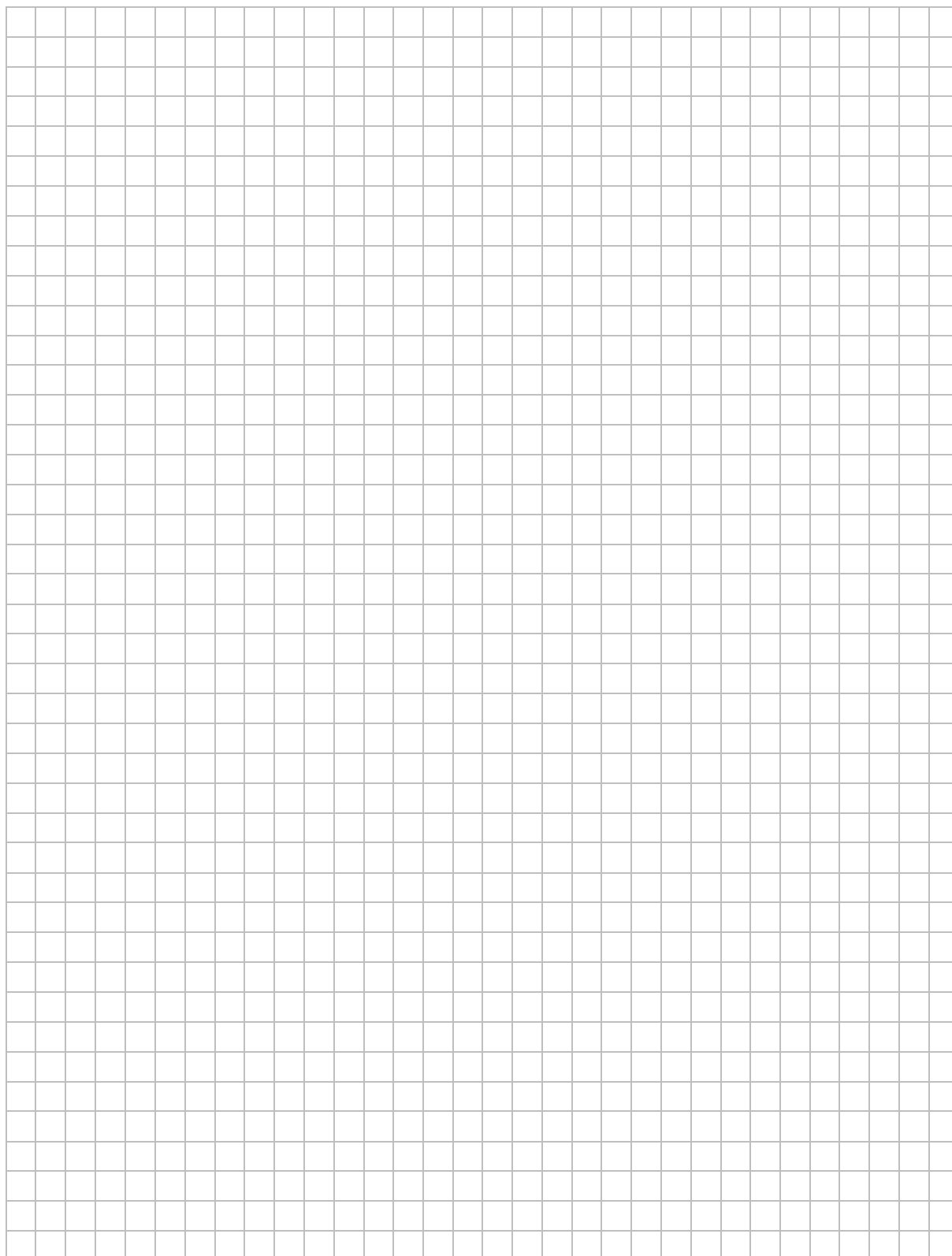
Odpowiedź:

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

Zadanie 31. (0–2)

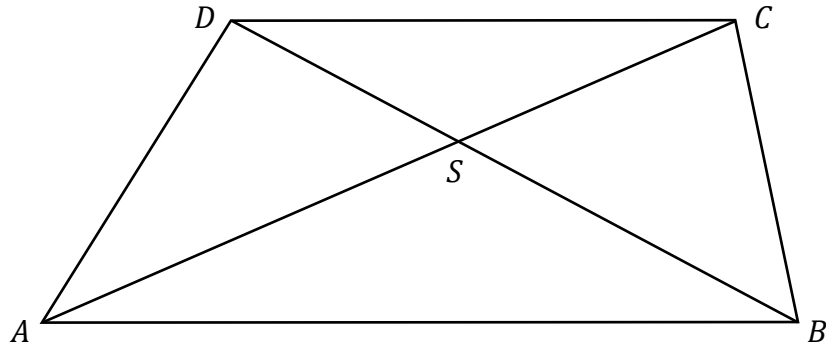
Wykaż, że dla każdej liczby rzeczywistej a i każdej liczby rzeczywistej b spełniona jest nierówność

$$b(5b - 4a) + a^2 \geq 0$$



Zadanie 33. (0–2)

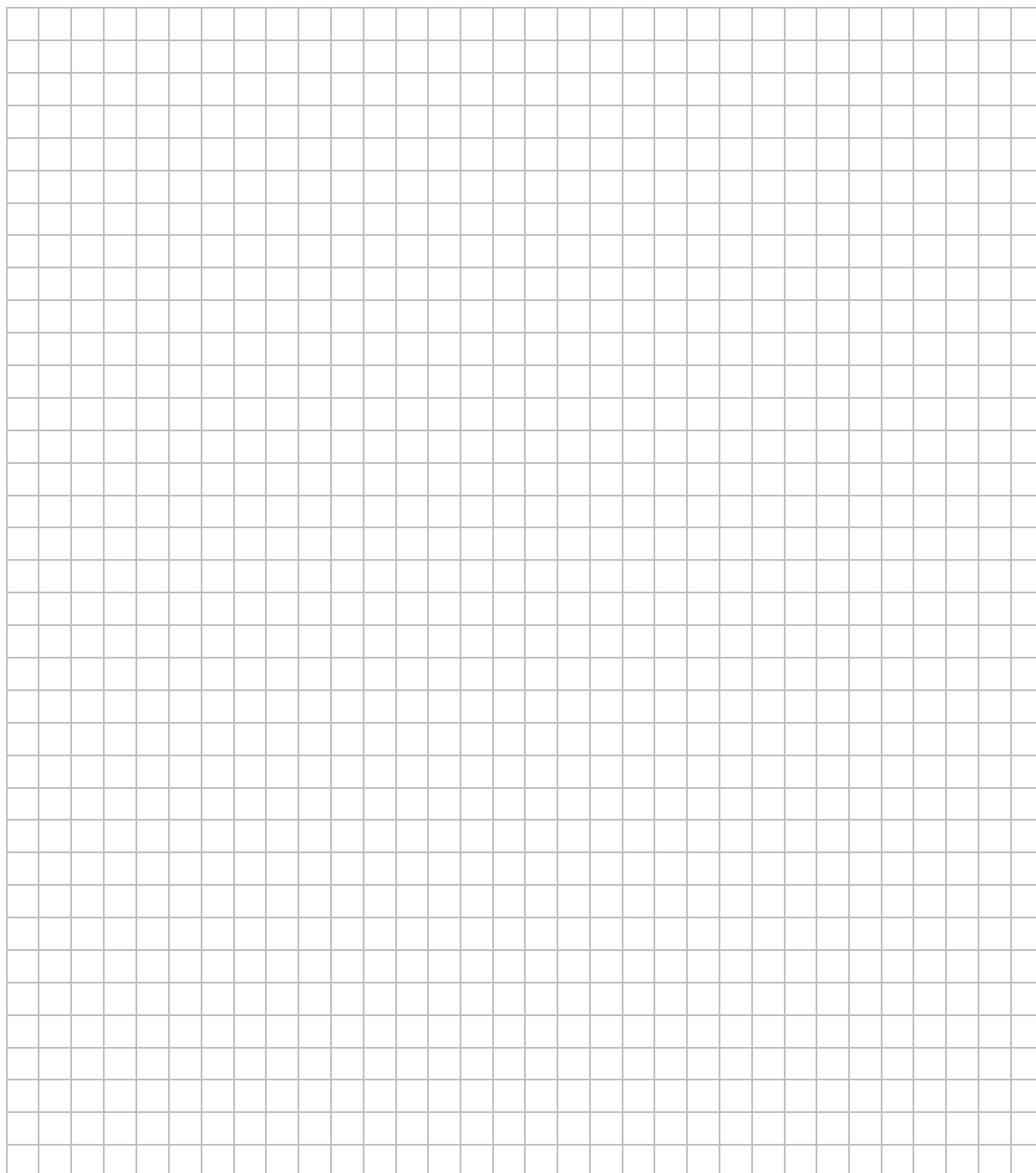
Dany jest trapez $ABCD$ o podstawach AB i CD . Przekątne AC i BD tego trapezu przecinają się w punkcie S (zobacz rysunek) tak, że $\frac{|AS|}{|SC|} = \frac{3}{2}$. Pole trójkąta ABS jest równe 12. Oblicz pole trójkąta CDS .



Odpowiedź:

Zadanie 34. (0–2)

Doświadczenie losowe polega na dwukrotnym rzucie symetryczną sześcienną kostką do gry, która na każdej ścianie ma inną liczbę oczek – od jednego do sześciu oczek. Niech A oznacza zdarzenie polegające na tym, że iloczyn liczb oczek wyrzuconych w dwóch rzutach jest równy 12. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia A .

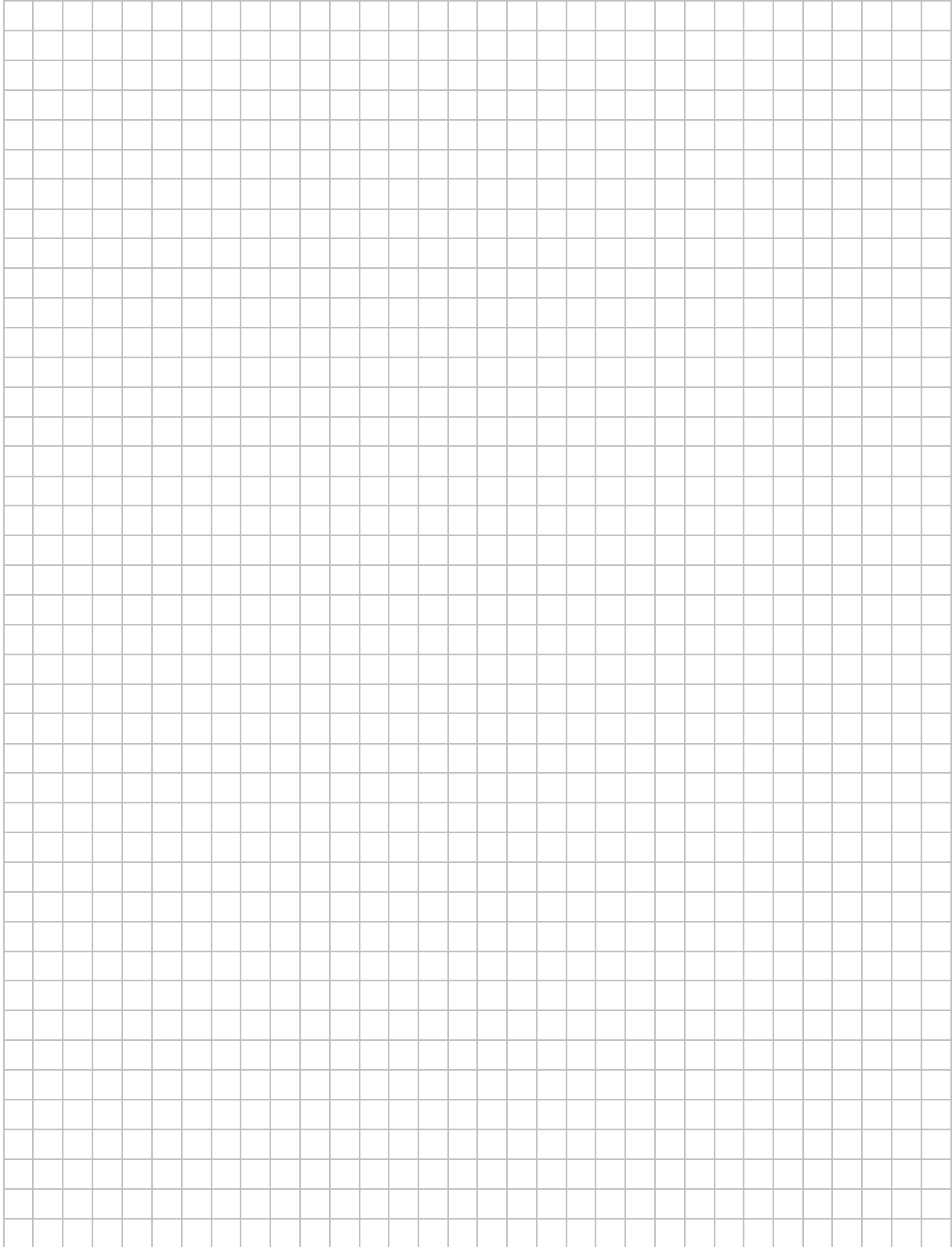


Odpowiedź:

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

Zadanie 35. (0–5)

Dany jest ciąg (a_n) określony wzorem $a_n = \frac{5-3n}{7}$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.
Trójwyrazowy ciąg $(a_4, x^2 + 2, a_{11})$, gdzie x jest liczbą rzeczywistą, jest geometryczny.
Oblicz x oraz iloraz tego ciągu geometrycznego.





Odpowiedź:

| | | |
|---------------------------------|----------------------------|------------|
| Wypełnia egzaminator | Nr zadania | 35. |
| | Maks. liczba pkt | 5 |
| | Uzyskana liczba pkt | |

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

