

**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: **23 sierpnia 2022 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS PRACY: **170 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **45**

**WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY**

Uprawnienia zdającego do:

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



EMAP-P0-**100**-2208

### 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  $\frac{8^{-40}}{2^{10}}$  jest równa

- A.  $4^{-4}$                       B.  $4^{-50}$                       C.  $2^{-47}$                       D.  $2^{-130}$

**Zadanie 2. (0–1)**

Liczba  $\log_2 32 - \log_2 8$  jest równa

- A. 2                              B. 14                              C. 16                              D. 24

**Zadanie 3. (0–1)**

Liczba  $(5 - 2\sqrt{3})^2$  jest równa

- A.  $25 + 4\sqrt{3}$                       B.  $25 - 4\sqrt{3}$                       C.  $37 + 20\sqrt{3}$                       D.  $37 - 20\sqrt{3}$

**Zadanie 4. (0–1)**

Cenę  $x$  (w złotych) pewnego towaru obniżono najpierw o 30%, a następnie obniżono o 20% w odniesieniu do ceny obowiązującej w danym momencie. Po obydwu tych obniżkach cena towaru jest równa

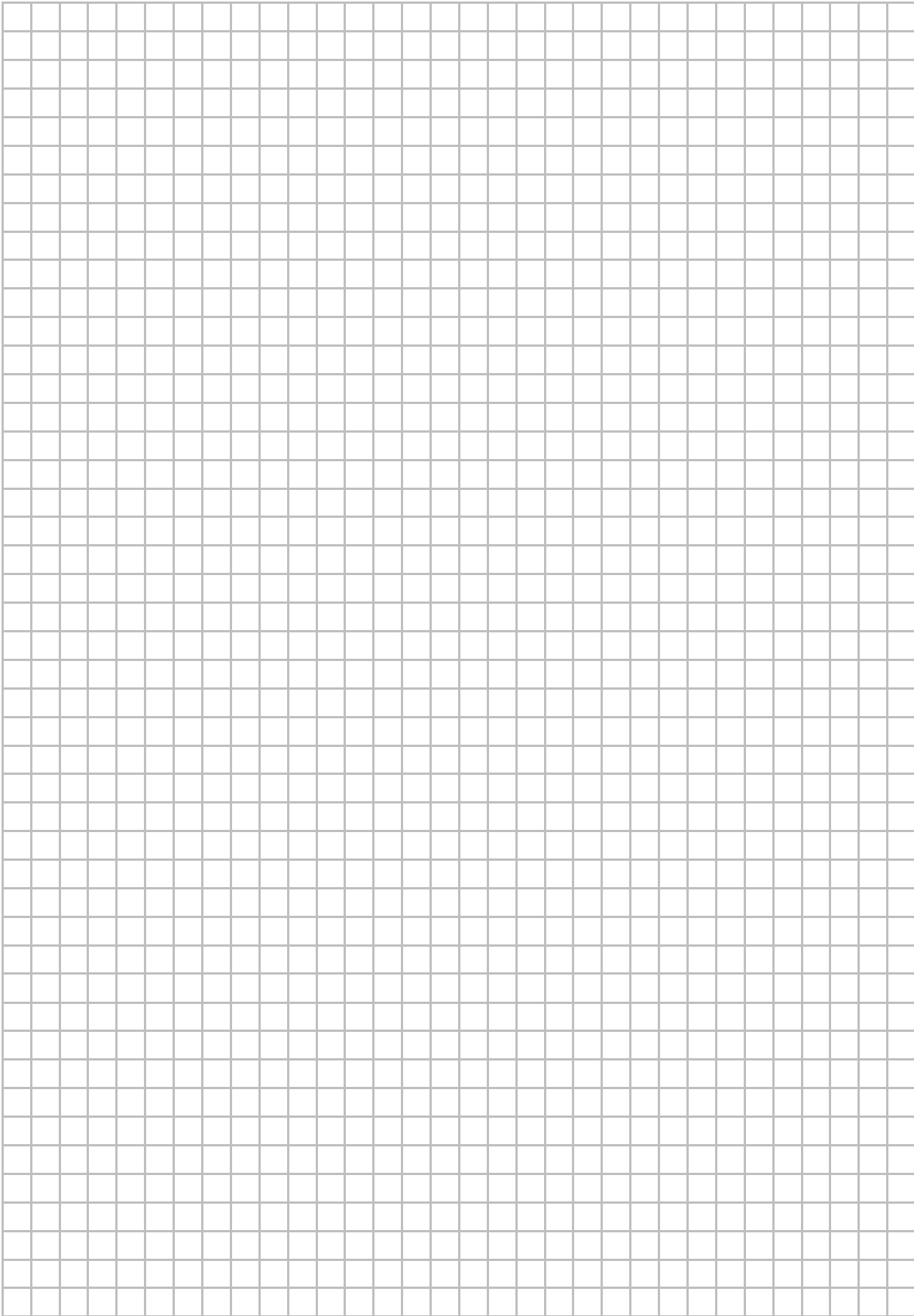
- A.  $0,36 \cdot x$  złotych.                      B.  $0,44 \cdot x$  złotych.  
C.  $0,50 \cdot x$  złotych.                      D.  $0,56 \cdot x$  złotych.

**Zadanie 5. (0–1)**

Jednym z rozwiązań równania  $5(x + 1) - x^2(x + 1) = 0$  jest liczba

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

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



**Zadanie 6. (0–1)**

Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności  $\frac{8x-3}{4} > 6x$  jest przedział

- A.  $(-\infty, -\frac{3}{4})$       B.  $(-\frac{3}{4}, +\infty)$       C.  $(-\infty, -\frac{3}{16})$       D.  $(-\frac{3}{16}, +\infty)$

**Zadanie 7. (0–1)**

Suma wszystkich rozwiązań równania  $(2x - 1)(2x - 2)(x + 2) = 0$  jest równa

- A.  $(-\frac{7}{2})$       B.  $(-\frac{1}{2})$       C.  $\frac{1}{2}$       D. 1

**Zadanie 8. (0–1)**

Punkt  $A = (1, 2)$  należy do wykresu funkcji  $f$ , określonej wzorem

$f(x) = (m^2 - 3)x^3 - m^2 + m + 1$  dla każdej liczby rzeczywistej  $x$ . Wtedy

- A.  $m = -4$       B.  $m = -2$       C.  $m = 0$       D.  $m = 4$

**Zadanie 9. (0–1)**

Funkcja liniowa  $f$  określona wzorem  $f(x) = (2m - 5)x + 22$  jest rosnąca dla

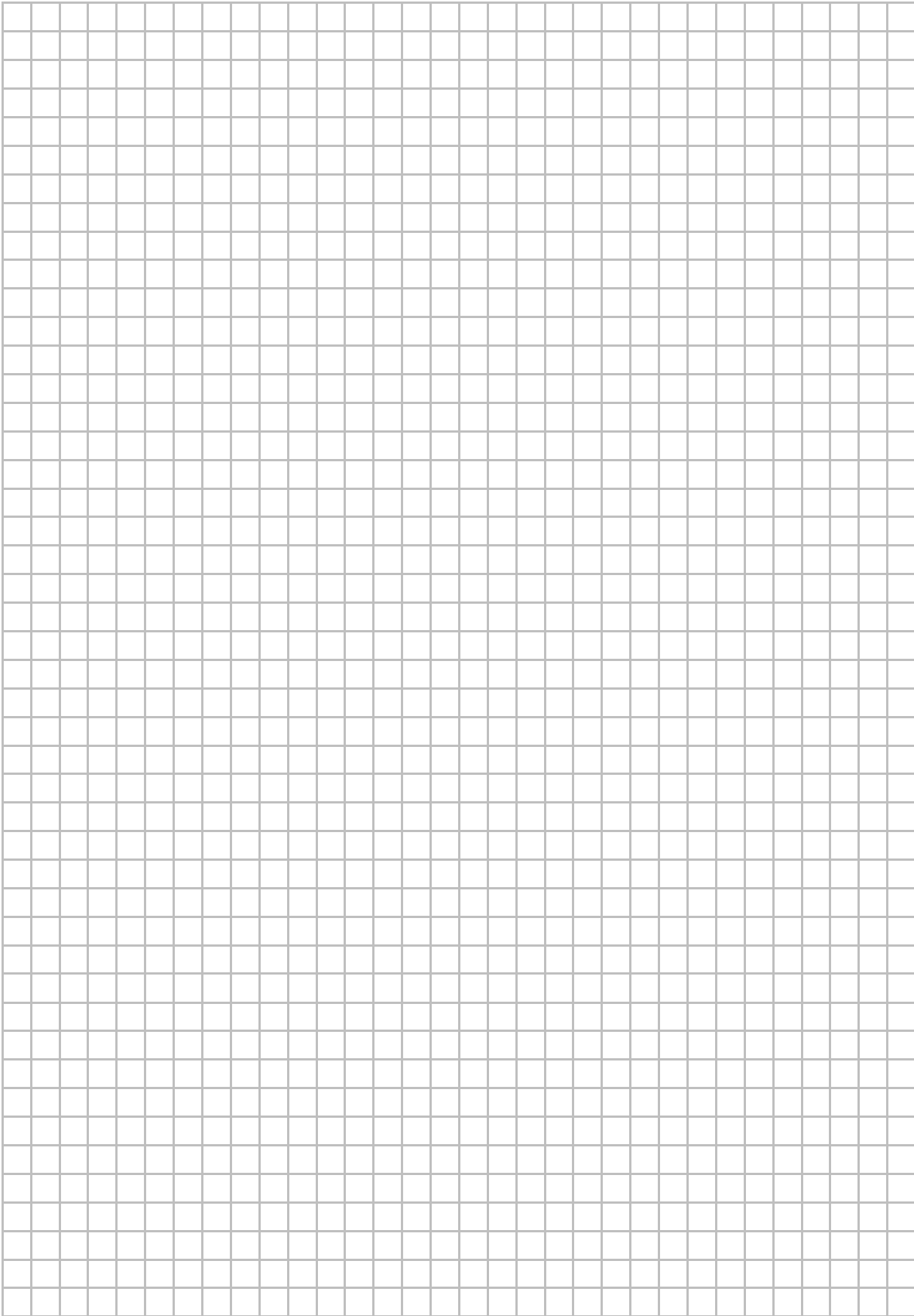
- A.  $m > \frac{2}{5}$       B.  $m > 2,5$       C.  $m > 0$       D.  $m > 2$

**Zadanie 10. (0–1)**

Funkcja kwadratowa  $f$  określona wzorem  $f(x) = x^2 + bx + c$  osiąga dla  $x = 2$  wartość najmniejszą równą 4. Wtedy

- A.  $b = -4, c = 8$       B.  $b = 4, c = -8$   
C.  $b = -4, c = -8$       D.  $b = 4, c = 8$

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



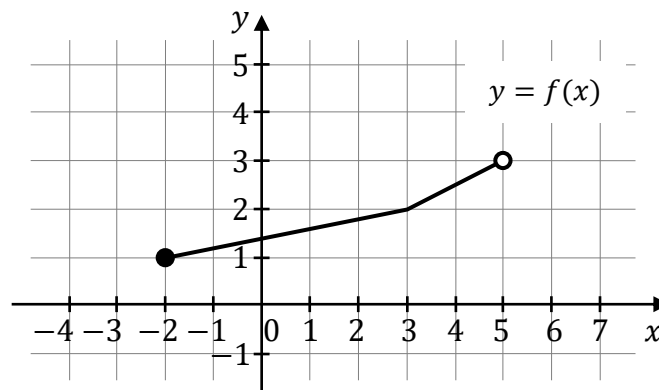
**Zadanie 11. (0–1)**

Dana jest funkcja kwadratowa  $f$  określona wzorem  $f(x) = -2(x - 2)(x + 1)$ . Funkcja  $f$  jest rosnąca w zbiorze

- A.  $(-\infty, \frac{1}{2})$       B.  $(-1, 2)$       C.  $(0, \frac{5}{2})$       D.  $(\frac{5}{2}, +\infty)$

**Zadanie 12. (0–1)**

Na rysunku przedstawiono wykres funkcji  $f$  określonej na zbiorze  $\langle -2, 5 \rangle$ .



Funkcja  $g$  jest określona za pomocą funkcji  $f$  następująco:  $g(x) = f(x - 1)$ . Wykres funkcji  $g$  można otrzymać poprzez odpowiednie przesunięcie wykresu funkcji  $f$ . Dziedziną funkcji  $g$  jest zbiór

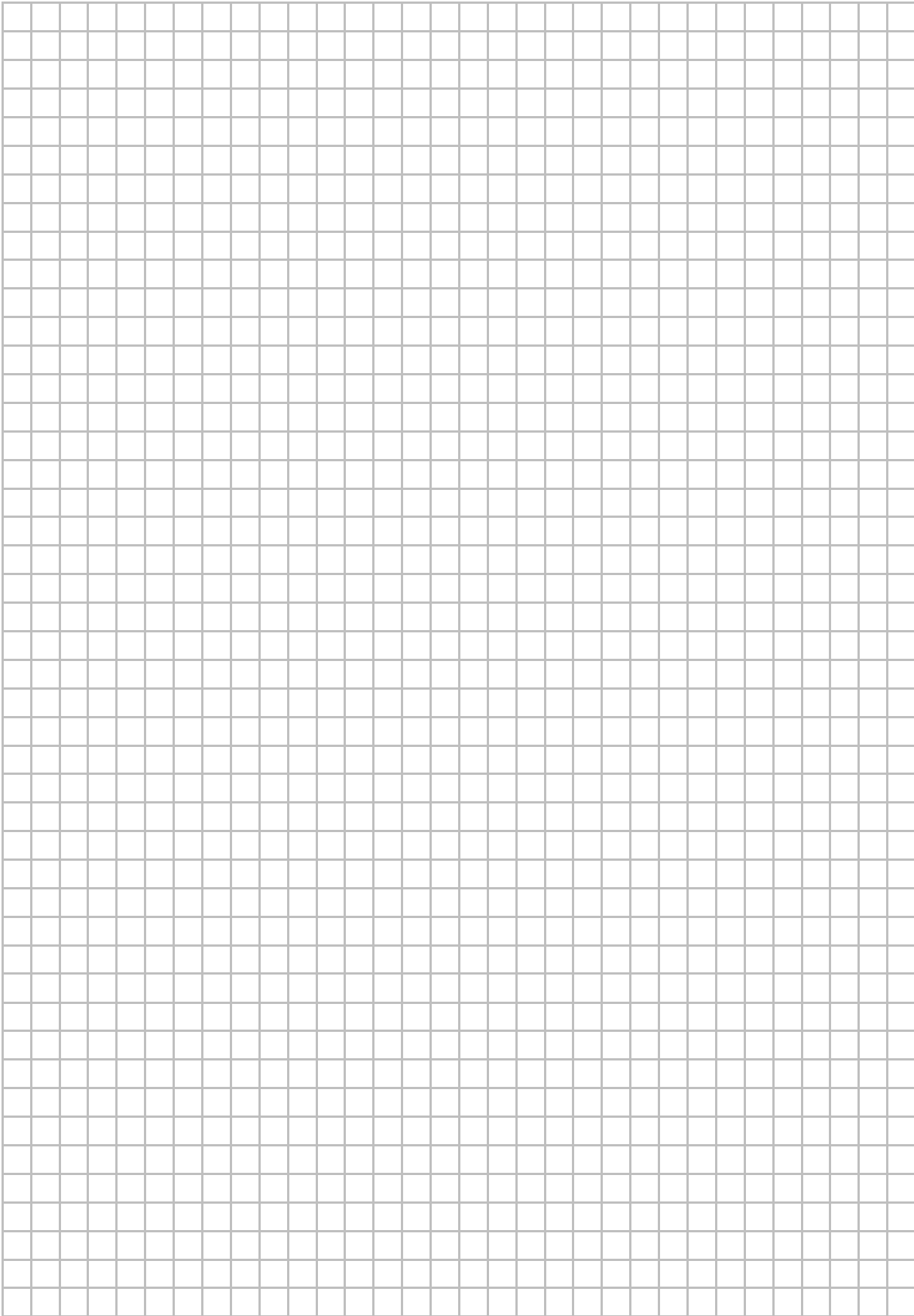
- A.  $\langle 0, 2 \rangle$       B.  $\langle -1, 6 \rangle$       C.  $\langle -3, 4 \rangle$       D.  $\langle 1, 3 \rangle$

**Zadanie 13. (0–1)**

Dane są ciągi  $a_n = 3n$  oraz  $b_n = 4n - 2$ , określone dla każdej liczby naturalnej  $n \geq 1$ . Liczba 10

- A. jest wyrazem ciągu  $(a_n)$  i jest wyrazem ciągu  $(b_n)$ .  
 B. jest wyrazem ciągu  $(a_n)$  i nie jest wyrazem ciągu  $(b_n)$ .  
 C. nie jest wyrazem ciągu  $(a_n)$  i jest wyrazem ciągu  $(b_n)$ .  
 D. nie jest wyrazem ciągu  $(a_n)$  i nie jest wyrazem ciągu  $(b_n)$ .

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



**Zadanie 14. (0–1)**

Dany jest ciąg geometryczny  $(a_n)$ , określony dla każdej liczby naturalnej  $n \geq 1$ . Drugi wyraz tego ciągu oraz iloraz ciągu  $(a_n)$  są równe 2. Suma pięciu początkowych kolejnych wyrazów tego ciągu jest równa

- A. 1                      B. 11                      C. 21                      D. 31

**Zadanie 15. (0–1)**

W ciągu dwóch godzin trzy jednakowe maszyny produkują razem 1200 guzików. Ile guzików wyprodukuje pięć takich maszyn w ciągu jednej godziny? Przyjmij, że maszyny pracują z taką samą, stałą wydajnością.

- A. 800                      B. 900                      C. 1000                      D. 1500

**Zadanie 16. (0–1)**

Przyprostokątna  $AC$  trójkąta prostokątnego  $ABC$  ma długość 6, a przeciwprostokątna  $AB$  ma długość  $3\sqrt{5}$ . Wtedy tangens kąta ostrego  $CAB$  tego trójkąta jest równy

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

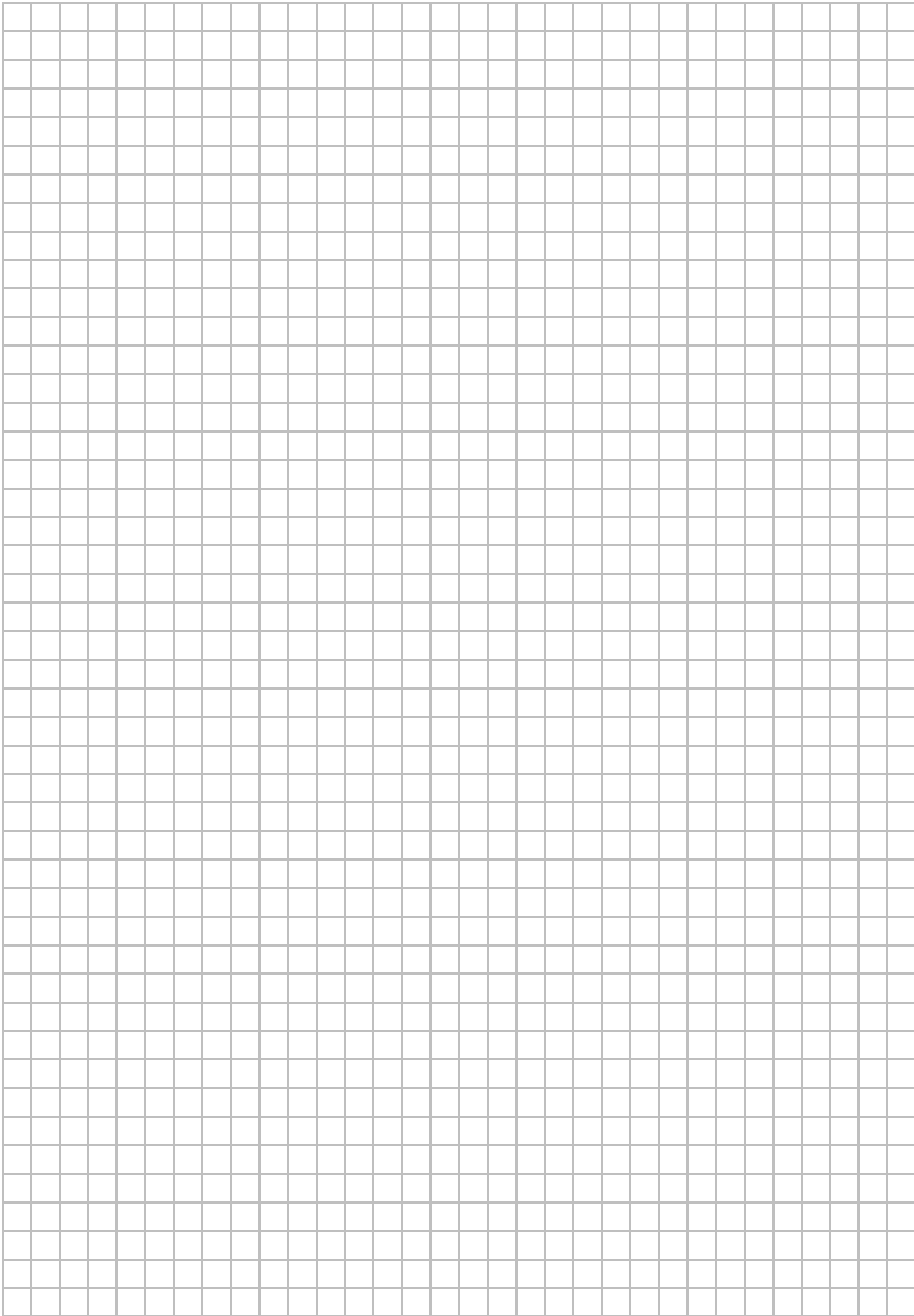
**Zadanie 17. (0–1)**

Nie istnieje kąt ostry  $\alpha$  taki, że

- A.  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$  i  $\cos \alpha = \frac{2}{3}$                       B.  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$  i  $\cos \alpha = \frac{12}{13}$   
C.  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$  i  $\cos \alpha = \frac{4}{5}$                       D.  $\sin \alpha = \frac{9}{15}$  i  $\cos \alpha = \frac{12}{15}$

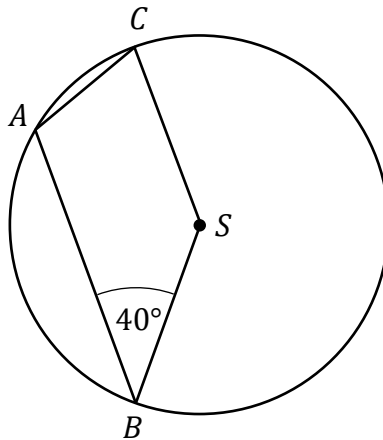


**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**



**Zadanie 18. (0–1)**

Wierzchołki  $A, B, C$  czworokąta  $ABSC$  leżą na okręgu o środku  $S$ . Kąt  $ABS$  ma miarę  $40^\circ$  (zobacz rysunek), a przekątna  $BC$  jest dwusieczną tego kąta.

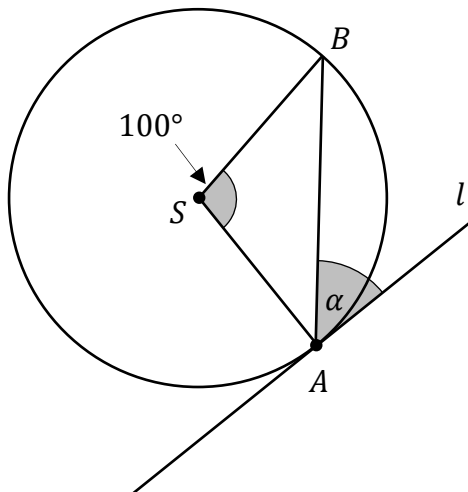


Miara kąta  $ASC$  jest równa

- A.  $30^\circ$                       B.  $40^\circ$                       C.  $50^\circ$                       D.  $60^\circ$

**Zadanie 19. (0–1)**

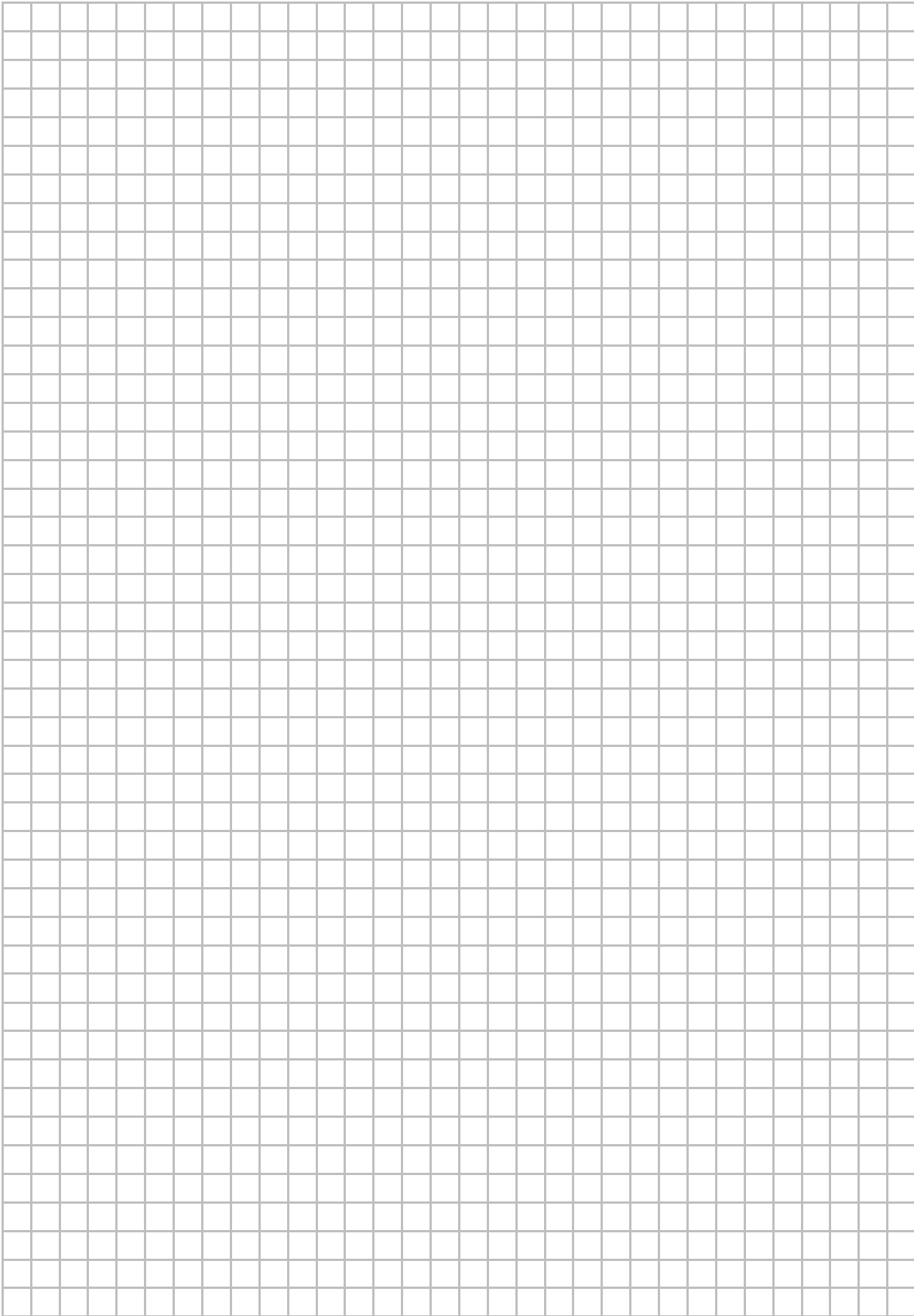
Punkty  $A$  oraz  $B$  leżą na okręgu o środku  $S$ . Kąt środkowy  $ASB$  ma miarę  $100^\circ$ . Prosta  $l$  jest styczna do tego okręgu w punkcie  $A$  i tworzy z cięciwą  $AB$  okręgu kąt o mierze  $\alpha$  (zobacz rysunek).



Wtedy

- A.  $\alpha = 40^\circ$                       B.  $\alpha = 45^\circ$                       C.  $\alpha = 50^\circ$                       D.  $\alpha = 60^\circ$

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



**Zadanie 20. (0–1)**

Pole prostokąta jest równe 16, a przekątne tego prostokąta przecinają się pod kątem ostrym  $\alpha$ , takim, że  $\sin \alpha = 0,2$ . Długość przekątnej tego prostokąta jest równa

- A.  $4\sqrt{5}$                       B.  $4\sqrt{10}$                       C. 80                      D. 160

**Zadanie 21. (0–1)**

Proste o równaniach  $y = \frac{2}{3}x - 3$  oraz  $y = (2m - 1)x + 1$  są prostopadłe, gdy

- A.  $m = -\frac{5}{4}$                       B.  $m = -\frac{1}{4}$                       C.  $m = \frac{5}{6}$                       D.  $m = \frac{5}{4}$

**Zadanie 22. (0–1)**

Punkty  $A = (1, -3)$  oraz  $C = (-2, 4)$  są końcami przekątnej  $AC$  rombu  $ABCD$ . Środek przekątnej  $BD$  tego rombu ma współrzędne

- A.  $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$                       B.  $(\frac{1}{2}, -\frac{3}{2})$                       C.  $(-1, 2)$                       D.  $(-1, 1)$

**Zadanie 23. (0–1)**

Punkty  $A = (-6, 5)$ ,  $B = (5, 7)$ ,  $C = (10, -3)$  są wierzchołkami równoległoboku  $ABCD$ . Długość przekątnej  $BD$  tego równoległoboku jest równa

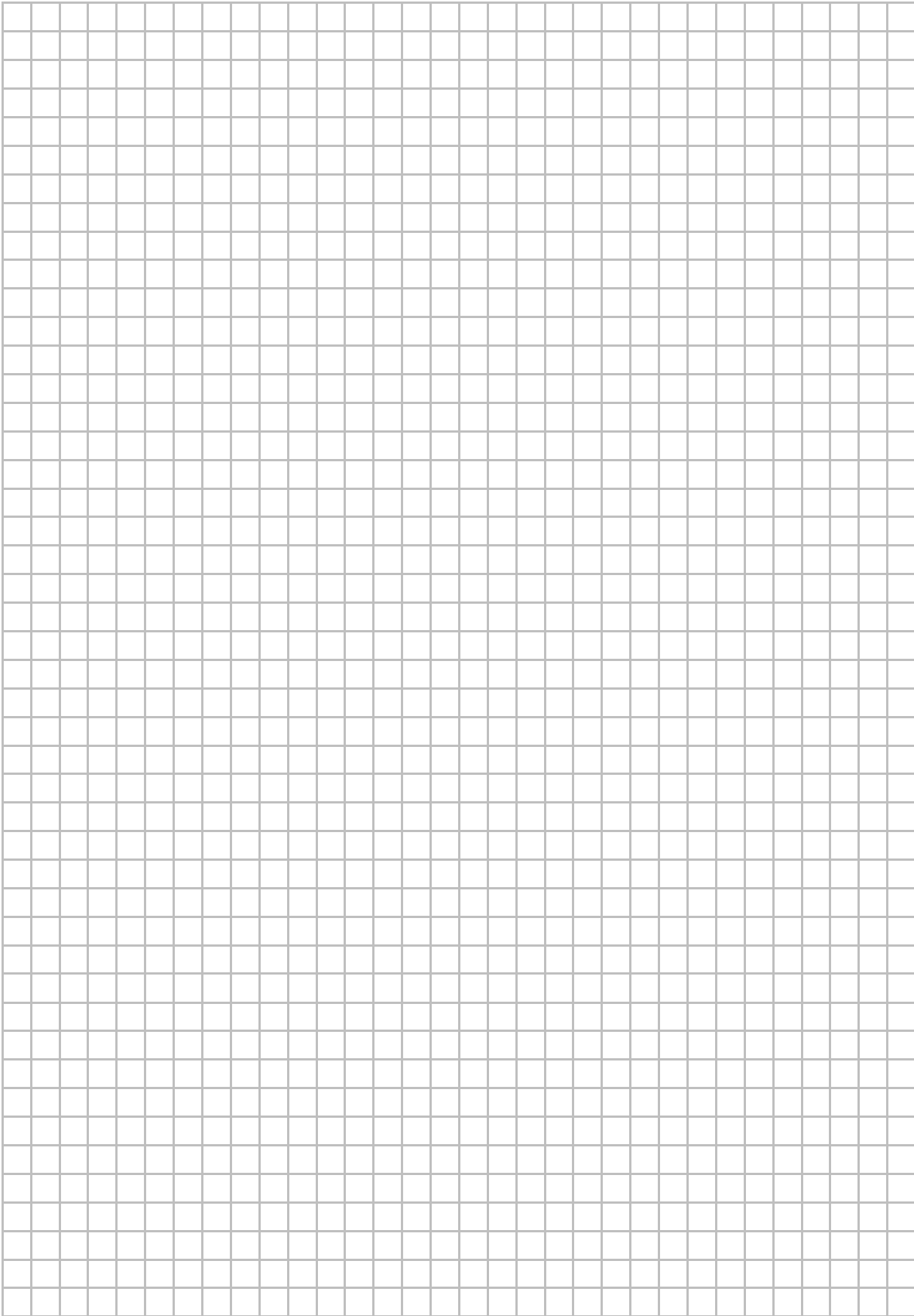
- A.  $3\sqrt{5}$                       B.  $4\sqrt{5}$                       C.  $6\sqrt{5}$                       D.  $8\sqrt{5}$

**Zadanie 24. (0–1)**

Obrazem prostej o równaniu  $y = 2x + 5$  w symetrii osiowej względem osi  $Ox$  jest prosta o równaniu

- A.  $y = 2x - 5$                       B.  $y = -2x - 5$   
C.  $y = -2x + 5$                       D.  $y = 2x + 5$

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



**Zadanie 25. (0–1)**

W graniastopie prawidłowym stosunek liczby wszystkich krawędzi do liczby wszystkich ścian jest równy  $7 : 3$ . Podstawą tego graniastopu jest

- A. trójkąt.
- B. pięciokąt.
- C. siedmiokąt.
- D. ośmiokąt.

**Zadanie 26. (0–1)**

Średnia arytmetyczna zestawu liczb  $a, b, c, d$  jest równa 20. Wtedy średnia arytmetyczna zestawu liczb  $a - 10, b + 30, c, d$  jest równa

- A. 10                      B. 20                      C. 25                      D. 30

**Zadanie 27. (0–1)**

Wszystkich trzycyfrowych liczb naturalnych większych od 300 o wszystkich cyfrach parzystych jest

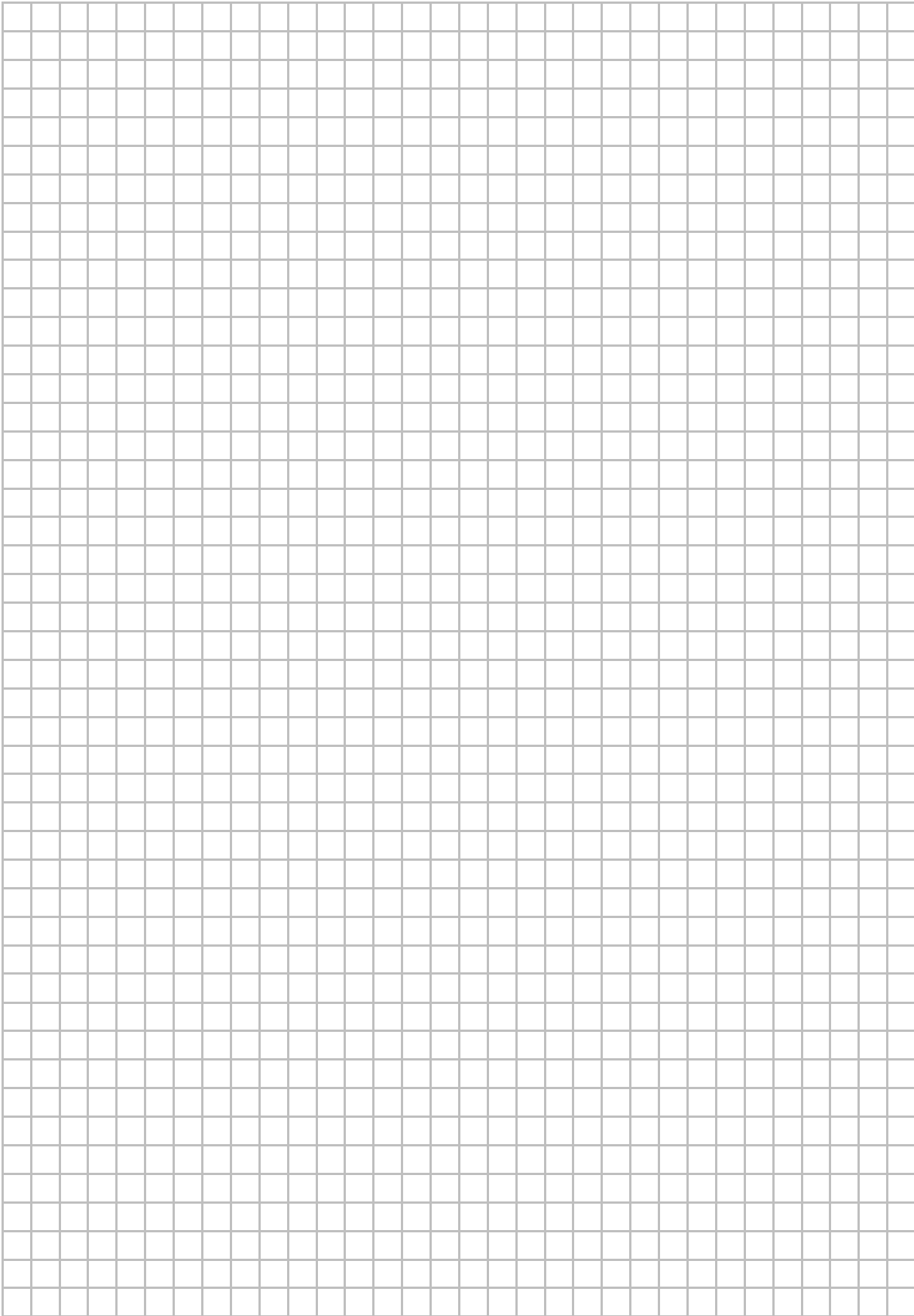
- A.  $6 \cdot 10 \cdot 10$               B.  $3 \cdot 10 \cdot 10$               C.  $6 \cdot 5 \cdot 5$               D.  $3 \cdot 5 \cdot 5$

**Zadanie 28. (0–1)**

Doświadczenie losowe polega na dwukrotnym rzucie symetryczną sześcienną kostką do gry, która na każdej ścianie ma inną liczbę oczek – od jednego do sześciu. Niech  $p$  oznacza prawdopodobieństwo otrzymania w drugim rzucie liczby oczek podzielnej przez 3. Wtedy

- A.  $p = \frac{1}{18}$                       B.  $p = \frac{1}{6}$                       C.  $p = \frac{1}{3}$                       D.  $p = \frac{2}{3}$

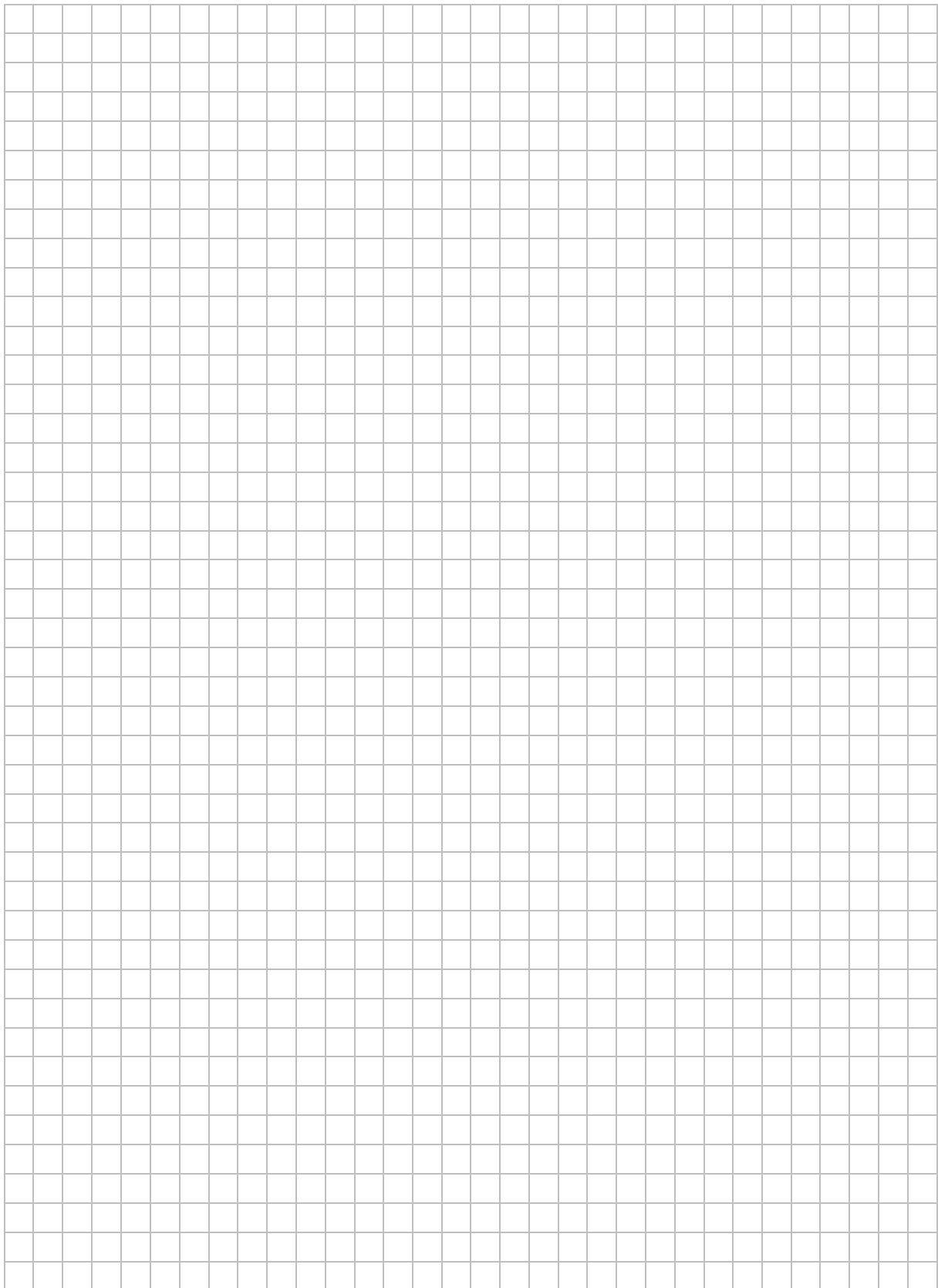
**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**



**Zadanie 29. (0–2)**

Rozwiąż nierówność

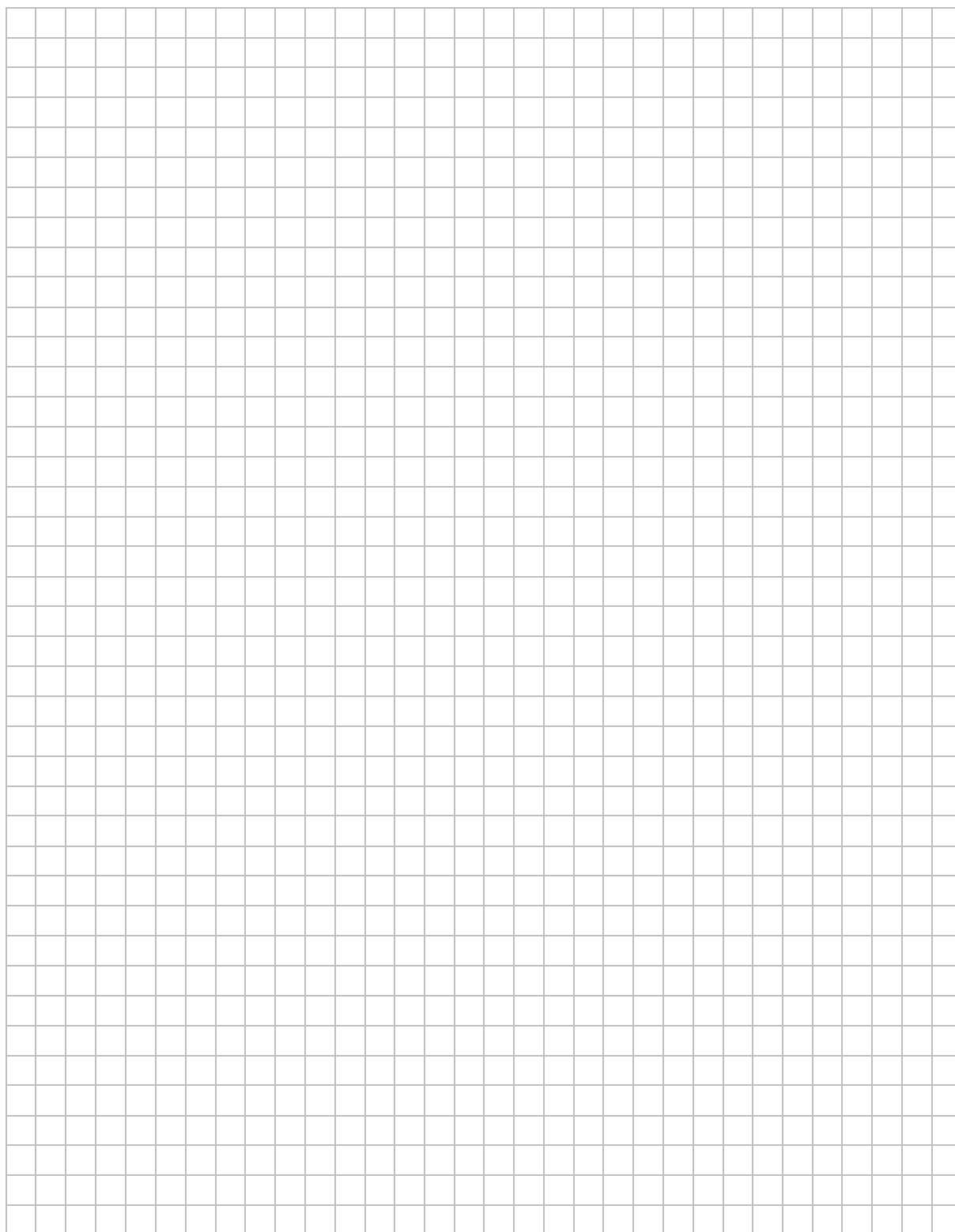
$$3x^2 - 8x \geq 3$$





**Zadanie 30. (0–2)**

Trójwyrazowy ciąg  $(x, y - 4, y)$  jest arytmetyczny. Suma wszystkich wyrazów tego ciągu jest równa 6. Oblicz wszystkie wyrazy tego ciągu.

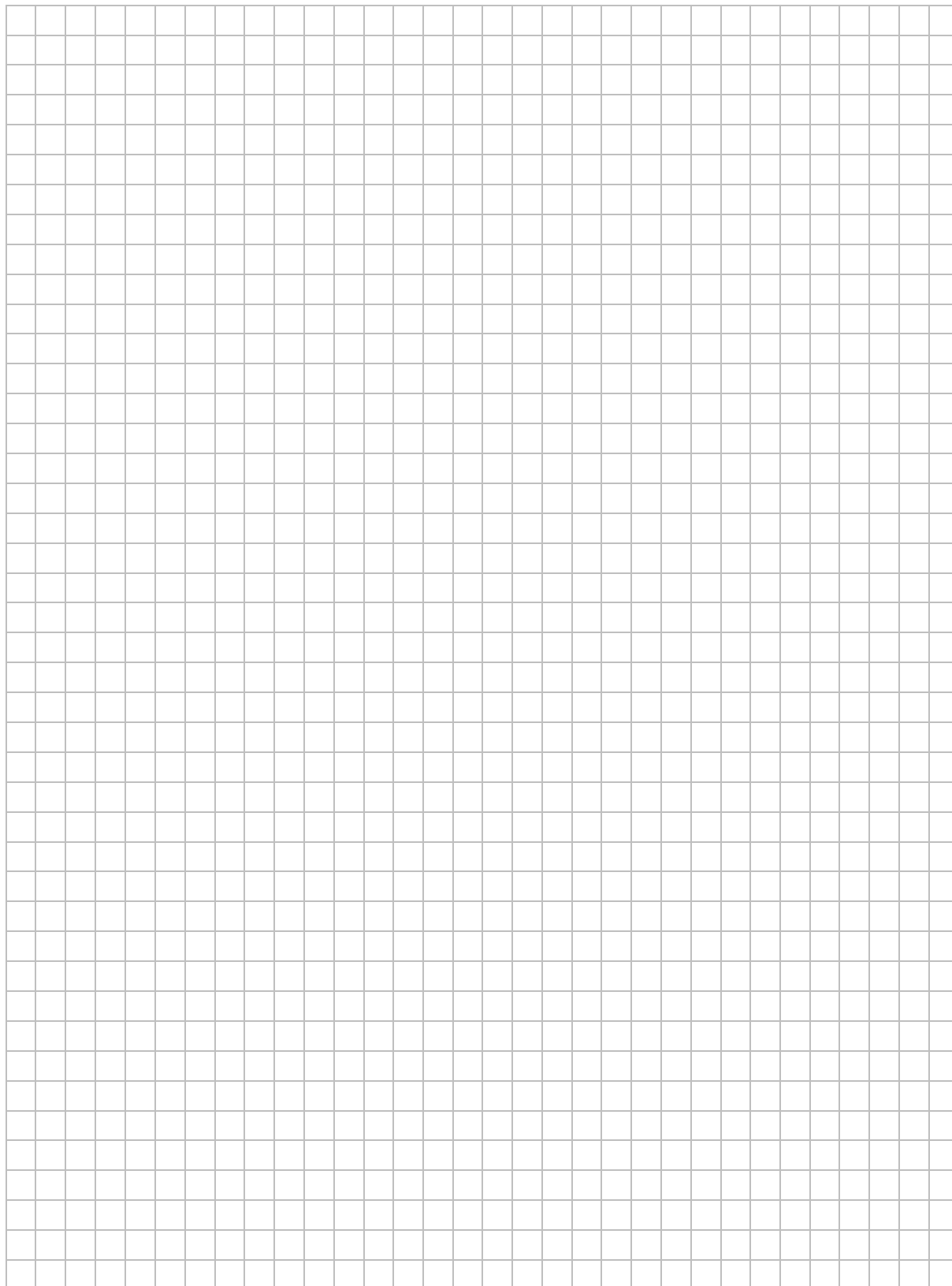


<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>29.</b>	<b>30.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>		

**Zadanie 31. (0–2)**

Wykaż, że dla każdej liczby rzeczywistej  $a$  różnej od 0 i każdej liczby rzeczywistej  $b$  różnej od 0 spełniona jest nierówność

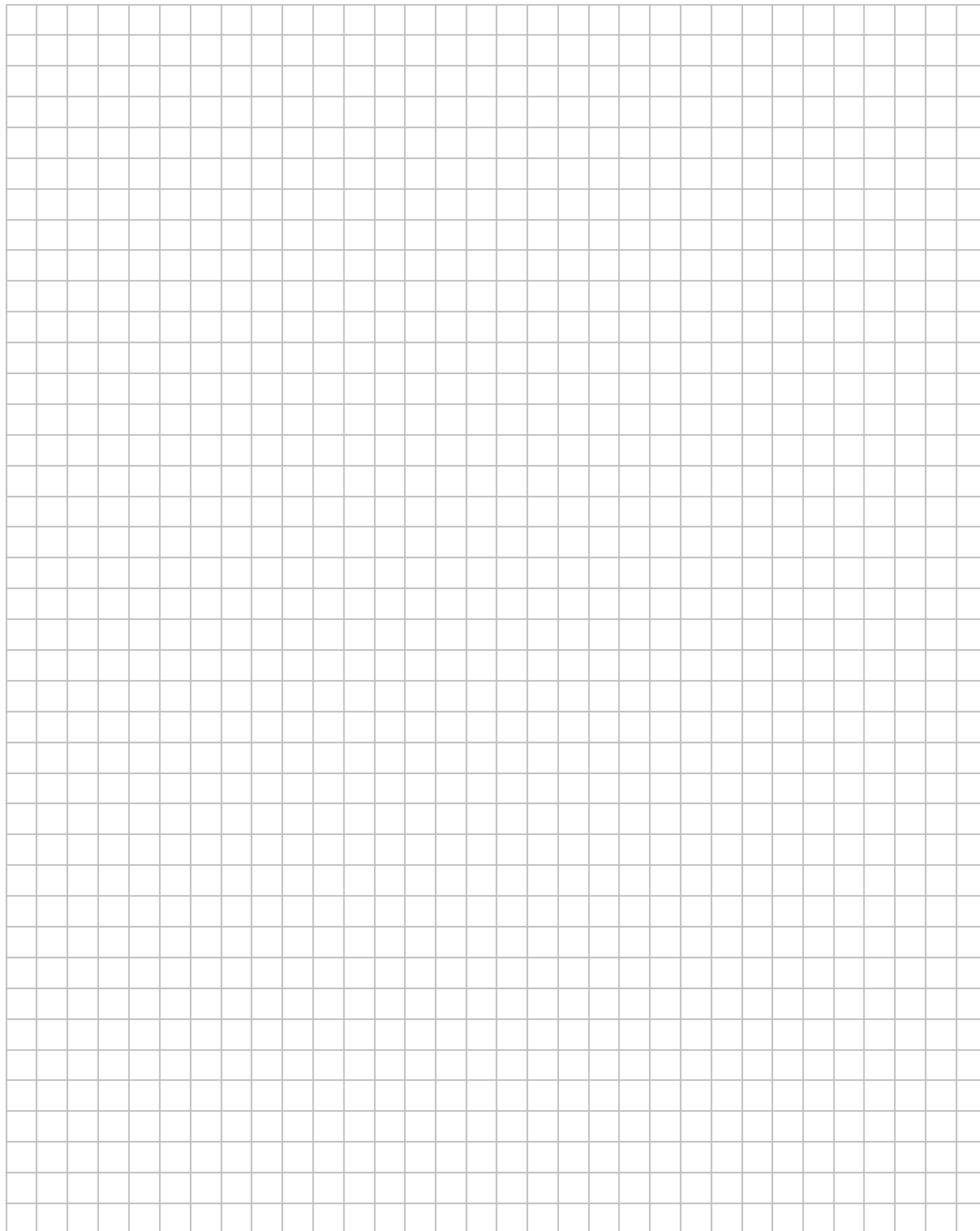
$$2a^2 - 4ab + 5b^2 > 0$$



**Zadanie 32. (0–2)**

Rozwiąż równanie

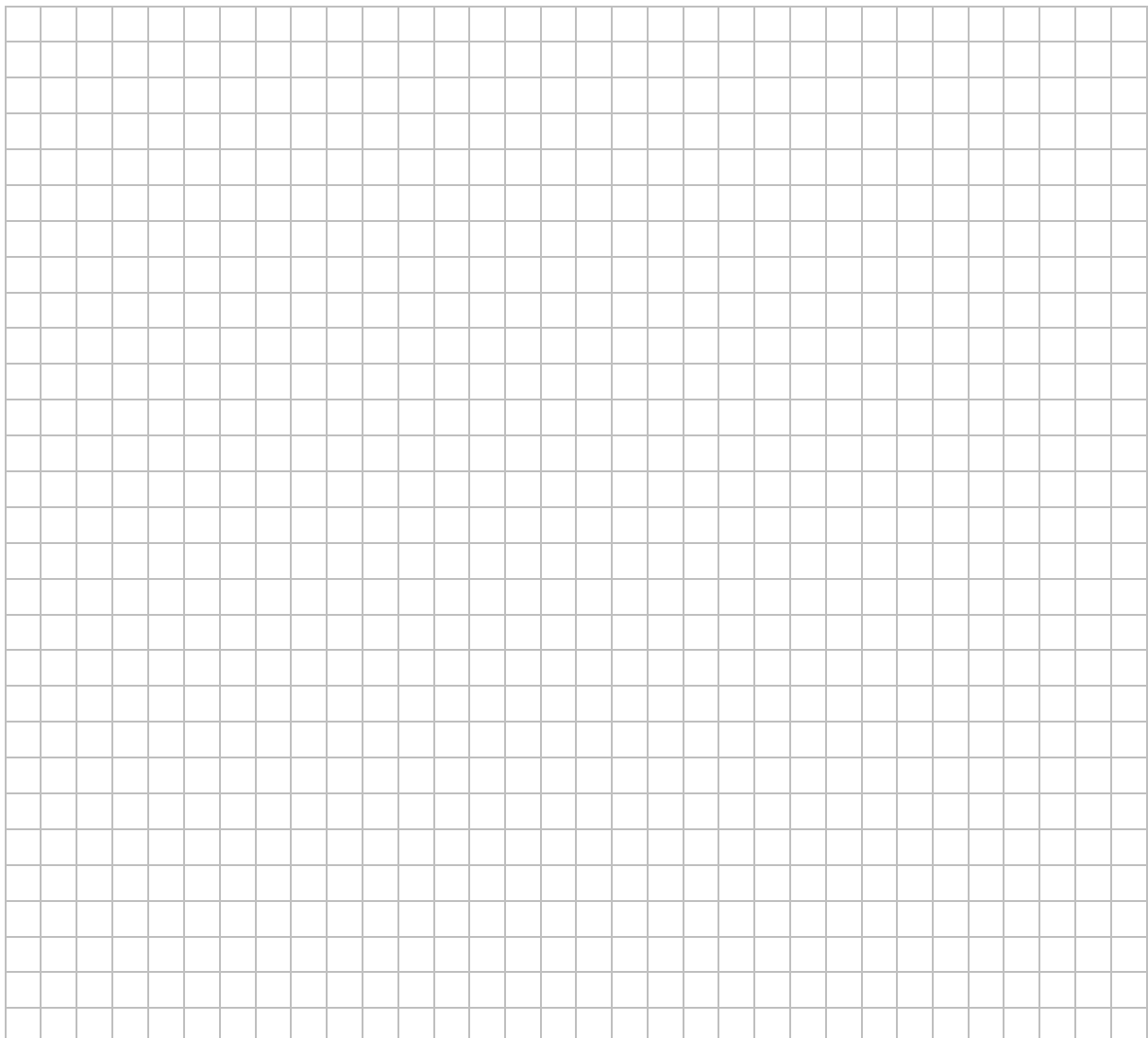
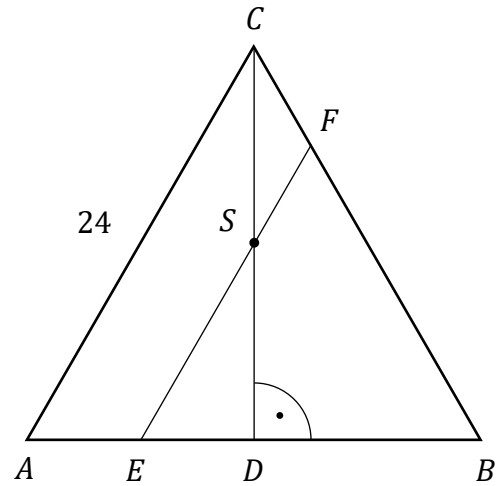
$$\frac{4}{x+2} = x - 1$$



<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>31.</b>	<b>32.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>		

**Zadanie 33. (0–2)**

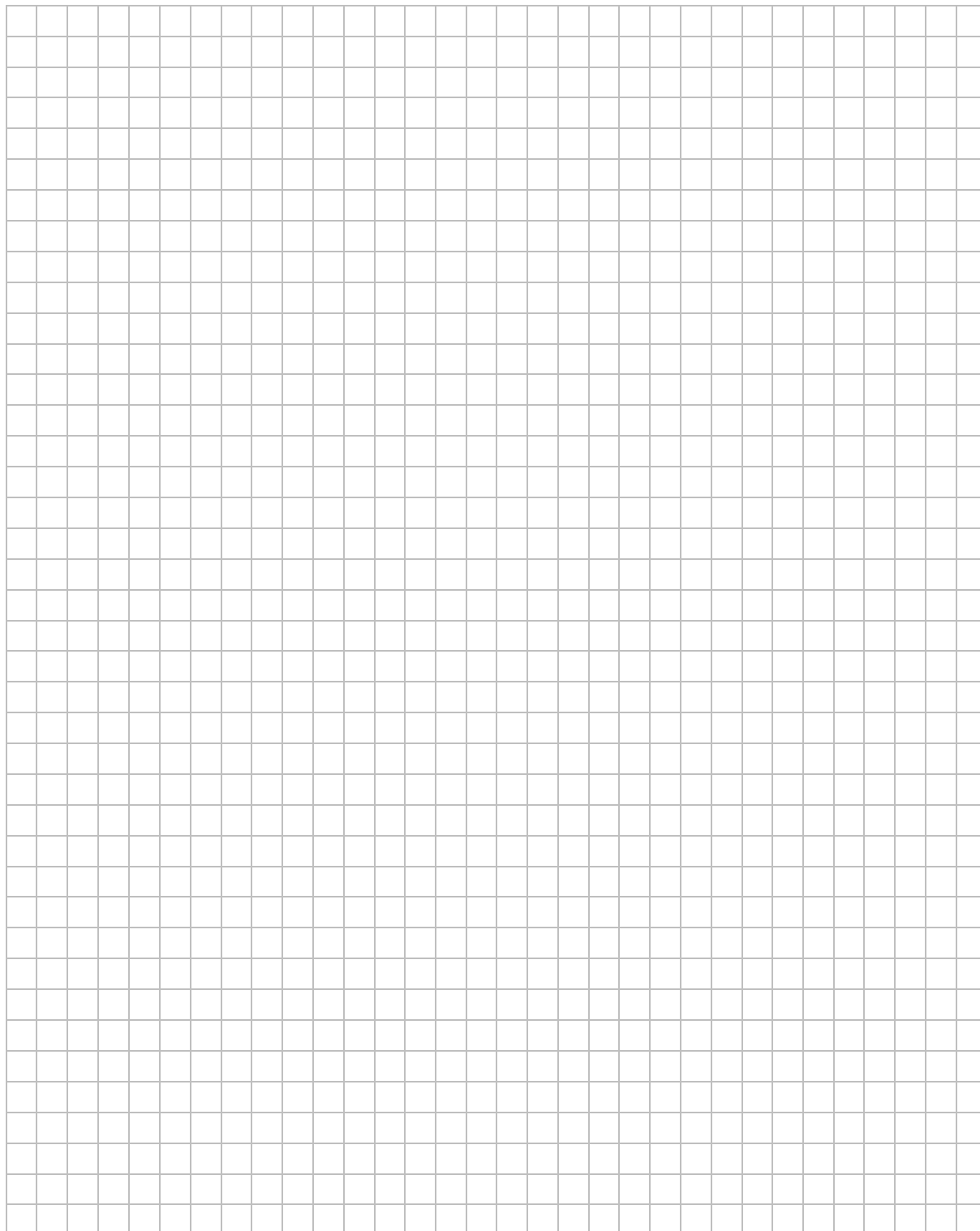
Dany jest trójkąt równoboczny  $ABC$  o boku długości 24. Punkt  $E$  leży na boku  $AB$ , a punkt  $F$  – na boku  $BC$  tego trójkąta. Odcinek  $EF$  jest równoległy do boku  $AC$  i przechodzi przez środek  $S$  wysokości  $CD$  trójkąta  $ABC$  (zobacz rysunek). Oblicz długość odcinka  $EF$ .



**Zadanie 34. (0–2)**

Ze zbioru pięciu liczb  $\{-5, -4, 1, 2, 3\}$  losujemy kolejno ze zwracaniem dwa razy po jednej liczbie. Zdarzenie  $A$  polega na wylosowaniu dwóch liczb, których iloczyn jest ujemny.

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia  $A$ .

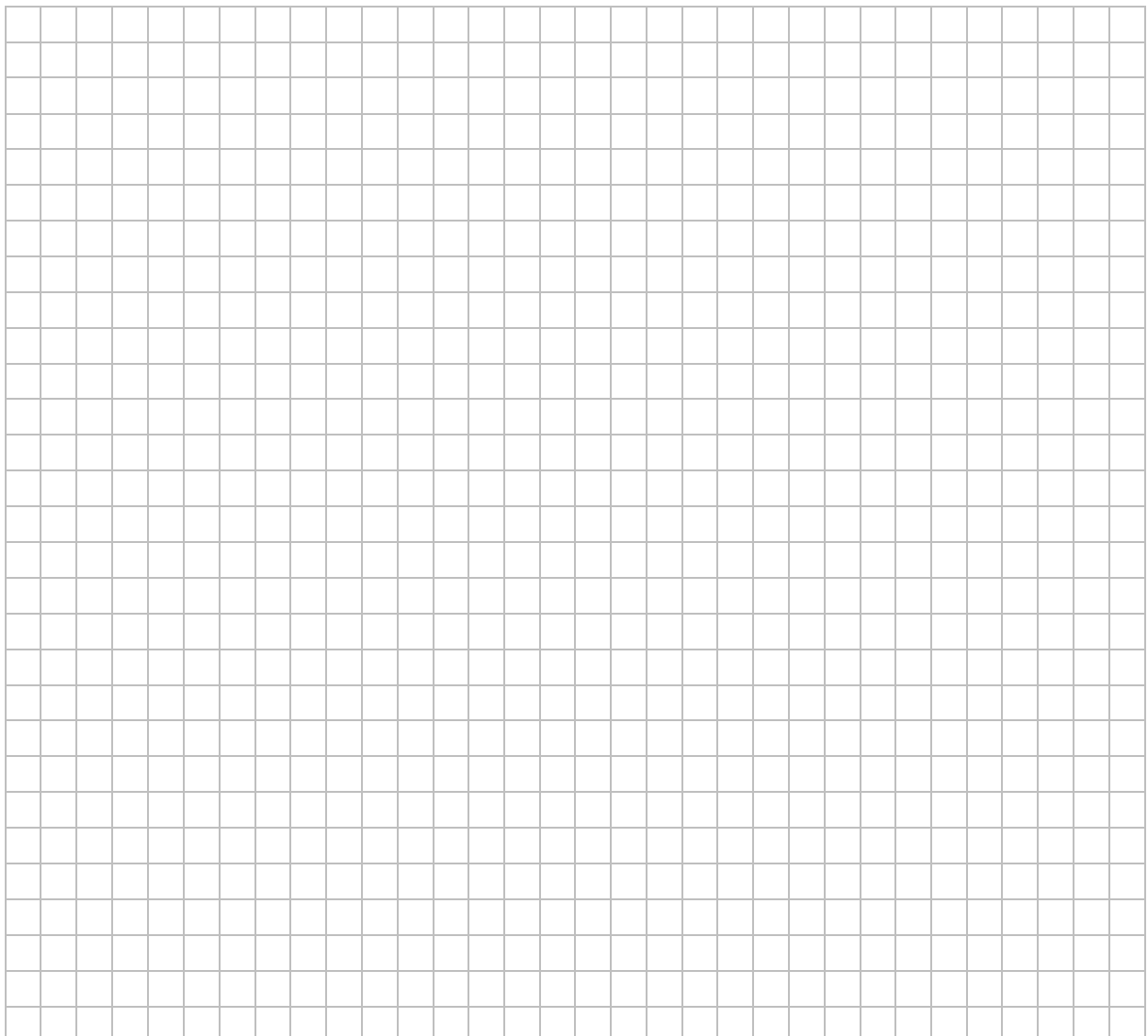
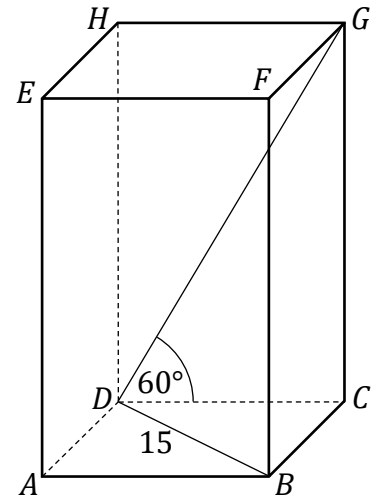


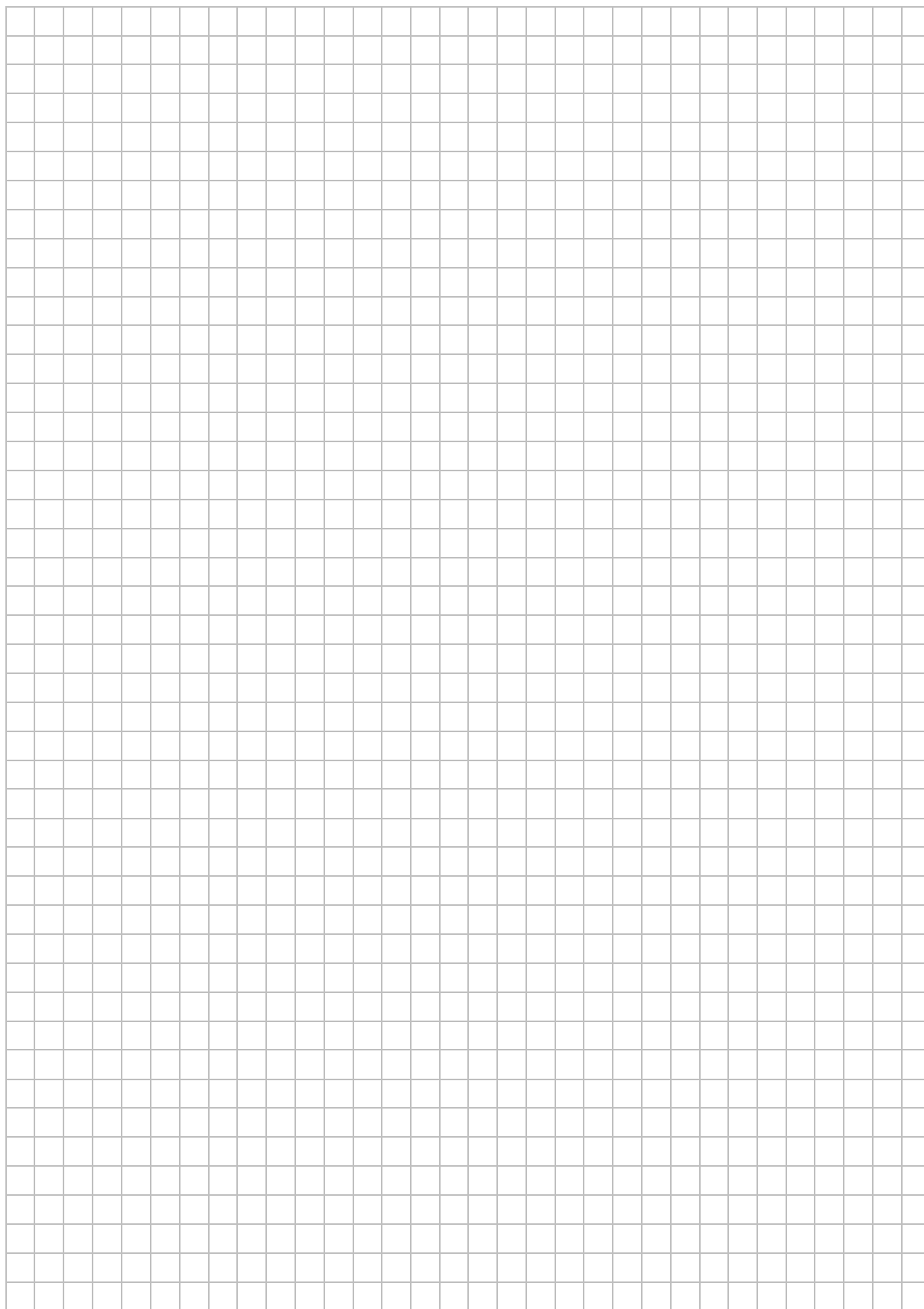
<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>33.</b>	<b>34.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>		

**Zadanie 35. (0–5)**

Dany jest graniastosłup prosty  $ABCDEFGH$ , którego podstawą jest prostokąt  $ABCD$ . W tym graniastosłupie  $|BD| = 15$ , a ponadto  $|CD| = 3 + |BC|$  oraz  $|\sphericalangle CDG| = 60^\circ$  (zobacz rysunek).

Oblicz objętość i pole powierzchni bocznej tego graniastosłupa.





<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>35.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	<b>5</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>	

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

