

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

**KOD**

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

**PESEL**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

*miejsce  
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z MATEMATYKI  
POZIOM PODSTAWOWY**

DATA: **4 czerwca 2019 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS PRACY: **170 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **50**

**UZUPEŁNIA ZESPÓŁ  
NADZORUJĄCY**

Uprawnienia zdającego do:

- |                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | dostosowania<br>kryteriów oceniania   |
| <input type="checkbox"/> | nieprzenoszenia<br>zaznaczeń na kartę |
| <input type="checkbox"/> | dostosowania<br>w zw. z dyskalkulią   |

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 26 stron (zadania 1–34).  
Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi wpisuj w miejscu na to przeznaczonym.
3. Odpowiedzi do zadań zamkniętych (1–25) zaznacz na karcie odpowiedzi,  
w części karty przeznaczonej dla zdającego. Zamaluj ☒ pola do tego  
przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem ☒ i zaznacz właściwe.
4. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń  
w rozwiązywaniu zadania otwartego (26–34) może spowodować, że za to  
rozwiązanie nie otrzymasz pełnej liczby punktów.
5. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub  
atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
8. Możesz korzystać z zestawu wzorów matematycznych, cyrkla i linijki,  
a także z kalkulatora prostego.
9. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL  
i przyklej naklejkę z kodem.
10. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.



MMA-P1\_1P-193

NOVA FORMUŁA

W zadaniach od 1. do 25. wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi poprawną odpowiedź.

**Zadanie 1. (0–1)**

Rozwiązaniem równania  $\frac{(x^2 - 2x - 3) \cdot (x^2 - 9)}{x - 1} = 0$  nie jest liczba

- A.  $-3$                       B.  $-1$                       C.  $1$                       D.  $3$

**Zadanie 2. (0–1)**

Liczba  $\frac{\log_3 27}{\log_3 \sqrt{27}}$  jest równa

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

**Zadanie 3. (0–1)**

Jedną z liczb spełniających nierówność  $(x - 6) \cdot (x - 2)^2 \cdot (x + 4) \cdot (x + 10) > 0$  jest

- A.  $-5$                       B.  $0$                       C.  $3$                       D.  $5$

**Zadanie 4. (0–1)**

Liczba dodatnia  $a$  jest zapisana w postaci ułamka zwykłego. Jeżeli licznik tego ułamka zmniejszymy o 50%, a jego mianownik zwiększymy o 50%, to otrzymamy liczbę  $b$  taką, że

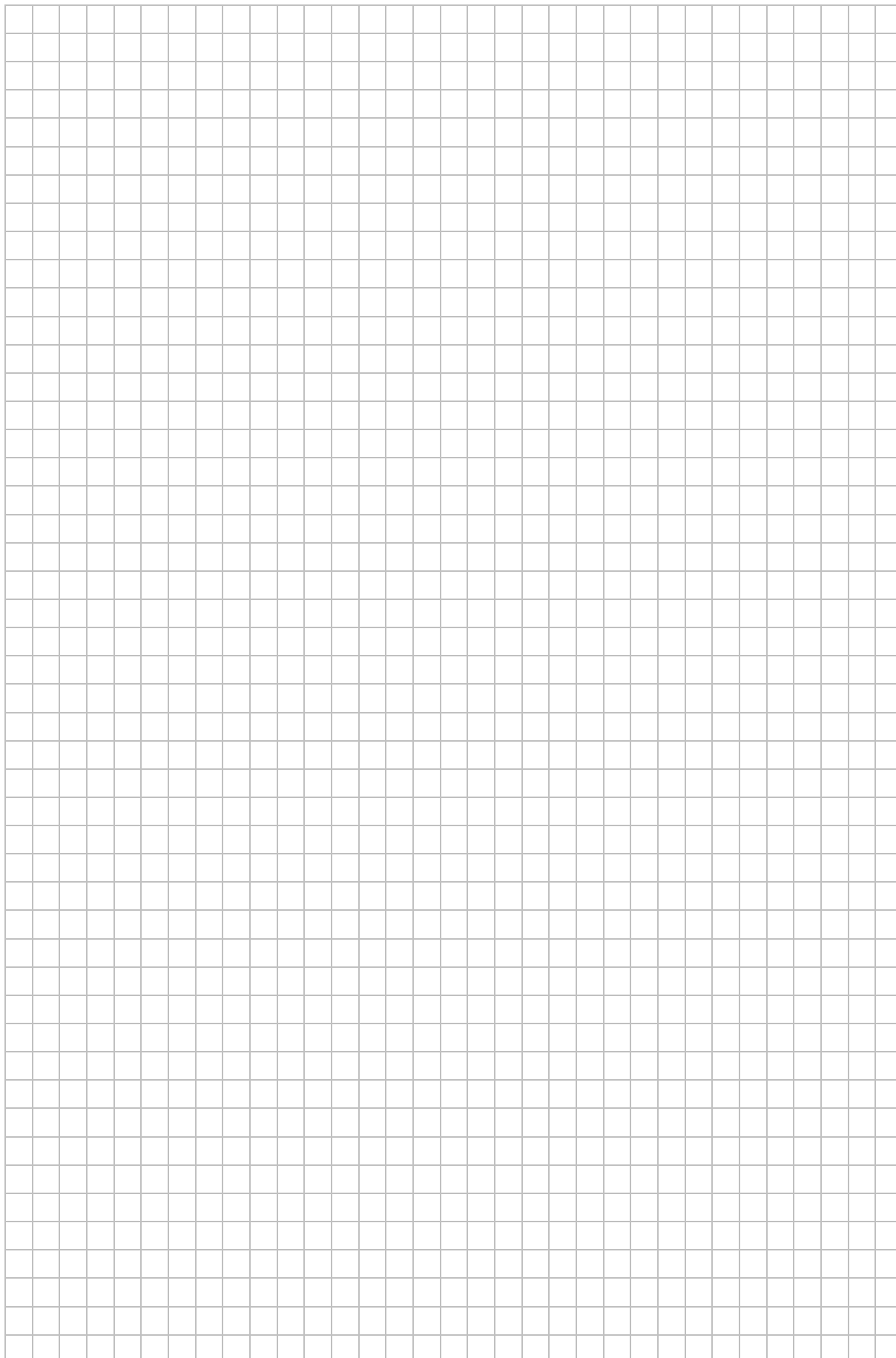
- A.  $b = \frac{1}{4}a$                       B.  $b = \frac{1}{3}a$                       C.  $b = \frac{1}{2}a$                       D.  $b = \frac{2}{3}a$

**Zadanie 5. (0–1)**

Funkcja liniowa  $f$  jest określona wzorem  $f(x) = (a + 1)x + 11$ , gdzie  $a$  to pewna liczba rzeczywista, ma miejsce zerowe równe  $x = \frac{3}{4}$ . Stąd wynika, że

- A.  $a = -\frac{41}{3}$                       B.  $a = \frac{41}{3}$                       C.  $a = -\frac{47}{3}$                       D.  $a = \frac{47}{3}$

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



**Zadanie 6. (0–1)**

Funkcja  $f$  jest określona dla każdej liczby rzeczywistej  $x$  wzorem  $f(x) = (m\sqrt{5} - 1)x + 3$ .  
Ta funkcja jest rosnąca dla każdej liczby  $m$  spełniającej warunek

- A.  $m > \frac{1}{\sqrt{5}}$       B.  $m > 1 - \sqrt{5}$       C.  $m < \sqrt{5} - 1$       D.  $m < \frac{1}{\sqrt{5}}$

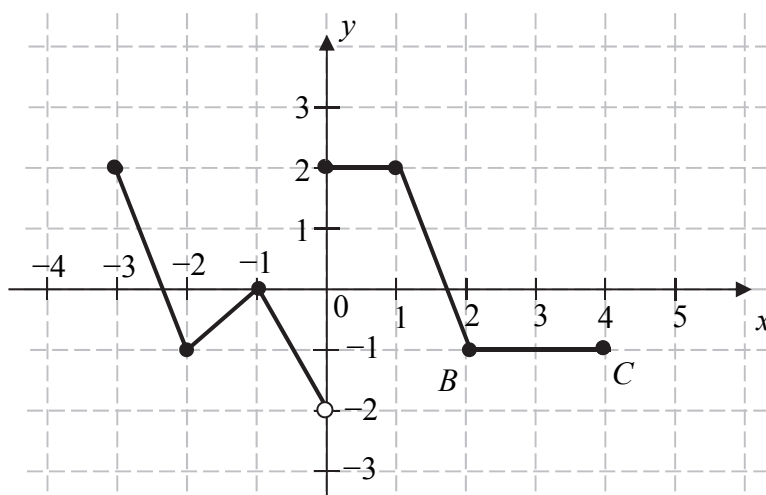
**Zadanie 7. (0–1)**

Układ równań  $\begin{cases} 2x - y = 2 \\ x + my = 1 \end{cases}$  ma nieskończenie wiele rozwiązań dla

- A.  $m = -1$       B.  $m = 1$       C.  $m = \frac{1}{2}$       D.  $m = -\frac{1}{2}$

**Zadanie 8. (0–1)**

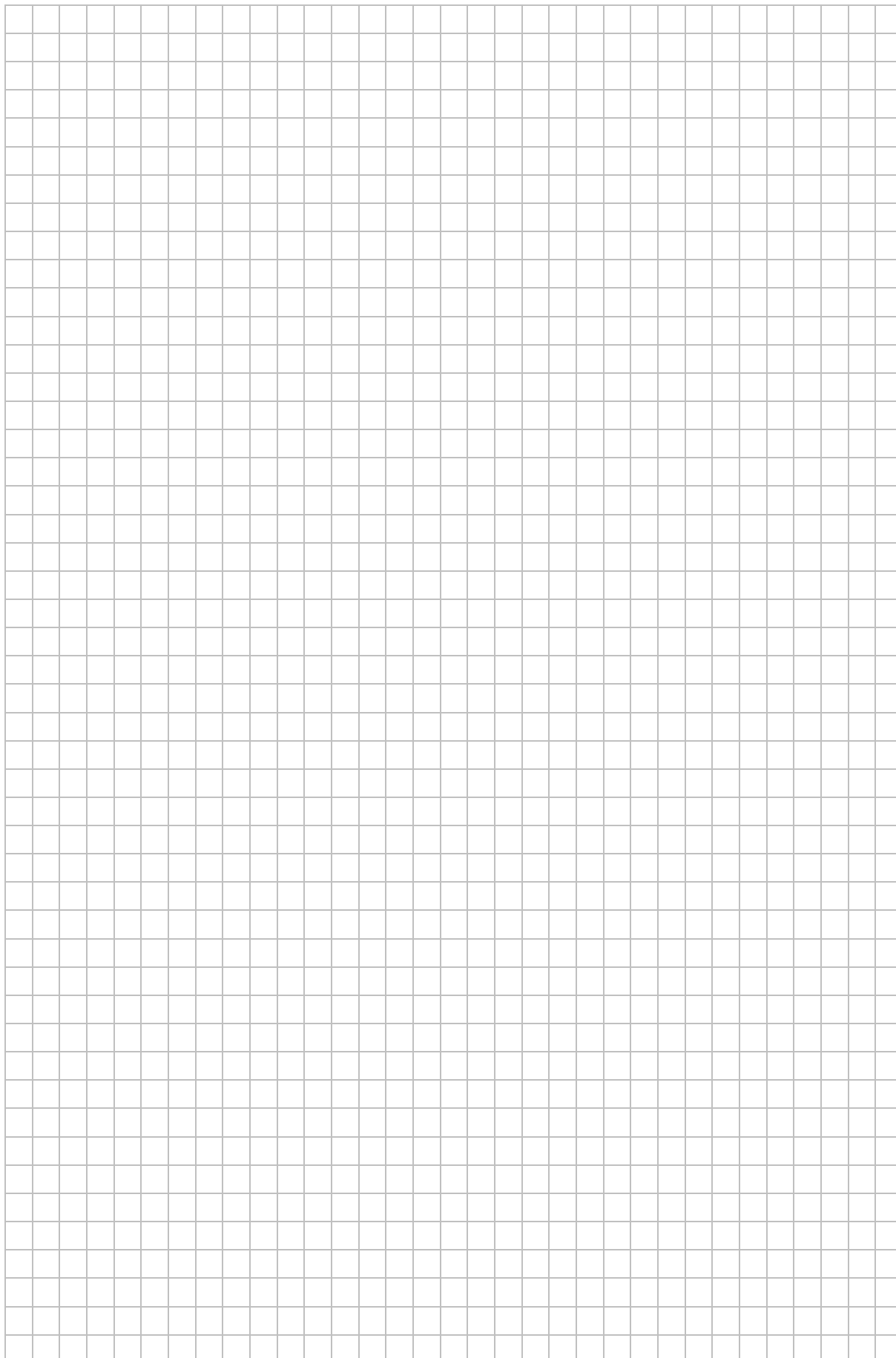
Rysunek przedstawia wykres funkcji  $f$  zbudowany z 6 odcinków, przy czym punkty  $B = (2, -1)$  i  $C = (4, -1)$  należą do wykresu funkcji.



Równanie  $f(x) = -1$  ma

- A. dokładnie jedno rozwiązanie.  
B. dokładnie dwa rozwiązania.  
C. dokładnie trzy rozwiązania.  
D. nieskończenie wiele rozwiązań.

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



**Zadanie 9. (0–1)**

Dany jest rosnący ciąg arytmetyczny  $(a_n)$ , określony dla liczb naturalnych  $n \geq 1$ , o wyrazach dodatnich. Jeśli  $a_2 + a_9 = a_4 + a_k$ , to  $k$  jest równe

- A. 8                      B. 7                      C. 6                      D. 5

**Zadanie 10. (0–1)**

W ciągu  $(a_n)$  określonym dla każdej liczby  $n \geq 1$  jest spełniony warunek  $a_{n+3} = -2 \cdot 3^{n+1}$ . Wtedy

- A.  $a_5 = -54$               B.  $a_5 = -27$               C.  $a_5 = 27$               D.  $a_5 = 54$

**Zadanie 11. (0–1)**

Dla każdej liczby rzeczywistej  $x$  wyrażenie  $(3x-2)^2 - (2x-3)(2x+3)$  jest po uproszczeniu równe

- A.  $5x^2 - 12x - 5$               B.  $5x^2 - 13$               C.  $5x^2 - 12x + 13$               D.  $5x^2 + 5$

**Zadanie 12. (0–1)**

Kąt  $\alpha \in (0^\circ, 180^\circ)$  oraz wiadomo, że  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha = -\frac{3}{8}$ . Wartość wyrażenia  $(\cos \alpha - \sin \alpha)^2 + 2$  jest równa

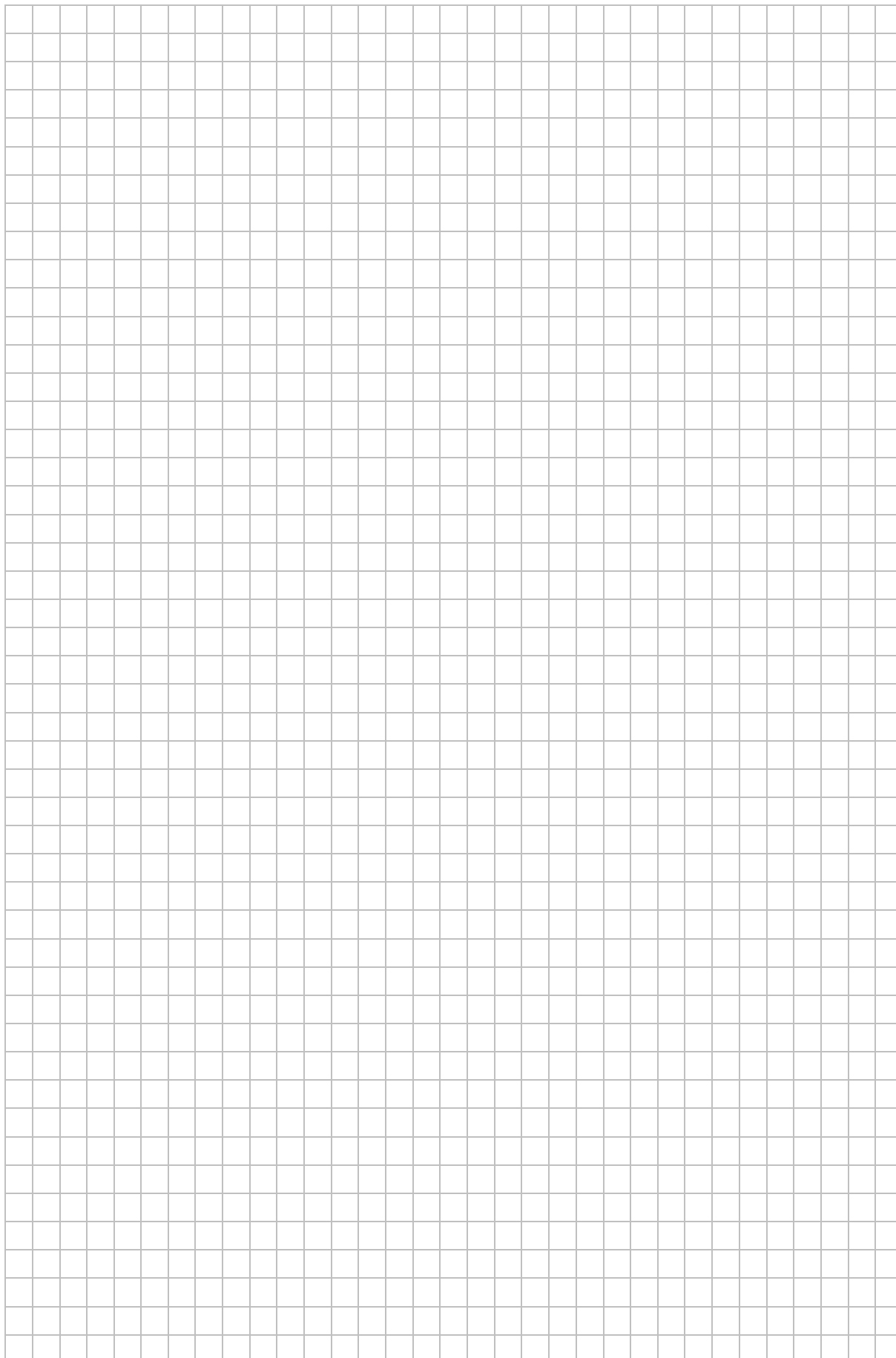
- A.  $\frac{15}{4}$                       B.  $\frac{9}{4}$                       C.  $\frac{27}{8}$                       D.  $\frac{21}{8}$

**Zadanie 13. (0–1)**

Wartość wyrażenia  $2\sin^2 18^\circ + \sin^2 72^\circ + \cos^2 18^\circ$  jest równa

- A. 0                      B. 1                      C. 2                      D. 4

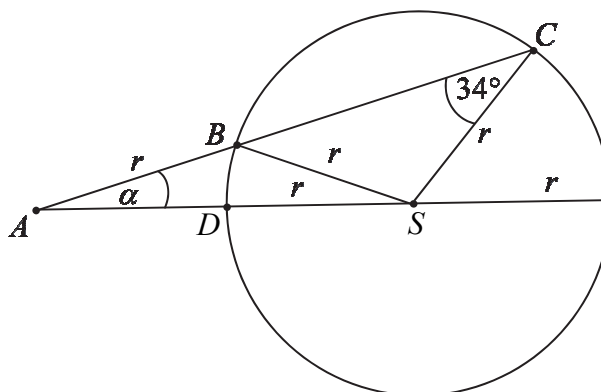
## **BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**



**Zadanie 14. (0–1)**

Punkty  $B$ ,  $C$  i  $D$  leżą na okręgu o środku  $S$  i promieniu  $r$ . Punkt  $A$  jest punktem wspólnym prostych  $BC$  i  $SD$ , a odcinki  $AB$  i  $SC$  są równej długości. Miara kąta  $BCS$  jest równa  $34^\circ$  (zobacz rysunek). Wtedy

- A.  $\alpha = 12^\circ$
- B.  $\alpha = 17^\circ$
- C.  $\alpha = 22^\circ$
- D.  $\alpha = 34^\circ$

**Zadanie 15. (0–1)**

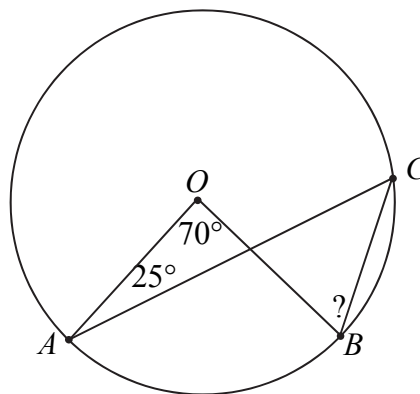
Pole trójkąta  $ABC$  o wierzchołkach  $A = (0, 0)$ ,  $B = (4, 2)$ ,  $C = (2, 6)$  jest równe

- A. 5
- B. 10
- C. 15
- D. 20

**Zadanie 16. (0–1)**

Na okręgu o środku w punkcie  $O$  wybrano trzy punkty  $A$ ,  $B$ ,  $C$  tak, że  $|\sphericalangle AOB| = 70^\circ$ ,  $|\sphericalangle OAC| = 25^\circ$ . Cięciwa  $AC$  przecina promień  $OB$  (zobacz rysunek). Wtedy miara  $\sphericalangle OBC$  jest równa

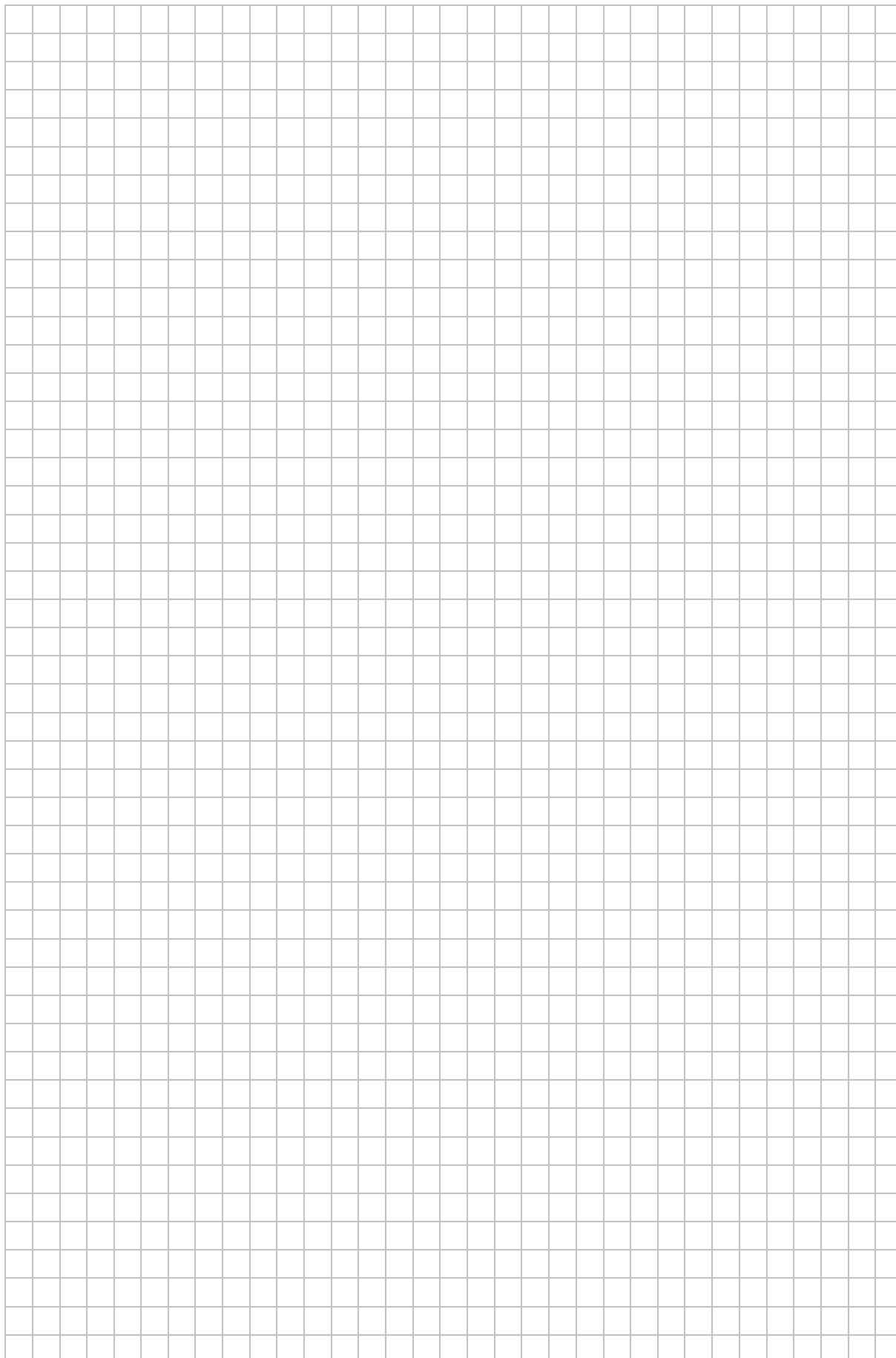
- A.  $\alpha = 25^\circ$
- B.  $\alpha = 60^\circ$
- C.  $\alpha = 70^\circ$
- D.  $\alpha = 85^\circ$

**Zadanie 17. (0–1)**

W układzie współrzędnych na płaszczyźnie dany jest odcinek  $AB$  o końcach w punktach  $A = (7, 4)$ ,  $B = (11, 12)$ . Punkt  $S$  leży wewnątrz odcinka  $AB$  oraz  $|AS| = 3 \cdot |BS|$ . Wówczas

- A.  $S = (8, 6)$
- B.  $S = (9, 8)$
- C.  $S = (10, 10)$
- D.  $S = (13, 16)$

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



**Zadanie 18. (0–1)**

Suma odległości punktu  $A = (-4, 2)$  od prostych o równaniach  $x = 4$  i  $y = -4$  jest równa

- A. 14                      B. 12                      C. 10                      D. 8

**Zadanie 19. (0–1)**

Suma długości wszystkich krawędzi sześcianu jest równa 96 cm. Pole powierzchni całkowitej tego sześcianu jest równe

- A.  $48 \text{ cm}^2$                       B.  $64 \text{ cm}^2$                       C.  $384 \text{ cm}^2$                       D.  $512 \text{ cm}^2$

**Zadanie 20. (0–1)**

Dany jest trójkąt równoramienny  $ABC$ , w którym  $|AC| = |BC|$ . Kąt między ramionami tego trójkąta ma miarę  $44^\circ$ . Dwusieczna kąta poprowadzona z wierzchołka  $A$  przecina bok  $BC$  tego trójkąta w punkcie  $D$ . Kąt  $ADC$  ma miarę

- A.  $78^\circ$                       B.  $34^\circ$                       C.  $68^\circ$                       D.  $102^\circ$

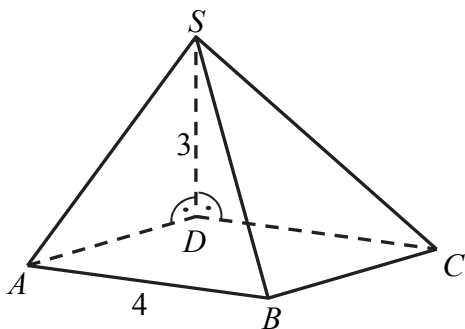
**Zadanie 21. (0–1)**

Liczb naturalnych dwucyfrowych podzielnych przez 6 jest

- A. 60                      B. 45                      C. 30                      D. 15

**Zadanie 22. (0–1)**

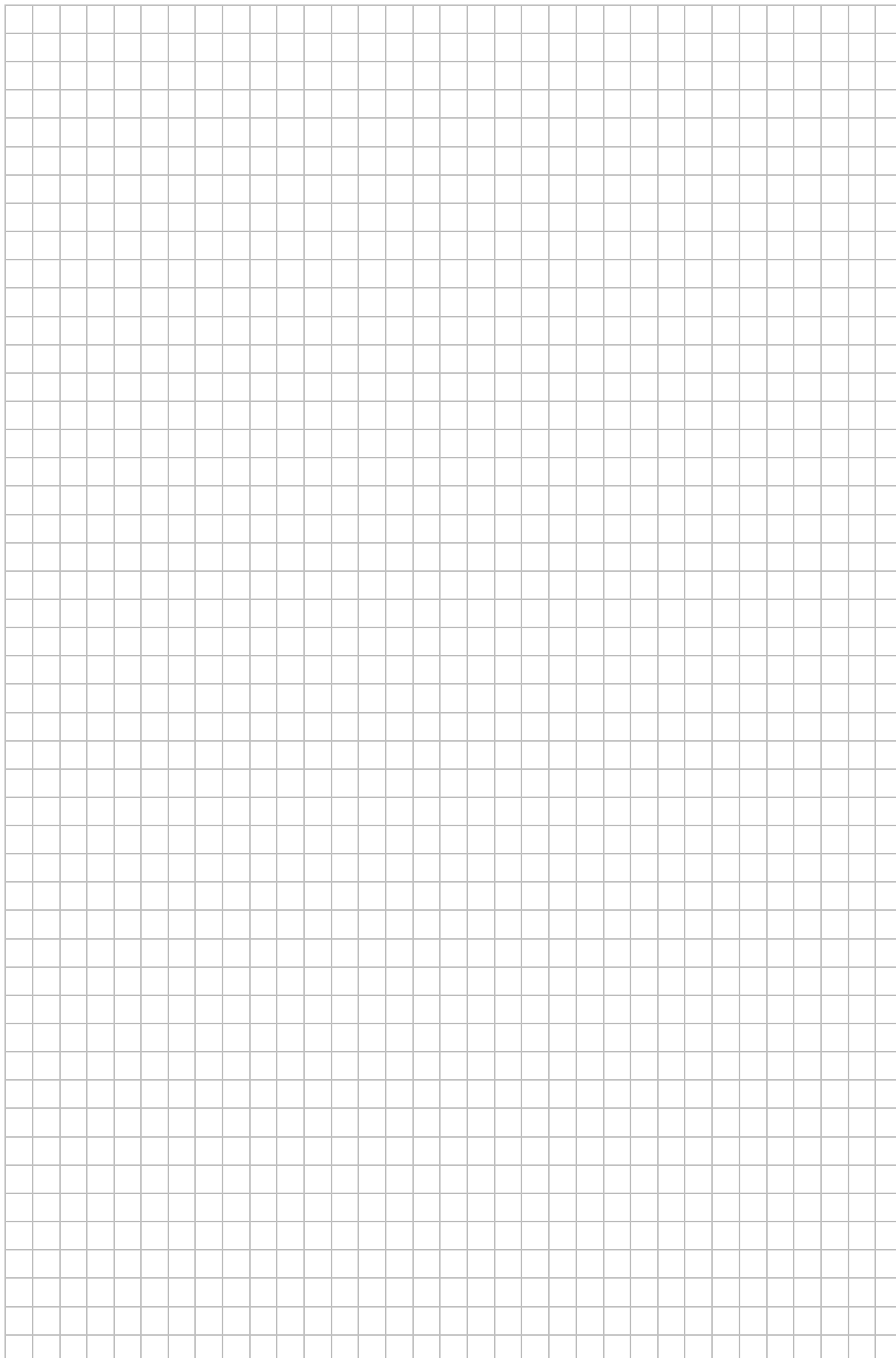
Podstawą ostrosłupa jest kwadrat  $ABCD$  o boku długości 4. Krawędź boczna  $DS$  jest prostopadła do podstawy i ma długość 3 (zobacz rysunek).



Pole ściany  $BCS$  tego ostrosłupa jest równe

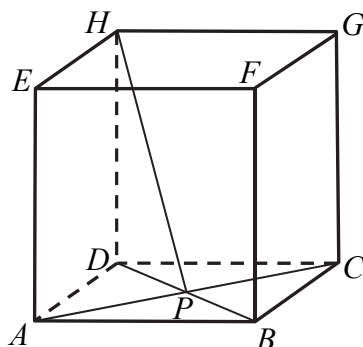
- A. 20                      B. 10                      C. 16                      D. 12

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



**Zadanie 23. (0–1)**

Dany jest sześcian  $ABCDEFGH$ . Przekątne  $AC$  i  $BD$  ściany  $ABCD$  sześcianu przecinają się w punkcie  $P$  (zobacz rysunek).



Tangens kąta, jaki odcinek  $PH$  tworzy z płaszczyzną  $ABCD$ , jest równy

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

**Zadanie 24. (0–1)**

Przekrojem osiowym walca jest kwadrat o przekątnej długości 12. Objętość tego walca jest zatem równa

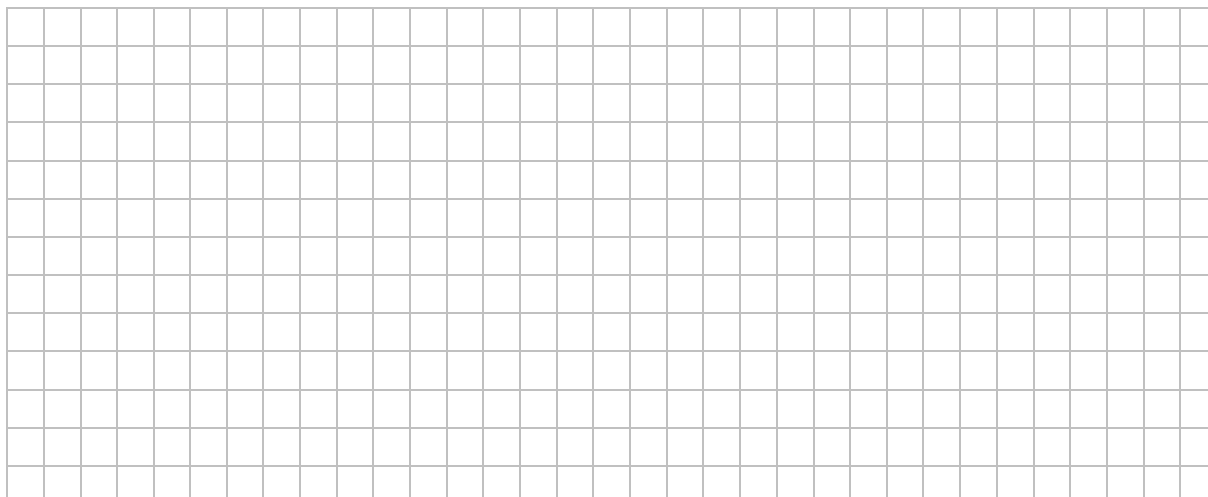
- A.  $36\pi\sqrt{2}$                       B.  $108\pi\sqrt{2}$                       C.  $54\pi$                       D.  $108\pi$

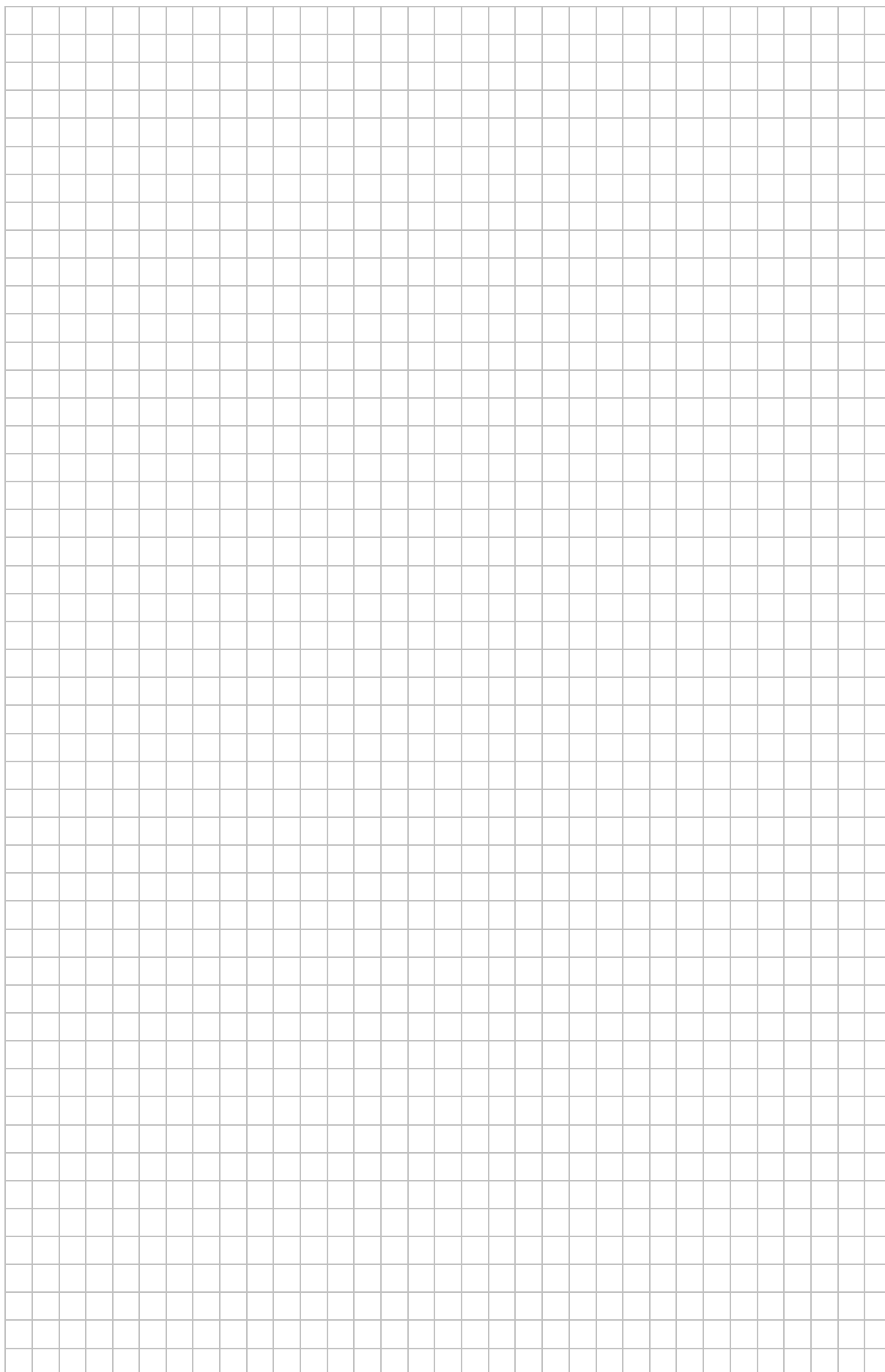
**Zadanie 25. (0–1)**

Ze zbioru kolejnych liczb naturalnych  $\{20, 21, 22, \dots, 39, 40\}$  losujemy jedną liczbę. Prawdopodobieństwo wylosowania liczby podzielnej przez 4 jest równe

- A.  $\frac{1}{4}$                       B.  $\frac{2}{7}$                       C.  $\frac{6}{19}$                       D.  $\frac{3}{10}$

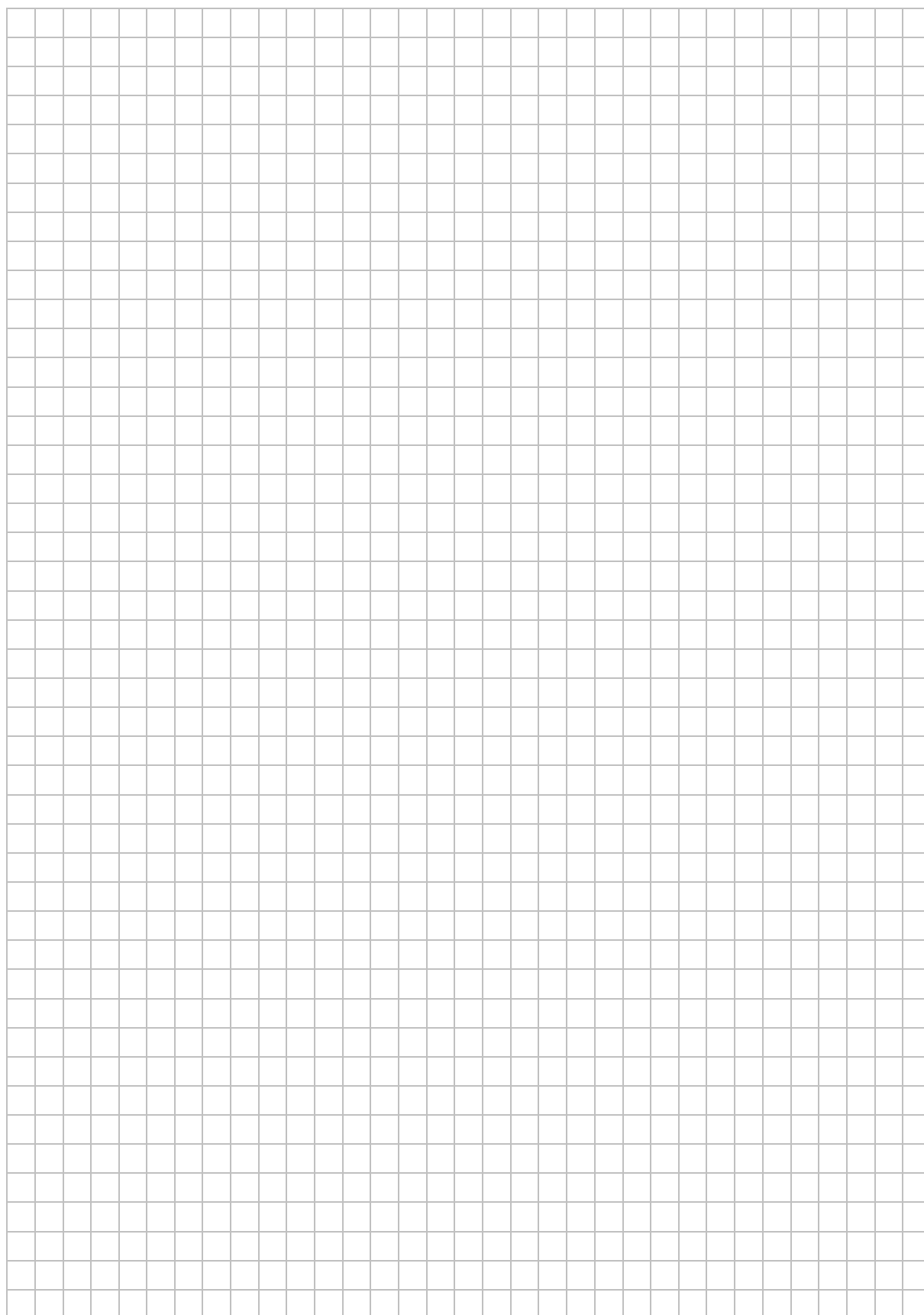
**BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)**





**Zadanie 26. (0–2)**

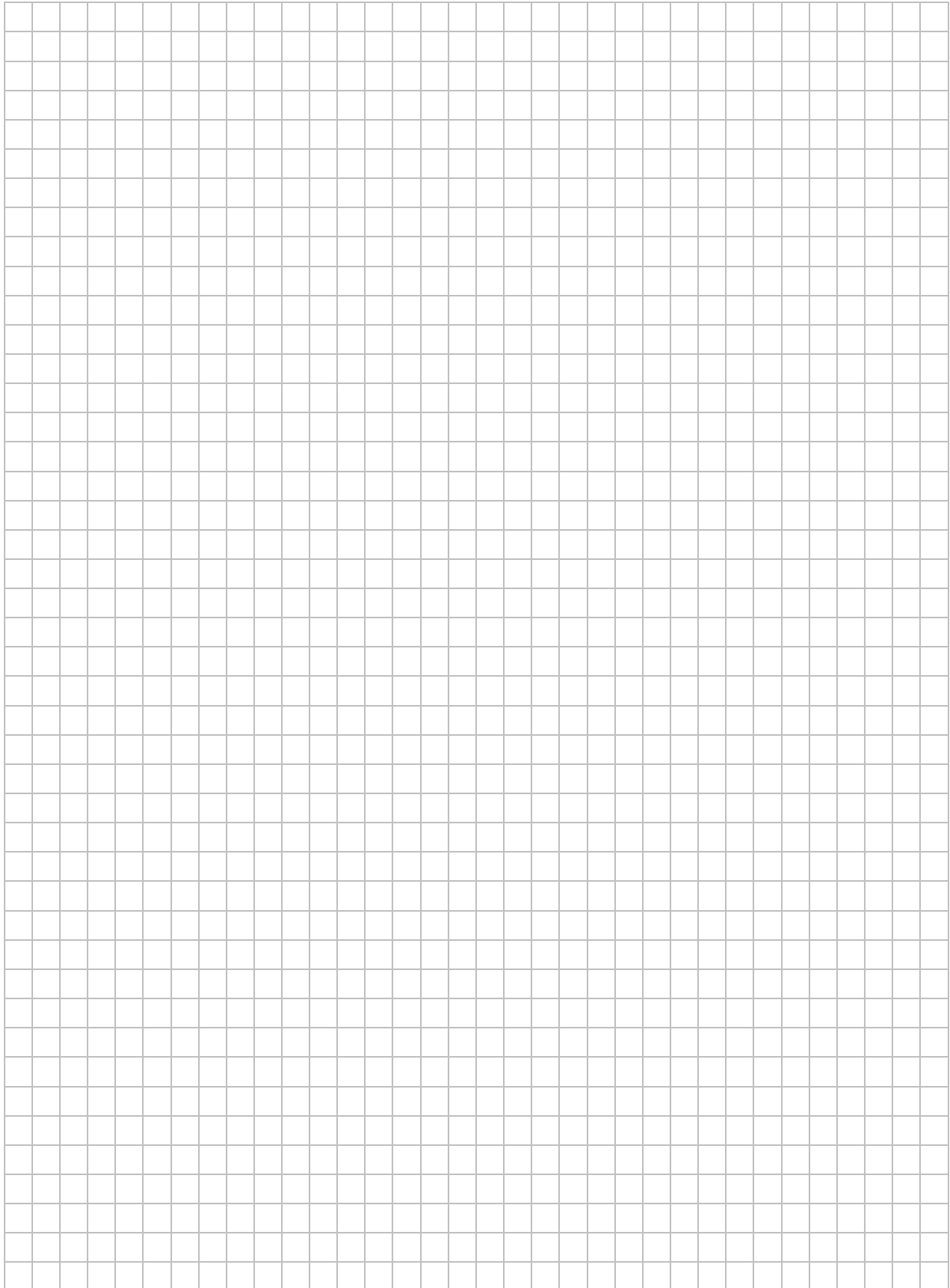
Rozwiąż nierówność  $x(7x + 2) > 7x + 2$ .



Odpowiedź: .....

**Zadanie 27. (0–2)**

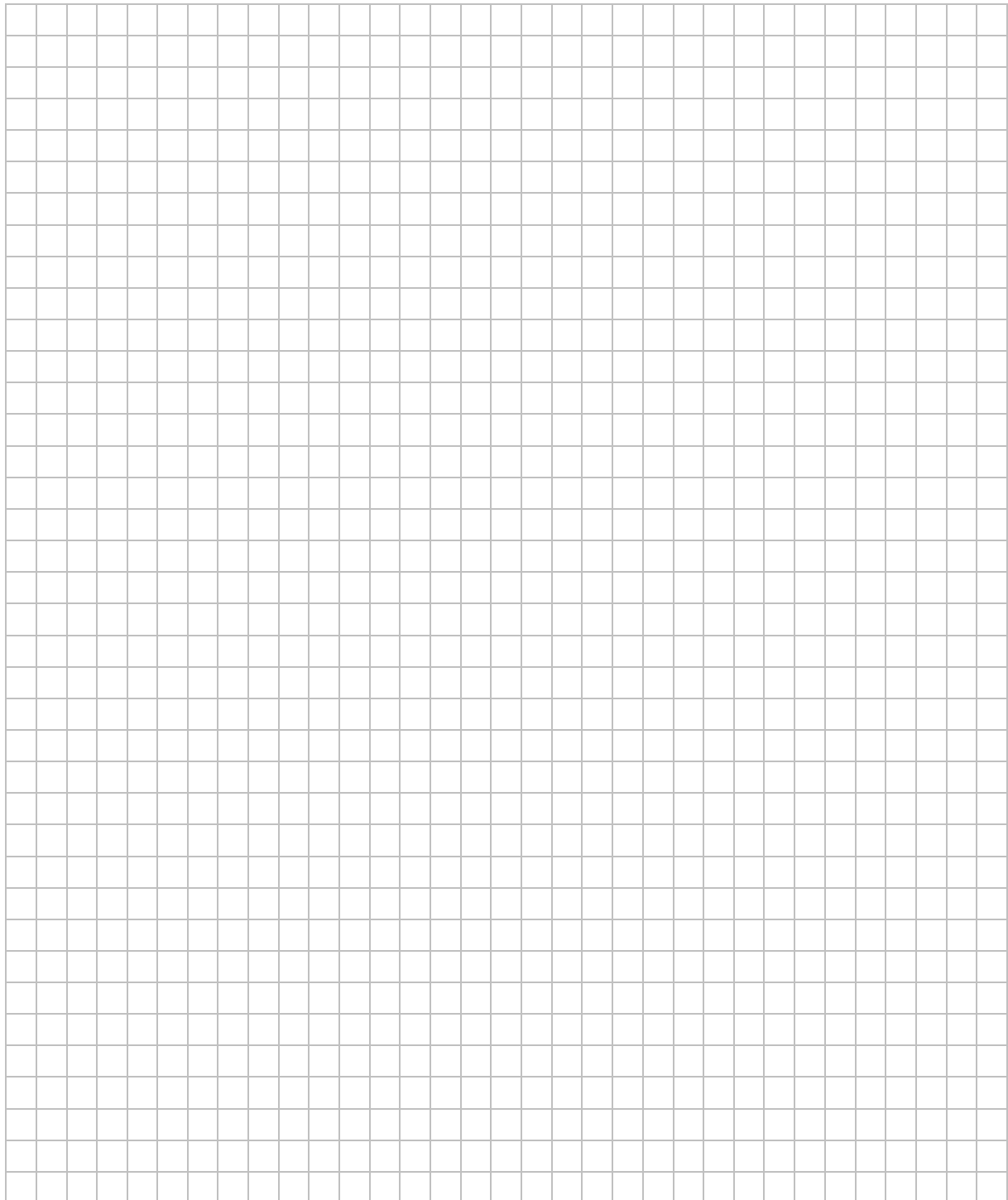
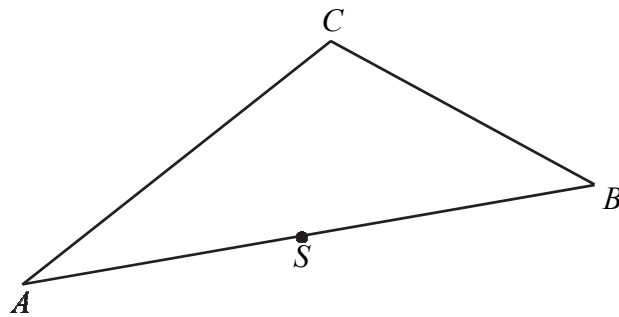
Wyznacz wszystkie liczby rzeczywiste  $x$ , które spełniają warunek:  $\frac{3x^2 - 8x - 3}{x - 3} = x - 3$ .



Odpowiedź: .....

**Zadanie 28. (0–2)**

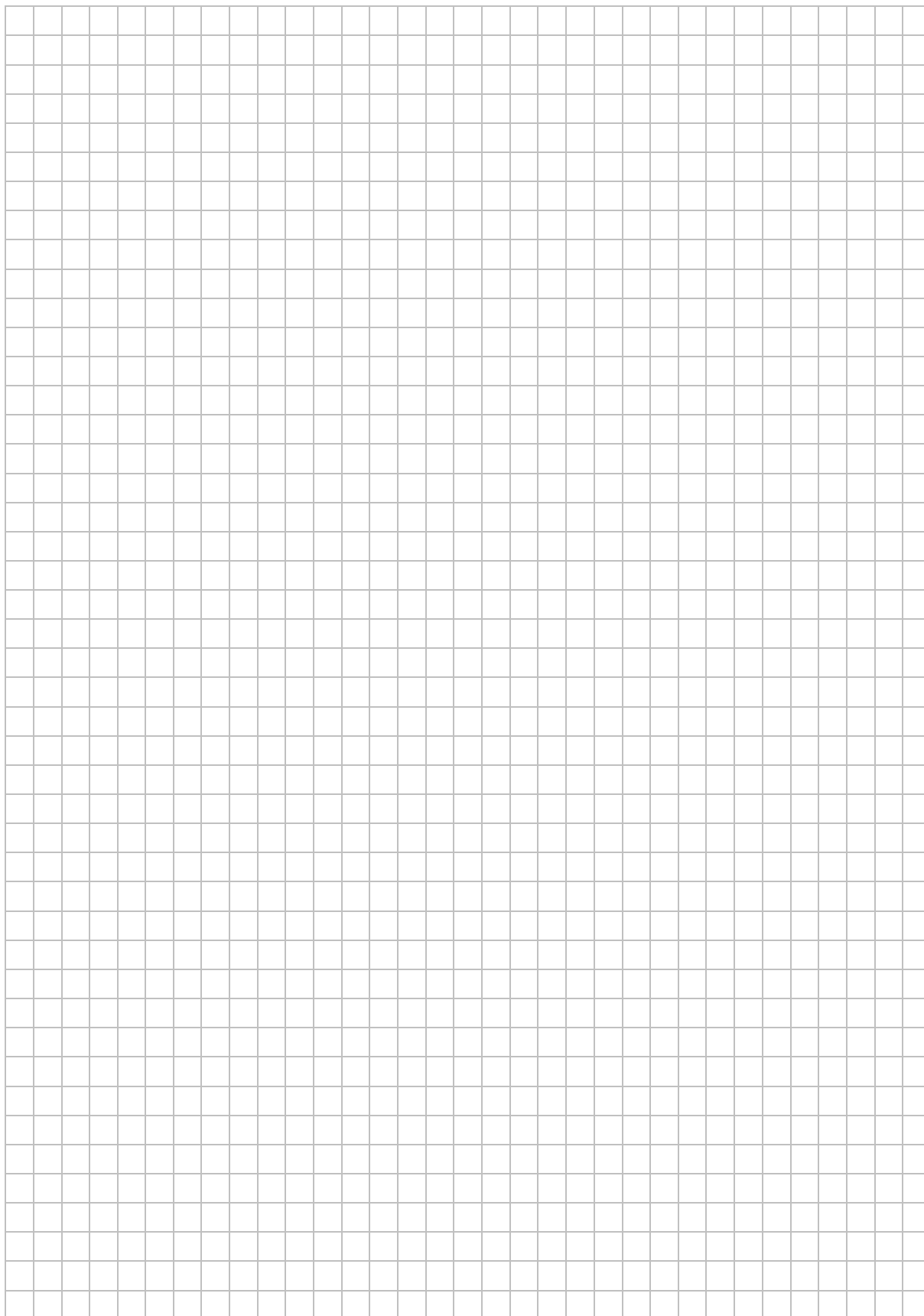
Dany jest trójkąt  $ABC$ . Punkt  $S$  jest środkiem boku  $AB$  tego trójkąta (zobacz rysunek). Wykaż, że odległości punktów  $A$  i  $B$  od prostej  $CS$  są równe.



**Zadanie 29. (0–2)**

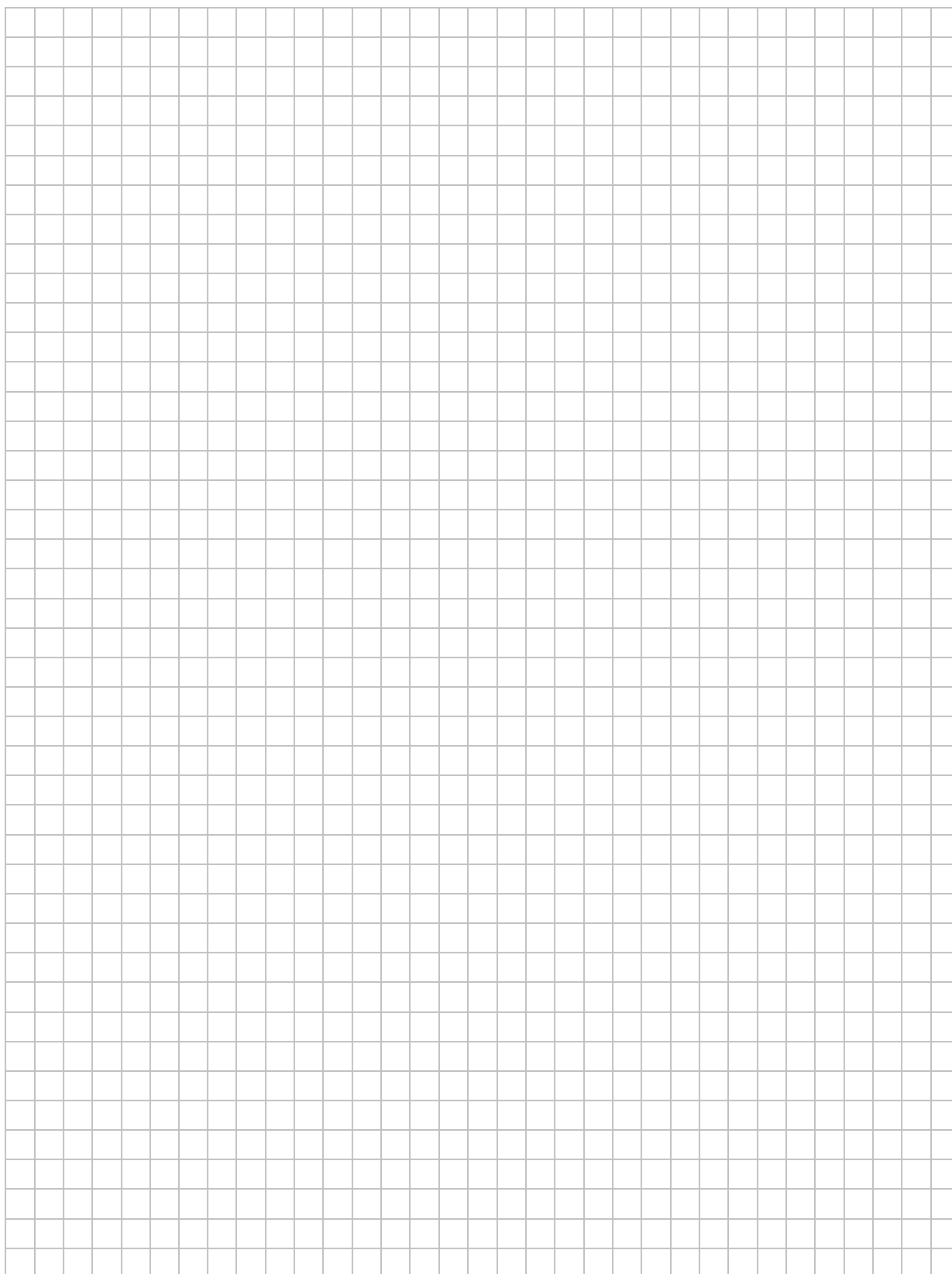
Wykaż, że dla każdej liczby  $a > 0$  i dla każdej liczby  $b > 0$  prawdziwa jest nierówność

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \geq \frac{4}{a+b}.$$



**Zadanie 30. (0–2)**

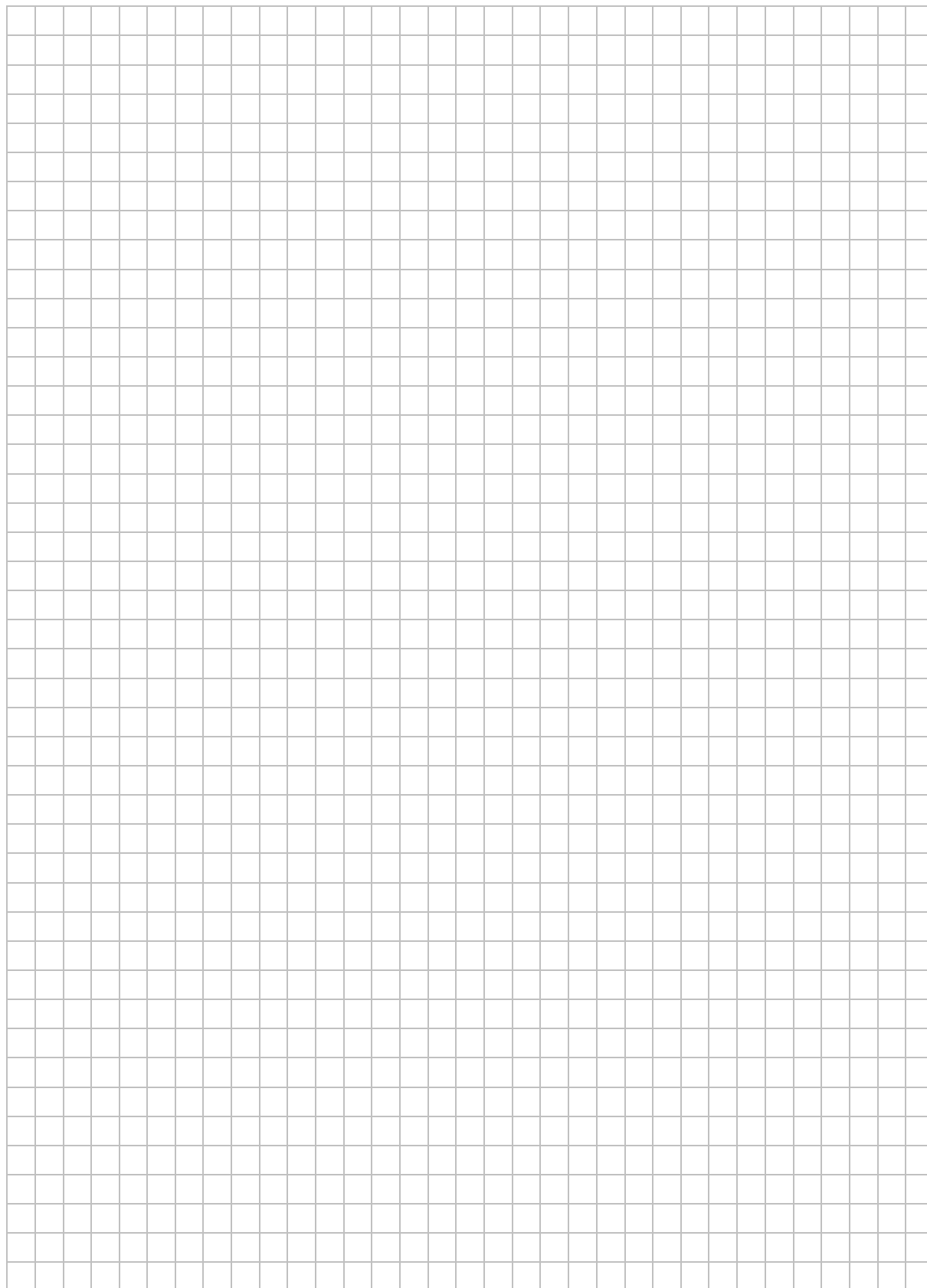
W ciągu geometrycznym przez  $S_n$  oznaczamy sumę  $n$  początkowych wyrazów tego ciągu, dla liczb naturalnych  $n \geq 1$ . Wiadomo, że dla pewnego ciągu geometrycznego:  $S_1 = 2$  i  $S_2 = 12$ . Wyznacz iloraz i piąty wyraz tego ciągu.



Odpowiedź: .....

**Zadanie 31. (0–2)**

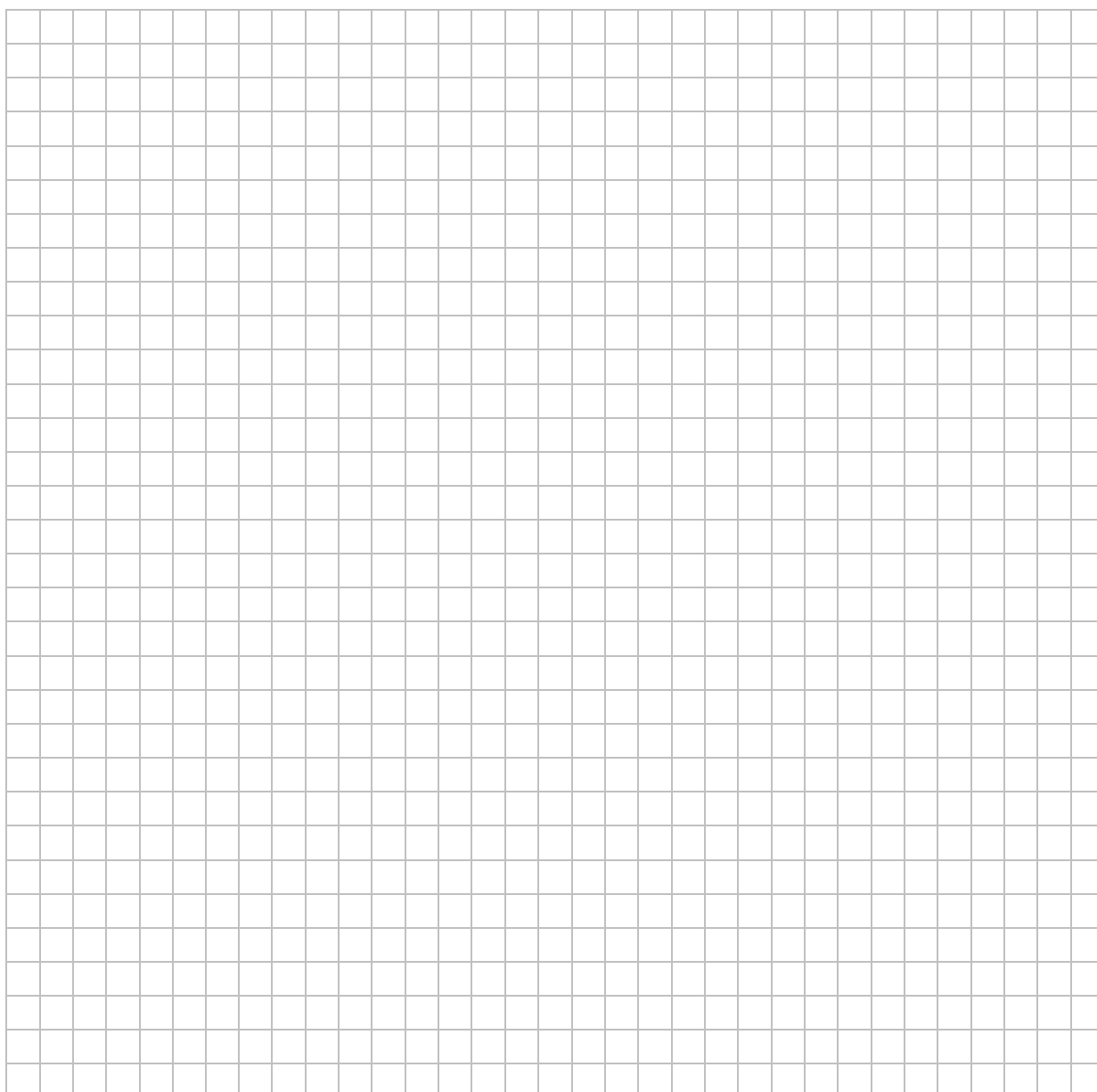
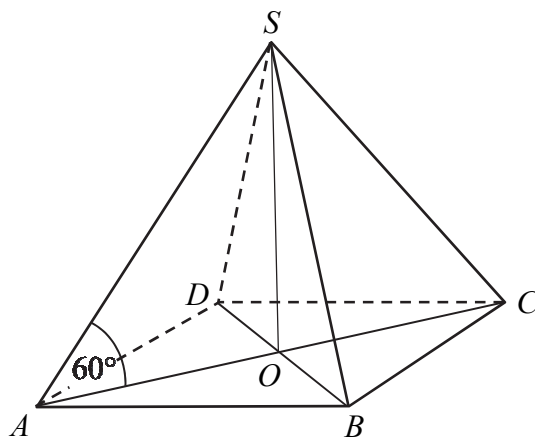
Doświadczenie losowe polega na trzykrotnym rzucie symetryczną sześcienną kostką do gry. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że otrzymamy sumę oczek równą 16.

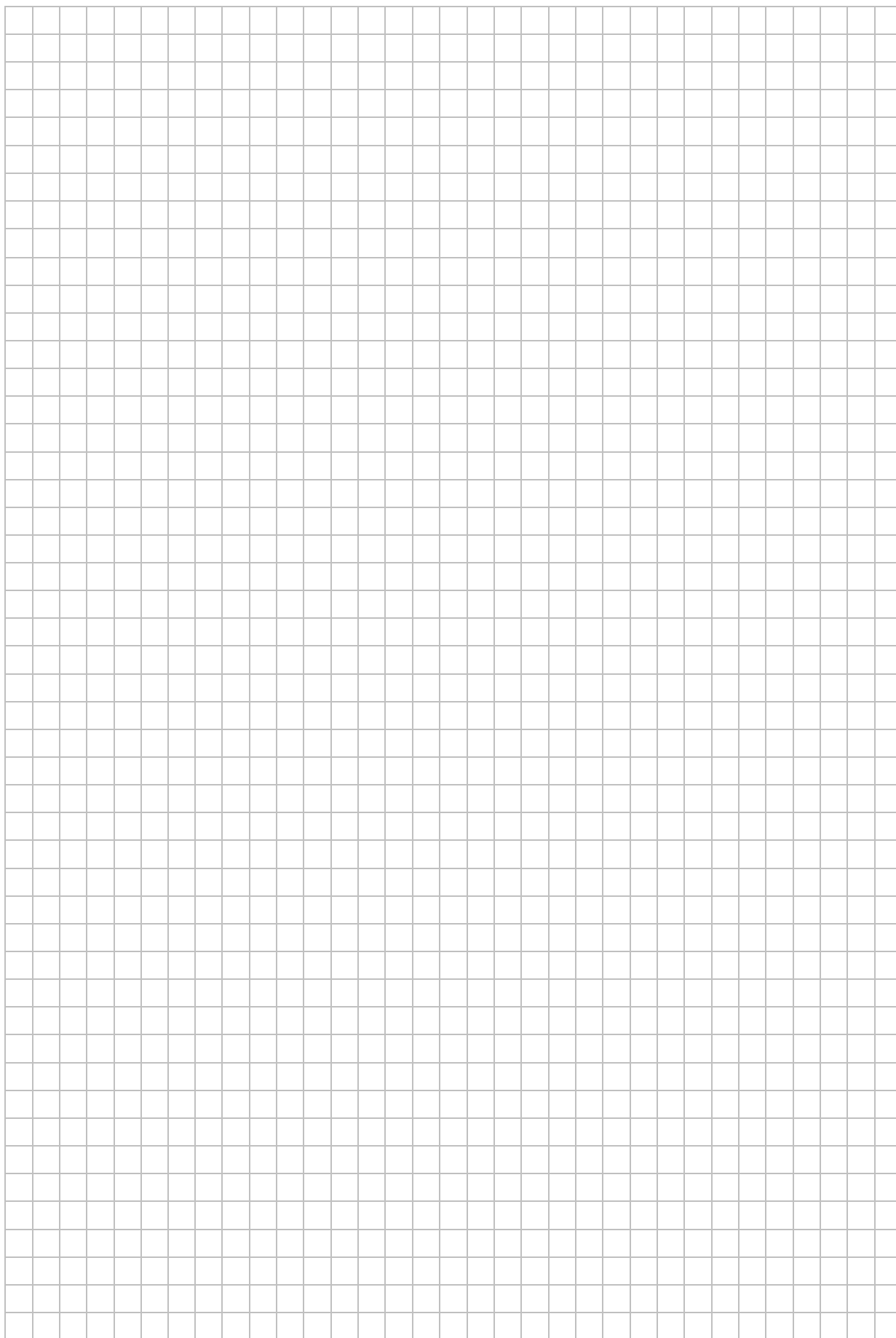
A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for the student to show their calculations.

Odpowiedź: .....

**Zadanie 32. (0–5)**

Podstawą ostrosłupa  $ABCD S$  jest prostokąt o polu równym 432, a stosunek długości boków tego prostokąta jest równy  $3 : 4$ . Przekątne podstawy  $ABCD$  przecinają się w punkcie  $O$ . Odcinek  $SO$  jest wysokością ostrosłupa (zobacz rysunek). Kąt  $SAO$  ma miarę  $60^\circ$ . Oblicz objętość tego ostrosłupa.

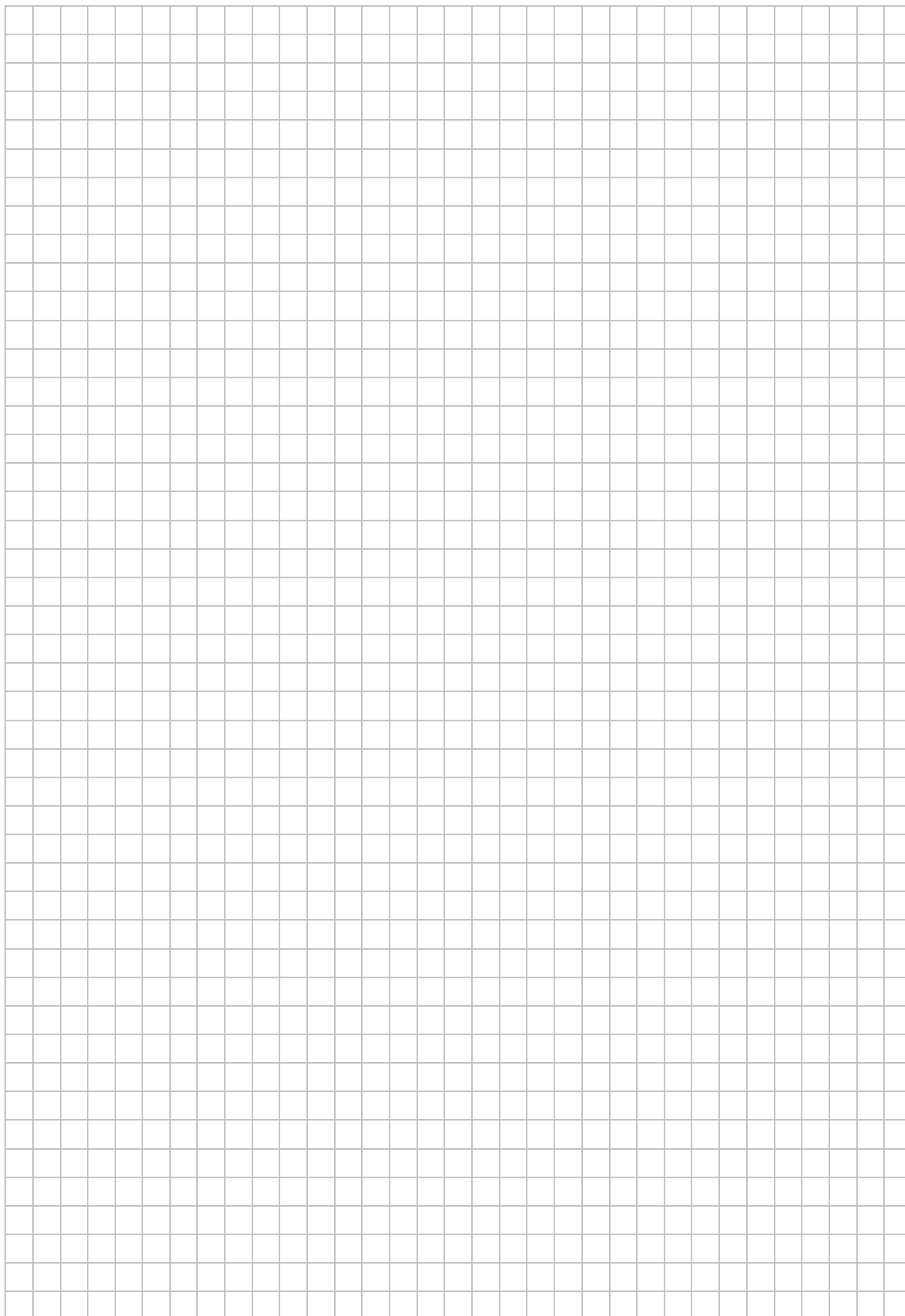


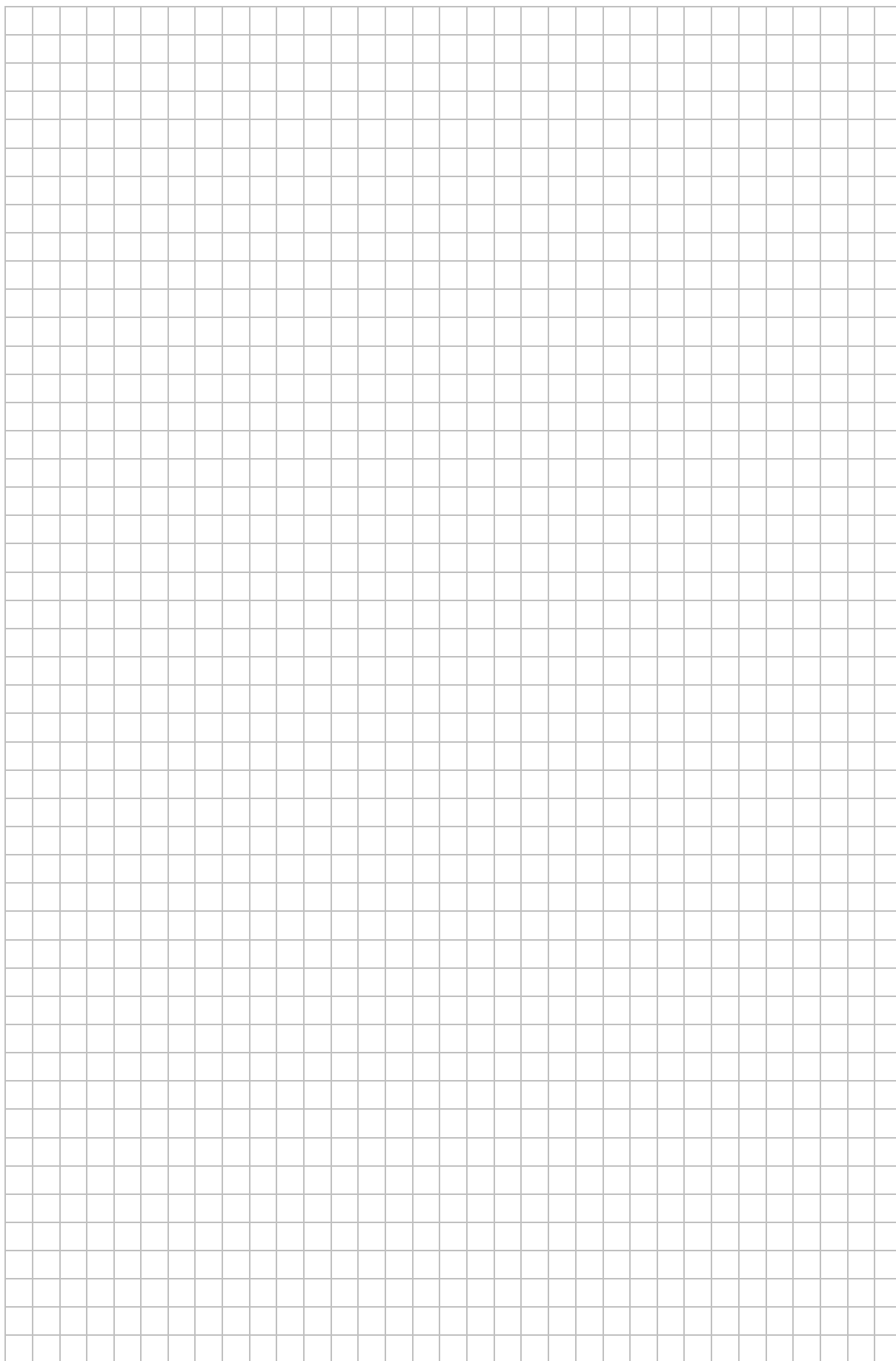


Odpowiedź .....

**Zadanie 33. (0–4)**

Liczby rzeczywiste  $x$  i  $z$  spełniają warunek  $2x + z = 1$ . Wyznacz takie wartości  $x$  i  $z$ , dla których wyrażenie  $x^2 + z^2 + 7xz$  przyjmuje największą wartość. Podaj tę największą wartość.

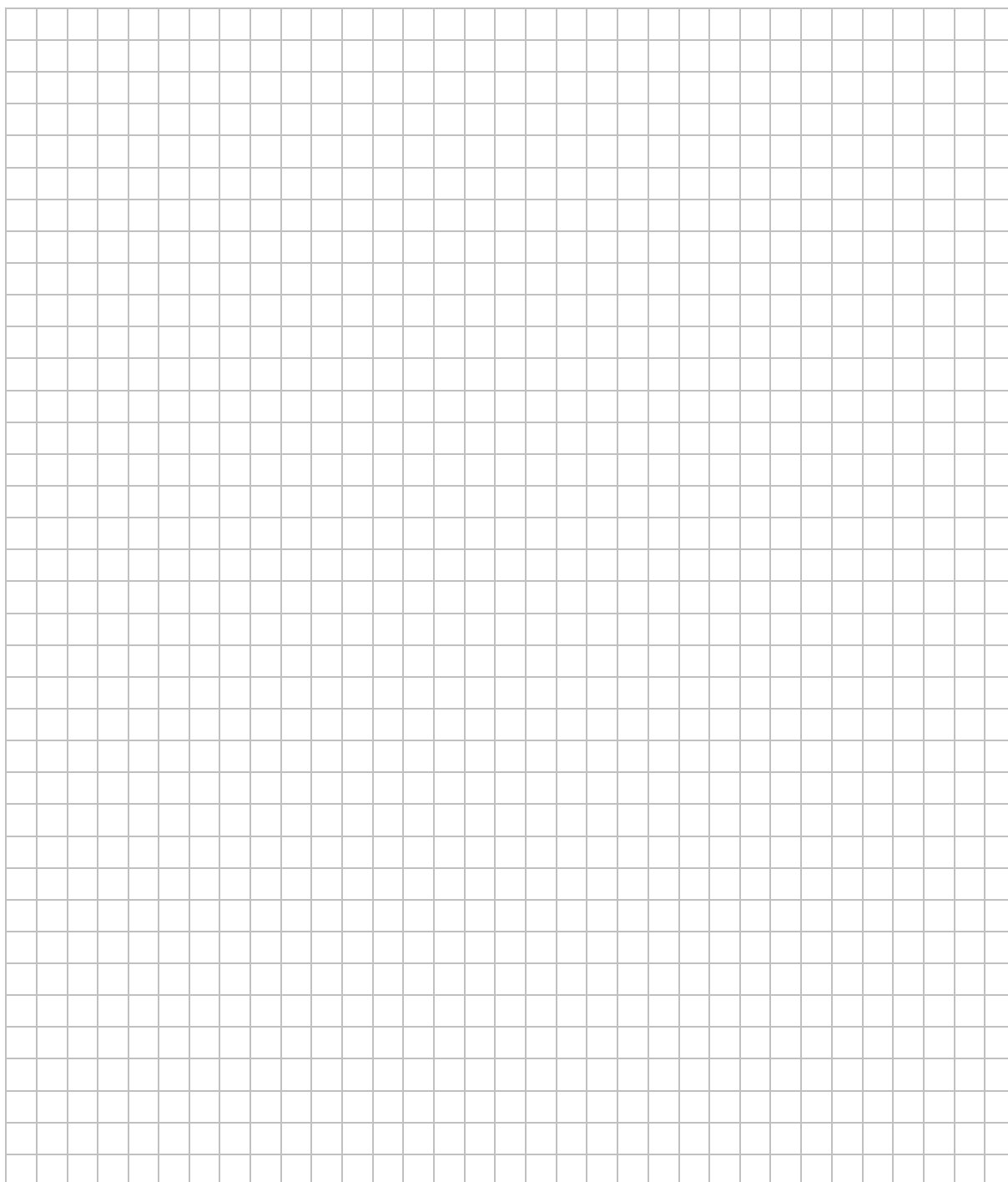
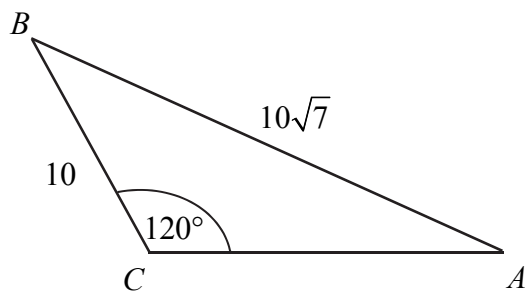


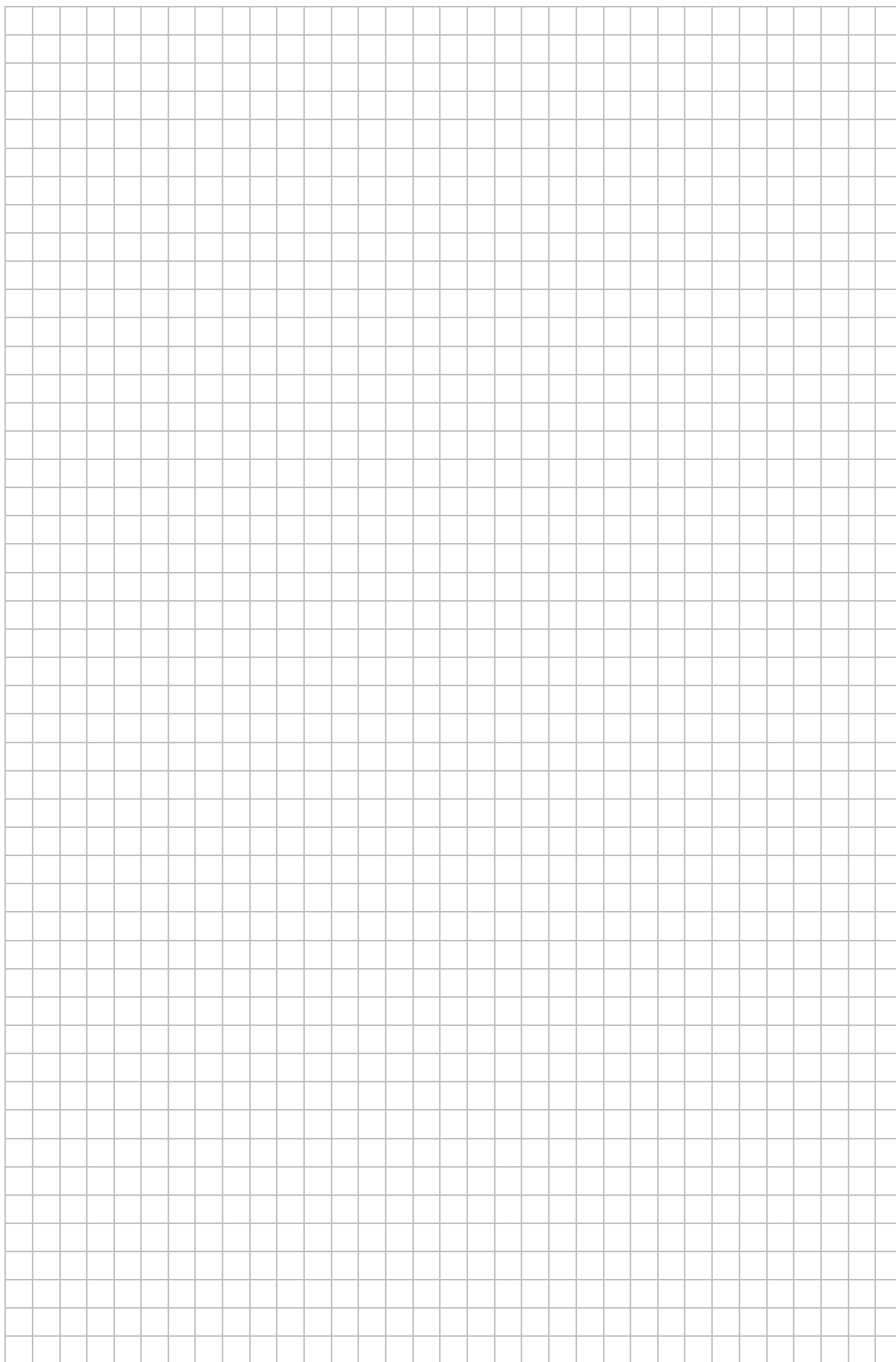


Odpowiedź: .....

**Zadanie 34. (0–4)**

Dany jest trójkąt rozwartokątny  $ABC$ , w którym  $\sphericalangle ACB$  ma miarę  $120^\circ$ . Ponadto wiadomo, że  $|BC|=10$  i  $|AB|=10\sqrt{7}$  (zobacz rysunek). Oblicz długość trzeciego boku trójkąta  $ABC$ .





Odpowiedź: .....

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