

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

| KOD |  |  | PESEL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|     |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*miejsce  
na naklejkę*

☐ dyskalkulia

☐ dysleksja

## EGZAMIN MATURALNY Z MATEMATYKI POZIOM PODSTAWOWY

DATA: **23 sierpnia 2016 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS PRACY: **170 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **50**

### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 23 strony (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 rozwiązaniu 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-PI\_1P-164



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

**Zadanie 1. (0–1)**

Suma pięciu kolejnych liczb całkowitych jest równa 195. Najmniejszą z tych liczb jest

- A. 37                      B. 38                      C. 39                      D. 40

**Zadanie 2. (0–1)**

Buty, które kosztowały 220 złotych, przeceniono i sprzedano za 176 złotych. O ile procent obniżono cenę butów?

- A. 80                      B. 20                      C. 22                      D. 44

**Zadanie 3. (0–1)**

Liczba  $\frac{4^5 \cdot 5^4}{20^4}$  jest równa

- A.  $4^4$                       B.  $20^{16}$                       C.  $20^5$                       D. 4

**Zadanie 4. (0–1)**

Liczba  $\frac{\log_3 729}{\log_6 36}$  jest równa

- A.  $\log_6 693$                       B. 3                      C.  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{81}{4}$                       D. 4

**Zadanie 5. (0–1)**

Najmniejszą liczbą całkowitą spełniającą nierówność  $\frac{x}{5} + \sqrt{7} > 0$  jest

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

**Zadanie 6. (0–1)**

Funkcja kwadratowa jest określona wzorem  $f(x) = (x-1)(x-9)$ . Wynika stąd, że funkcja  $f$  jest rosnąca w przedziale

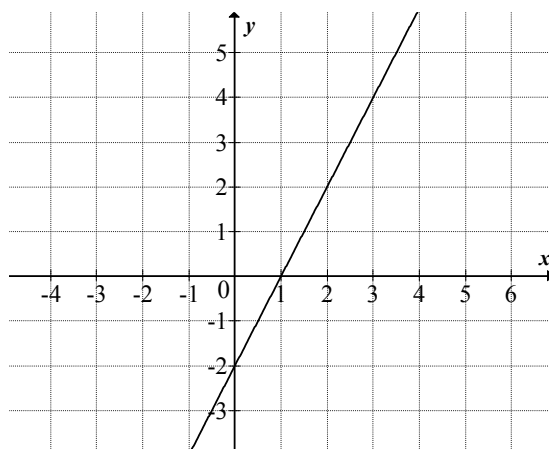
- A.  $\langle 5, +\infty \rangle$                       B.  $(-\infty, 5)$                       C.  $(-\infty, -5)$                       D.  $\langle -5, +\infty \rangle$

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



**Zadanie 7. (0–1)**

Na rysunku przedstawiony jest fragment wykresu funkcji liniowej  $f$ , przy czym  $f(0) = -2$  i  $f(1) = 0$ .



Wykres funkcji  $g$  jest symetryczny do wykresu funkcji  $f$  względem początku układu współrzędnych. Funkcja  $g$  jest określona wzorem

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

**Zadanie 8. (0–1)**

Pierwszy wyraz ciągu geometrycznego jest równy 8, a czwarty wyraz tego ciągu jest równy  $(-216)$ . Iloraz tego ciągu jest równy

- A.  $-\frac{224}{3}$       B.  $-3$       C.  $-9$       D.  $-27$

**Zadanie 9. (0–1)**

Kąt  $\alpha$  jest ostry i  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ . Wtedy wartość wyrażenia  $\sin \alpha - \cos \alpha$  jest równa

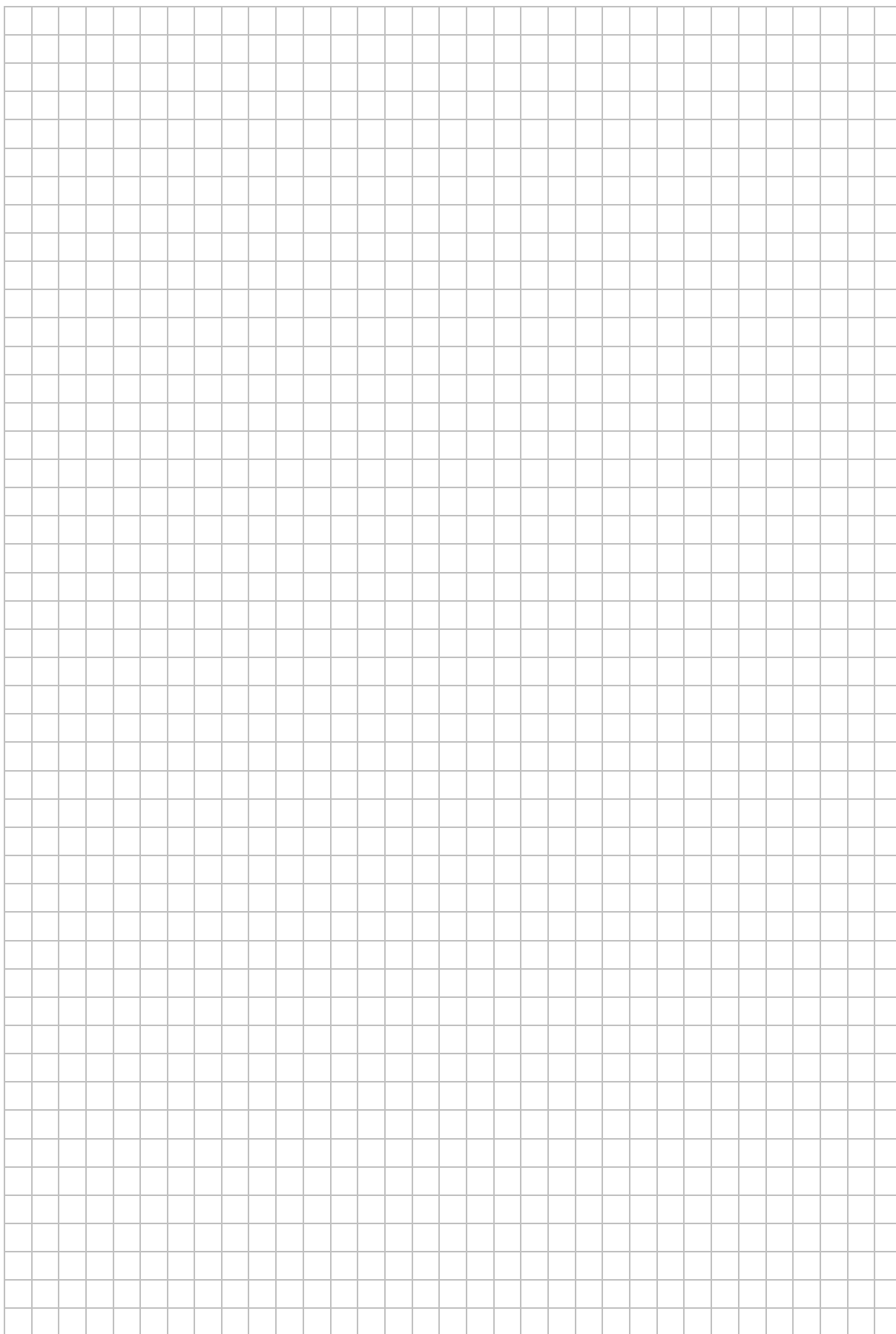
- A.  $\frac{1}{5}$       B.  $\frac{3}{5}$       C.  $\frac{17}{25}$       D.  $\frac{1}{25}$

**Zadanie 10. (0–1)**

Jeśli funkcja kwadratowa  $f(x) = x^2 + 2x + 3a$  nie ma ani jednego miejsca zerowego, to liczba  $a$  spełnia warunek

- A.  $a < -1$       B.  $-1 \leq a < 0$       C.  $0 \leq a < \frac{1}{3}$       D.  $a > \frac{1}{3}$

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



**Zadanie 11. (0–1)**

Dla każdej liczby całkowitej dodatniej  $n$  suma  $n$  początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego  $(a_n)$  jest określona wzorem  $S_n = 2n^2 + n$ . Wtedy wyraz  $a_2$  jest równy

- A. 3                      B. 6                      C. 7                      D. 10

**Zadanie 12. (0–1)**

Układ równań 
$$\begin{cases} 2x - 3y = 5 \\ -4x + 6y = -10 \end{cases}$$

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

**Zadanie 13. (0–1)**

Liczba  $\frac{|3-9|}{-3}$  jest równa

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

**Zadanie 14. (0–1)**

Na której z podanych prostych leżą wszystkie punkty o współrzędnych  $(m-1, 2m+5)$ , gdzie  $m$  jest dowolną liczbą rzeczywistą?

- A.  $y = 2x + 5$               B.  $y = 2x + 6$               C.  $y = 2x + 7$               D.  $y = 2x + 8$

**Zadanie 15. (0–1)**

Kąt rozwarcia stożka ma miarę  $120^\circ$ , a tworząca tego stożka ma długość 6. Promień podstawy stożka jest równy

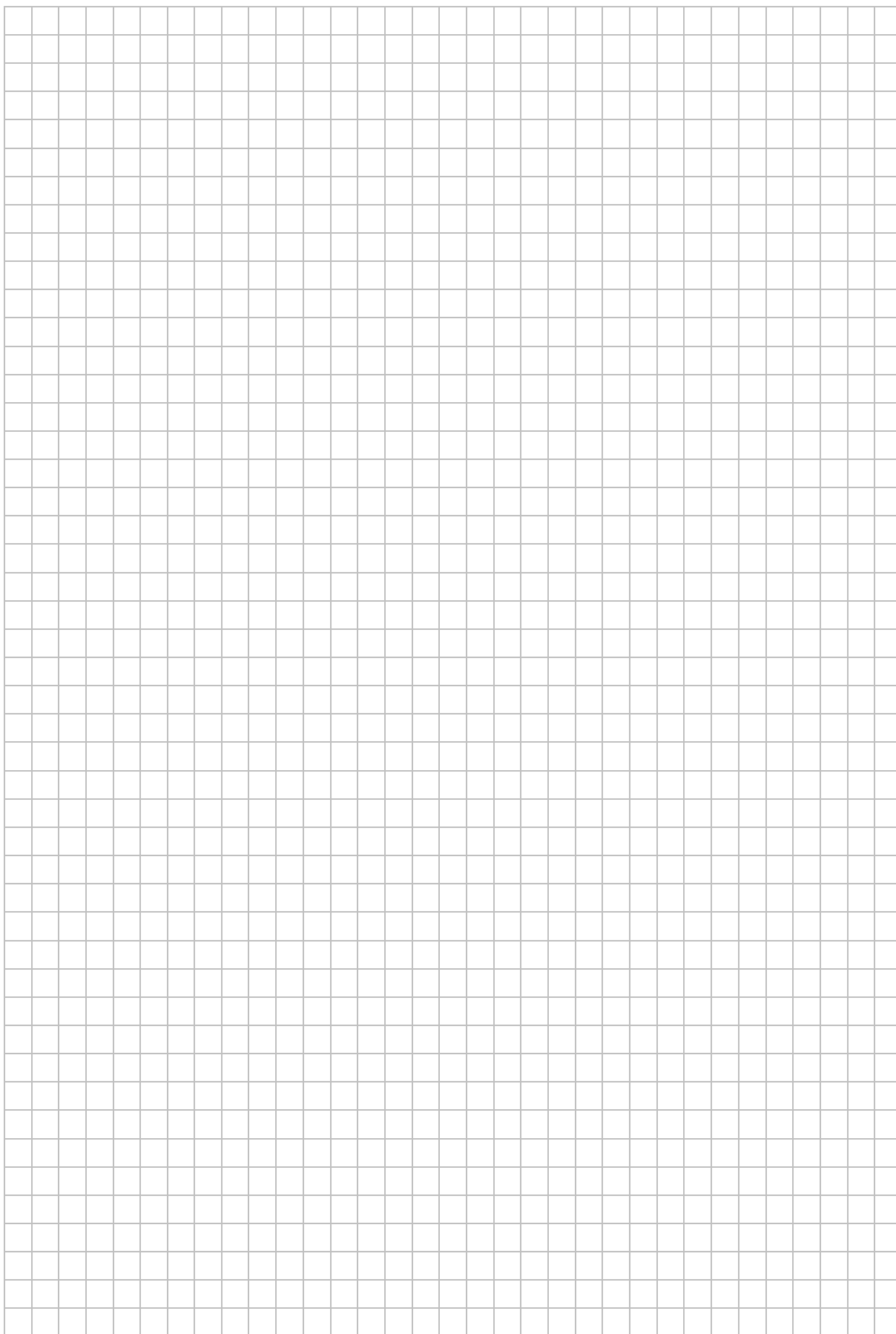
- A. 3                      B. 6                      C.  $3\sqrt{3}$                       D.  $6\sqrt{3}$

**Zadanie 16. (0–1)**

Wartość wyrażenia  $(\operatorname{tg} 60^\circ + \operatorname{tg} 45^\circ)^2 - \sin 60^\circ$  jest równa

- A.  $2 - \frac{3\sqrt{3}}{2}$               B.  $2 + \frac{\sqrt{3}}{2}$               C.  $4 - \frac{\sqrt{3}}{2}$               D.  $4 + \frac{3\sqrt{3}}{2}$

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



**Zadanie 17. (0–1)**

Dany jest walec, w którym promień podstawy jest równy  $r$ , a wysokość walca jest od tego promienia dwa razy większa. Objętość tego walca jest równa

- A.  $2\pi r^3$                       B.  $4\pi r^3$                       C.  $\pi r^2(r+2)$                       D.  $\pi r^2(r-2)$

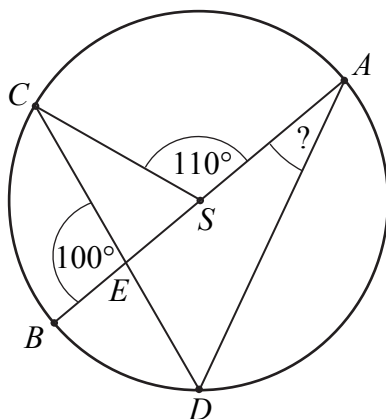
**Zadanie 18. (0–1)**

Przekątne równoległoboku mają długości 4 i 8, a kąt między tymi przekątnymi ma miarę  $30^\circ$ . Pole tego równoległoboku jest równe

- A. 32                      B. 16                      C. 12                      D. 8

**Zadanie 19. (0–1)**

Punkty  $A$ ,  $B$ ,  $C$  i  $D$  leżą na okręgu o środku  $S$ . Cięciwa  $CD$  przecina średnicę  $AB$  tego okręgu w punkcie  $E$  tak, że  $|\sphericalangle BEC| = 100^\circ$ . Kąt środkowy  $ASC$  ma miarę  $110^\circ$  (zobacz rysunek).



Kąt wpisany  $BAD$  ma miarę

- A.  $15^\circ$                       B.  $20^\circ$                       C.  $25^\circ$                       D.  $30^\circ$

**Zadanie 20. (0–1)**

Okręgi o środkach  $S_1 = (3, 4)$  oraz  $S_2 = (9, -4)$  i równych promieniach są styczne zewnętrznie. Promień każdego z tych okręgów jest równy

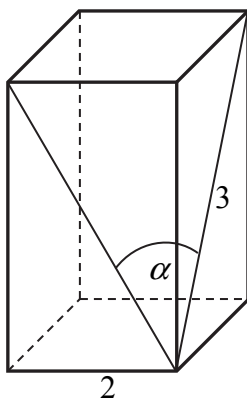
- A. 8                      B. 6                      C. 5                      D.  $\frac{5}{2}$

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



**Zadanie 21. (0–1)**

Podstawą graniastoslupa prawidłowego czworokątnego jest kwadrat o boku długości 2, a przekątna ściany bocznej ma długość 3 (zobacz rysunek). Kąt, jaki tworzą przekątne ścian bocznych tego graniastoslupa wychodzące z jednego wierzchołka, ma miarę  $\alpha$ .



Wtedy wartość  $\sin \frac{\alpha}{2}$  jest równa

- A.  $\frac{2}{3}$                       B.  $\frac{\sqrt{7}}{3}$                       C.  $\frac{\sqrt{7}}{7}$                       D.  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

**Zadanie 22. (0–1)**

Różnica liczby krawędzi i liczby wierzchołków ostrosłupa jest równa 11. Podstawą tego ostrosłupa jest

- A. dziesięciokąt.                      B. jedenastokąt.                      C. dwunastokąt.                      D. trzynastokąt.

**Zadanie 23. (0–1)**

Jeżeli do zestawu czterech danych: 4, 7, 8,  $x$  dołączymy liczbę 2, to średnia arytmetyczna wzrośnie o 2. Zatem

- A.  $x = -51$                       B.  $x = -6$                       C.  $x = 10$                       D.  $x = 29$

**Zadanie 24. (0–1)**

Ile jest wszystkich dwucyfrowych liczb naturalnych podzielnych przez 3?

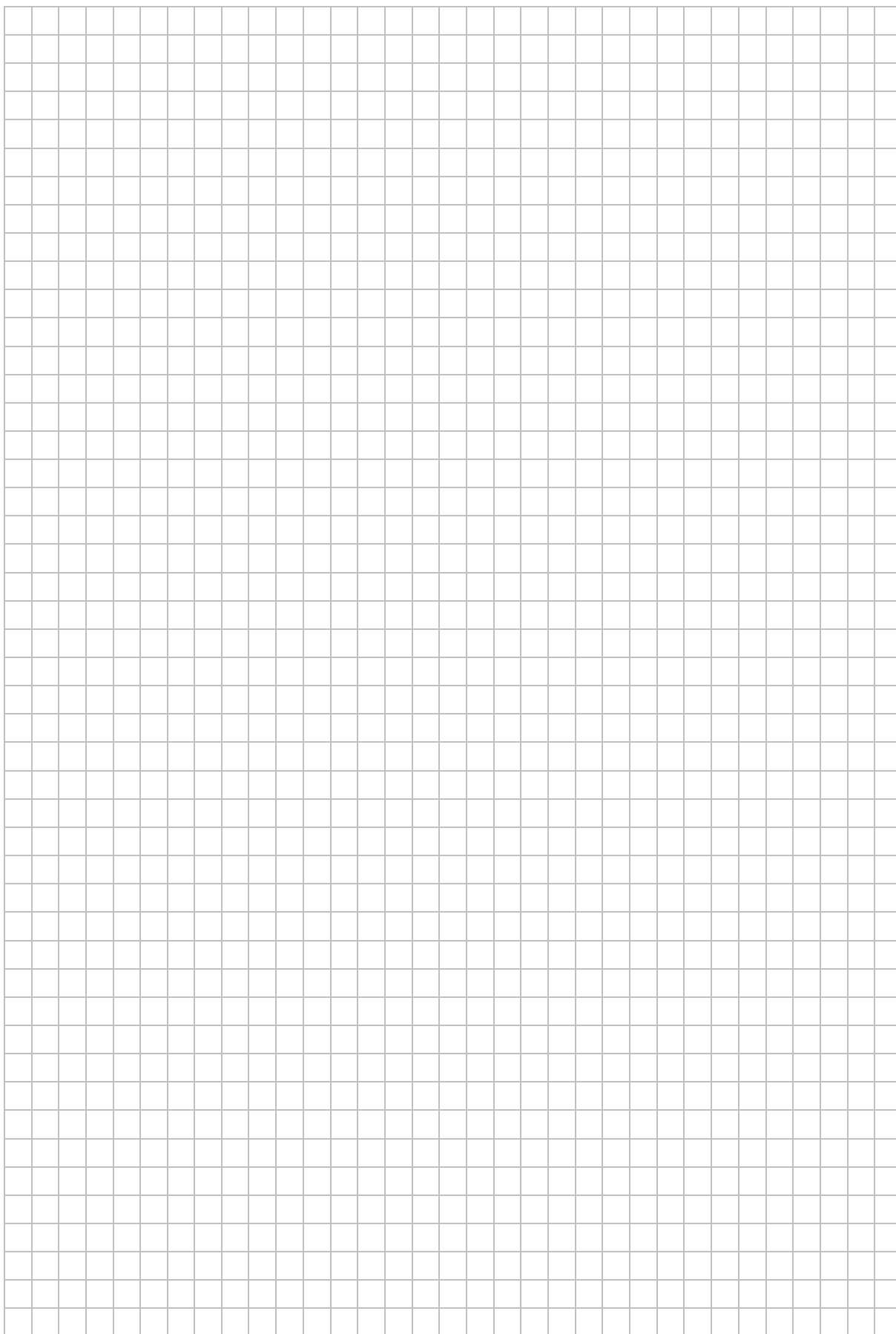
- A. 12                      B. 24                      C. 29                      D. 30

**Zadanie 25. (0–1)**

Doświadczenie losowe polega na rzucie dwiema symetrycznymi monetami i sześcienną kostką do gry. Prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że wynikiem rzutu są dwa orły i sześć oczek na kostce, jest równe

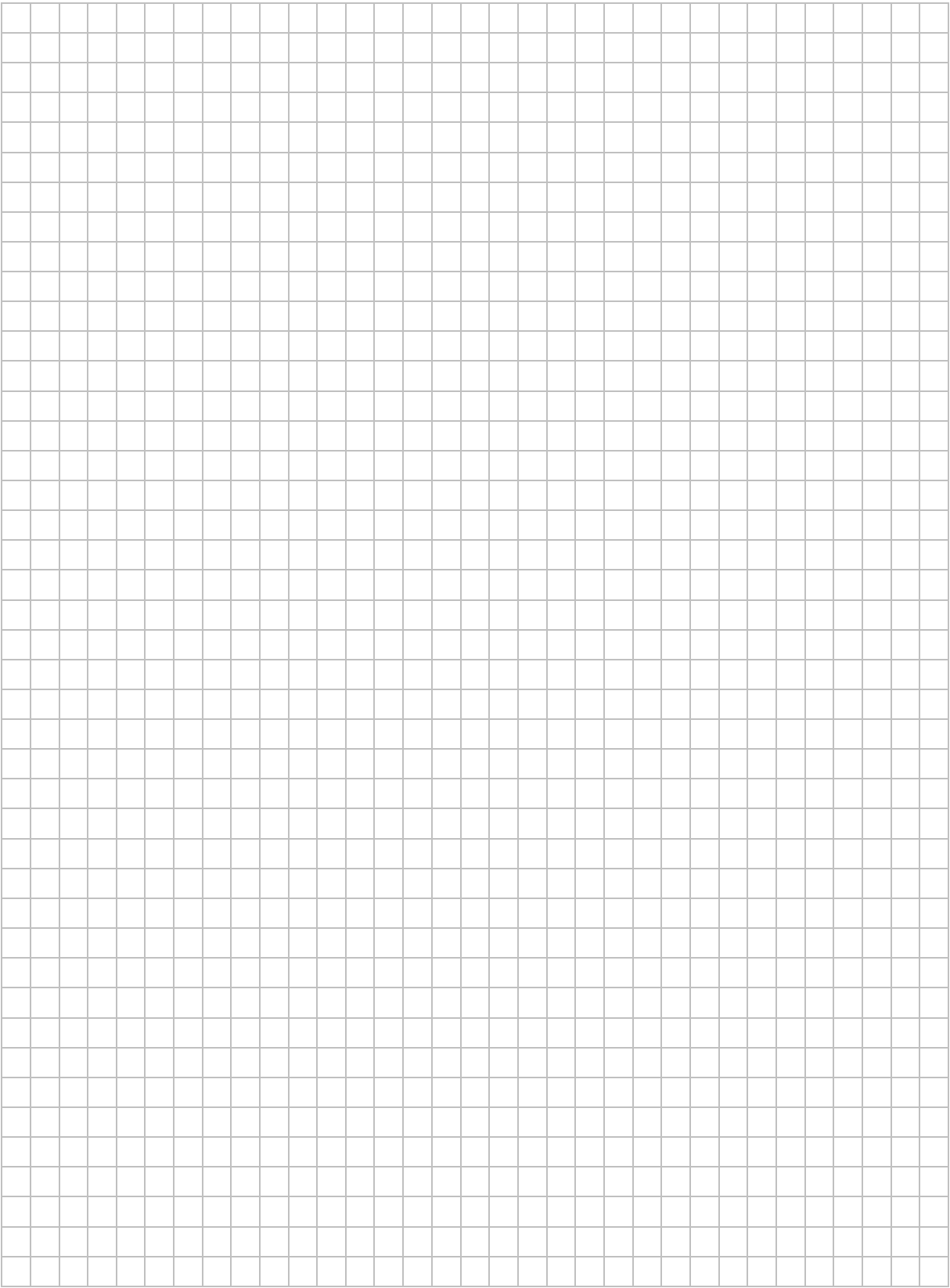
- A.  $\frac{1}{48}$                       B.  $\frac{1}{24}$                       C.  $\frac{1}{12}$                       D.  $\frac{1}{3}$

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



**Zadanie 26. (0–2)**

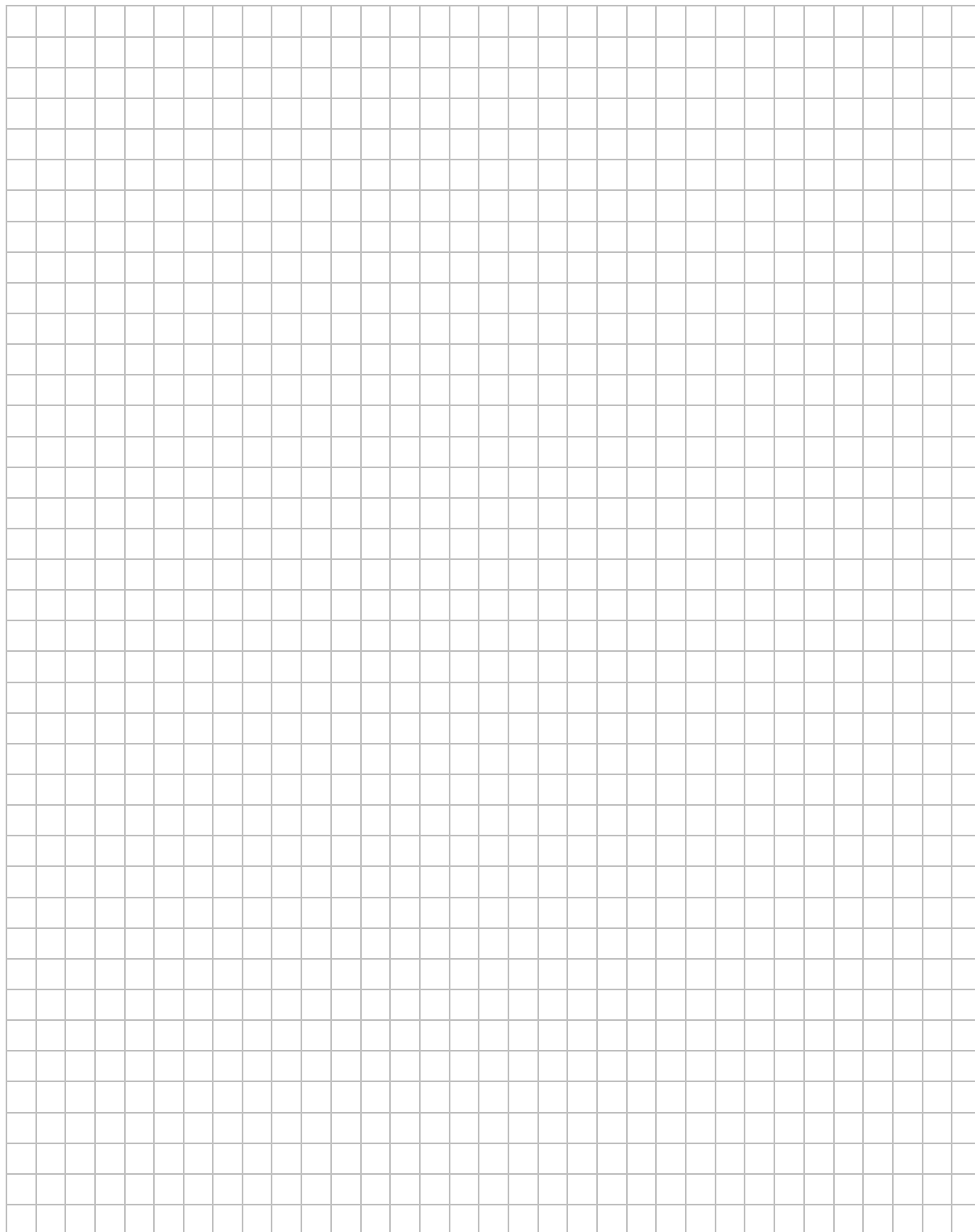
Rozwiąż nierówność  $3x^2 - 6x \geq (x - 2)(x - 8)$ .



Odpowiedź: .....

**Zadanie 27. (0–2)**

Jeżeli do licznika pewnego nieskracalnego ułamka dodamy 32, a mianownik pozostawimy niezmienny, to otrzymamy liczbę 2. Jeżeli natomiast od licznika i od mianownika tego ułamka odejmiemy 6, to otrzymamy liczbę  $\frac{8}{17}$ . Wyznacz ten ułamek.

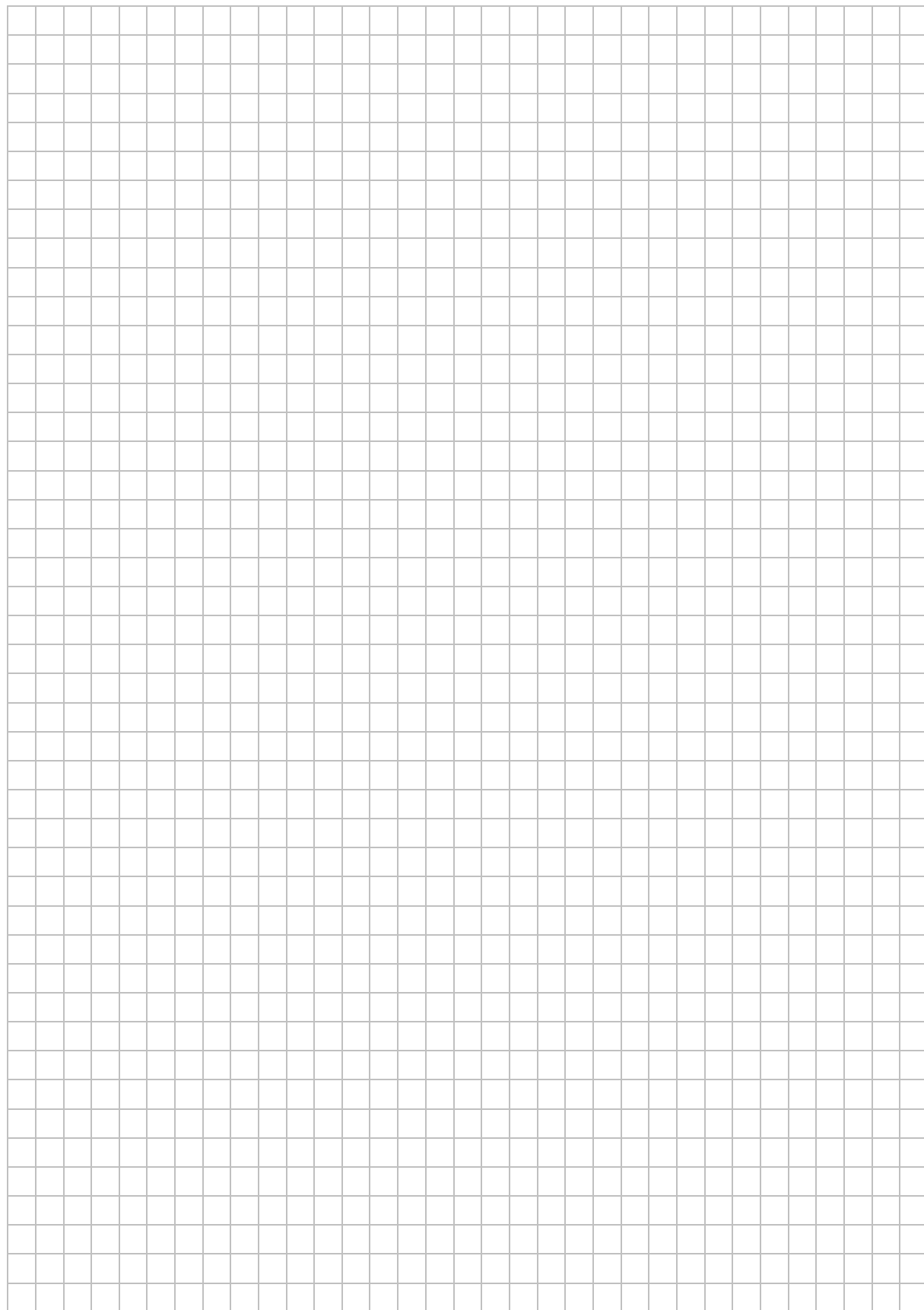


Odpowiedź:.....

**Zadanie 28. (0–2)**

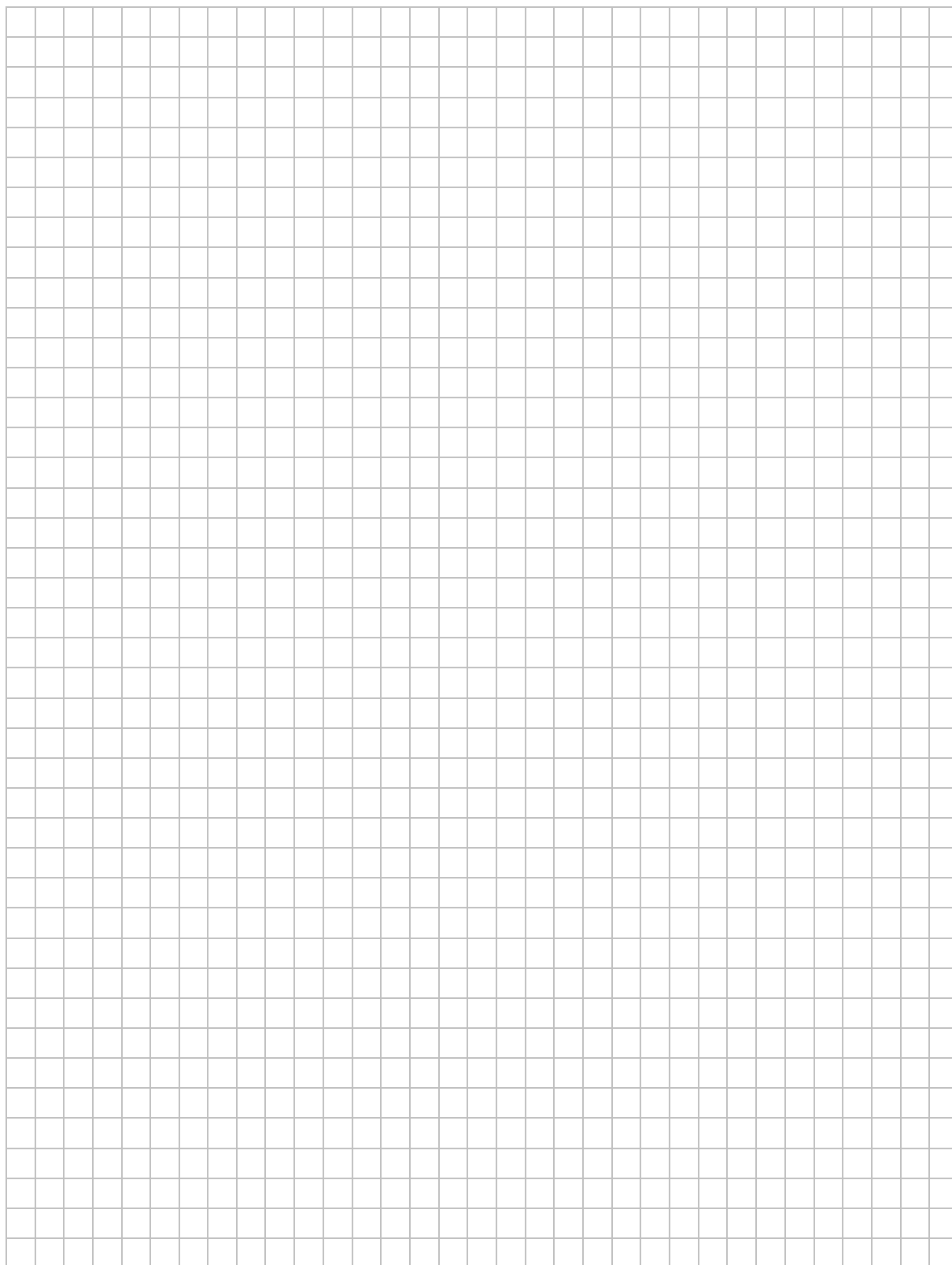
Wykaż, że jeżeli liczby rzeczywiste  $a, b, c$  spełniają warunek  $abc = 1$ , to

$$a^{-1} + b^{-1} + c^{-1} = ab + ac + bc.$$



**Zadanie 29. (0–2)**

Funkcja kwadratowa jest określona wzorem  $f(x) = x^2 - 11x$ . Oblicz najmniejszą wartość funkcji  $f$  w przedziale  $\langle -6, 6 \rangle$ .

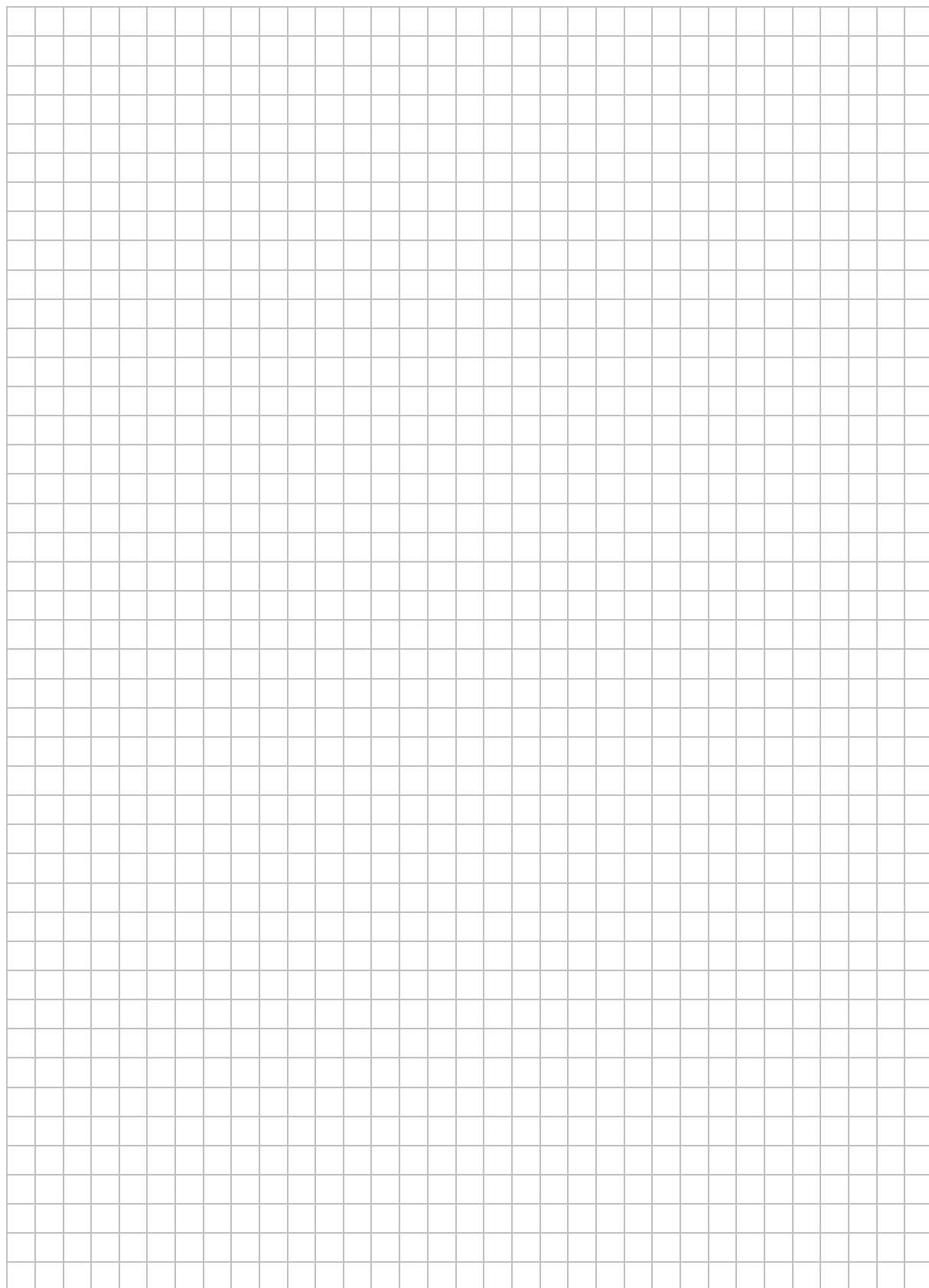


Odpowiedź:.....

**Zadanie 30. (0–2)**

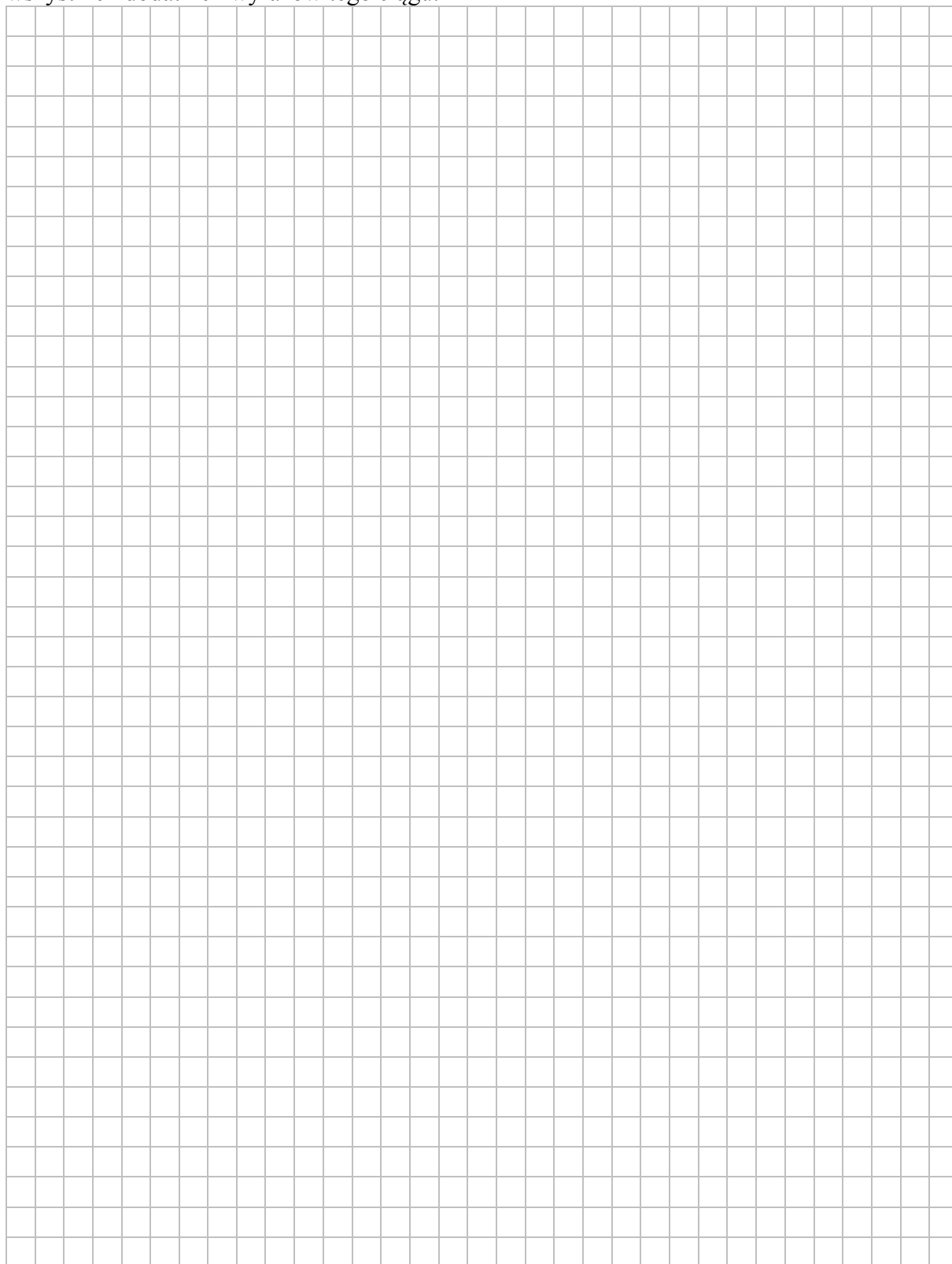
W trapezie  $ABCD$  o podstawach  $AB$  i  $CD$  przekątne  $AC$  oraz  $BD$  przecinają się w punkcie  $S$ .

Wykaż, że jeżeli  $|AS| = \frac{5}{6}|AC|$ , to pole trójkąta  $ABS$  jest 25 razy większe od pola trójkąta  $DCS$ .



**Zadanie 31. (0–4)**

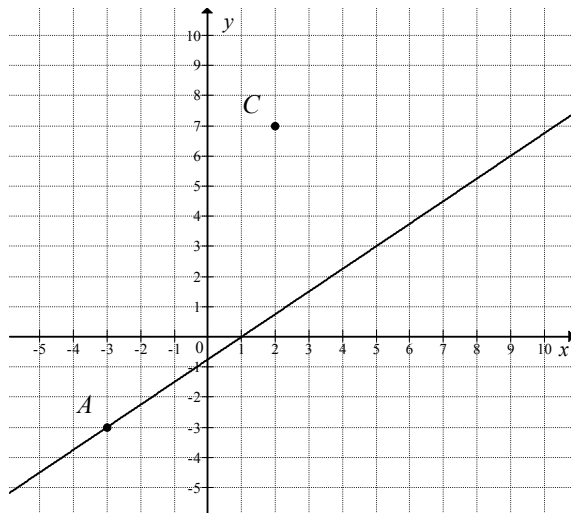
Ciąg arytmetyczny  $(a_n)$  określony jest wzorem  $a_n = 2016 - 3n$ , dla  $n \geq 1$ . Oblicz sumę wszystkich dodatnich wyrazów tego ciągu.



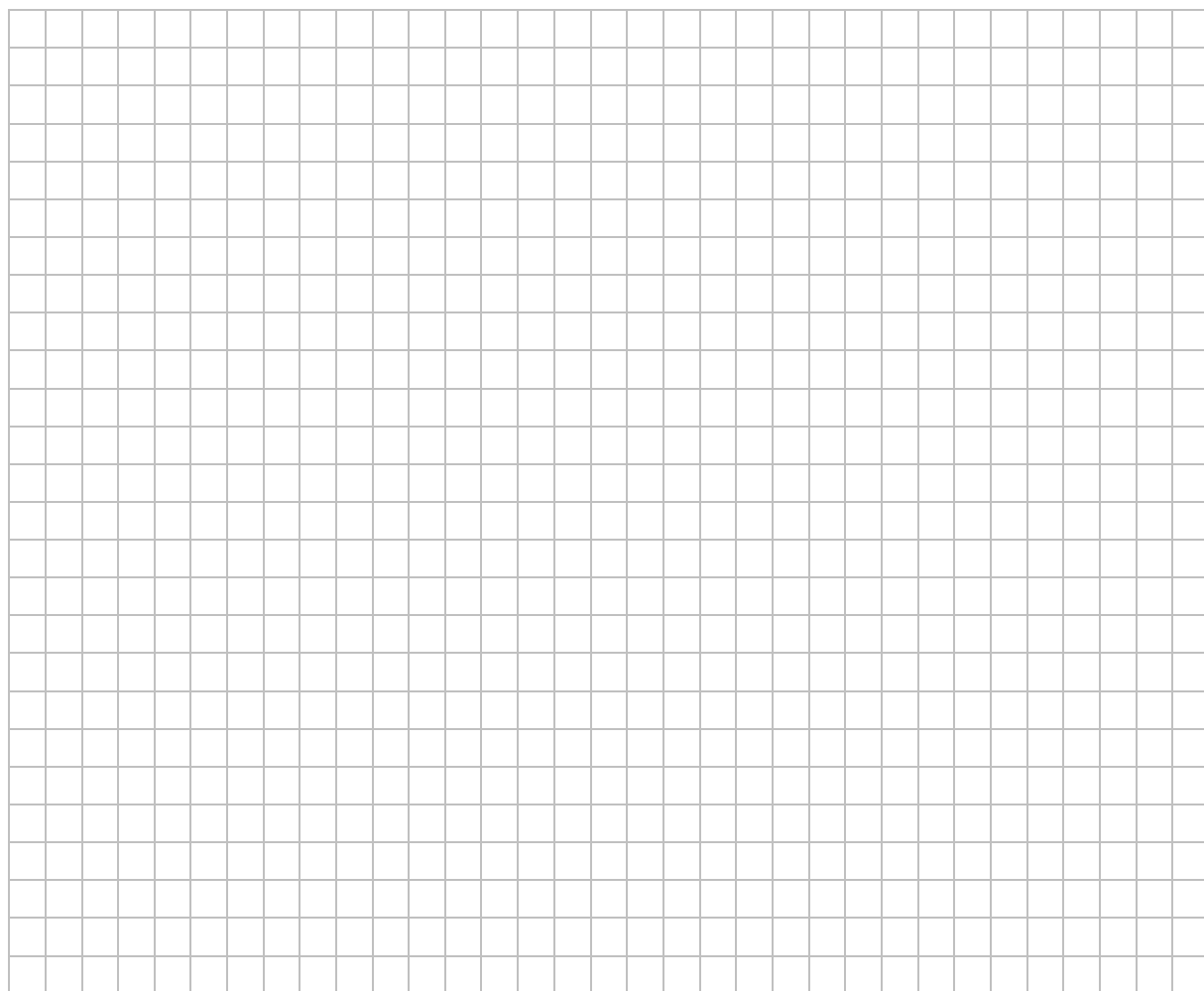
Odpowiedź:.....

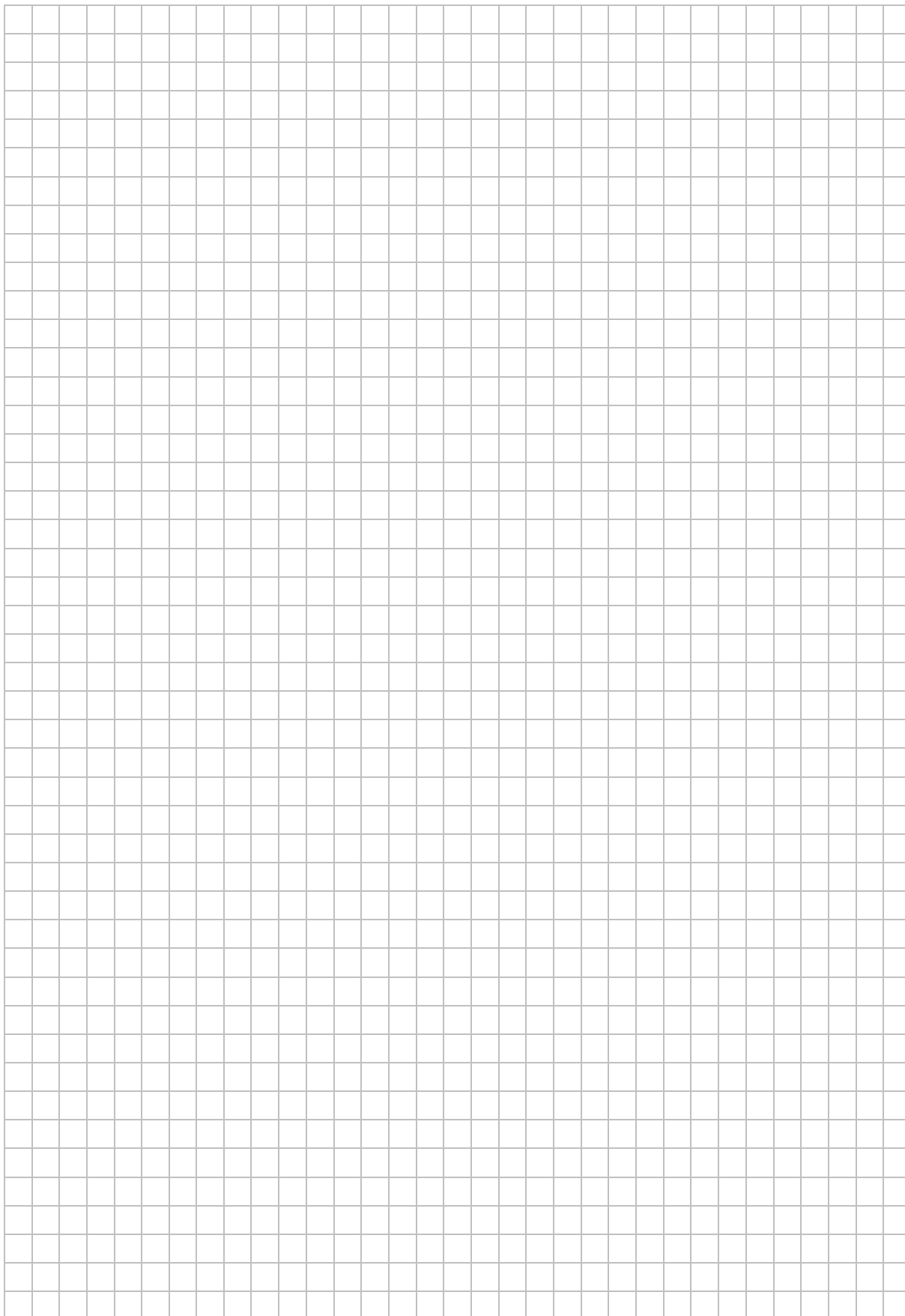
**Zadanie 32. (0–4)**

Na rysunku przedstawione są dwa wierzchołki trójkąta prostokątnego  $ABC$ :  $A = (-3, -3)$  i  $C = (2, 7)$  oraz prosta o równaniu  $y = \frac{3}{4}x - \frac{3}{4}$ , zawierająca przeciwprostokątną  $AB$  tego trójkąta.



Oblicz współrzędne wierzchołka  $B$  tego trójkąta i długość odcinka  $AB$ .

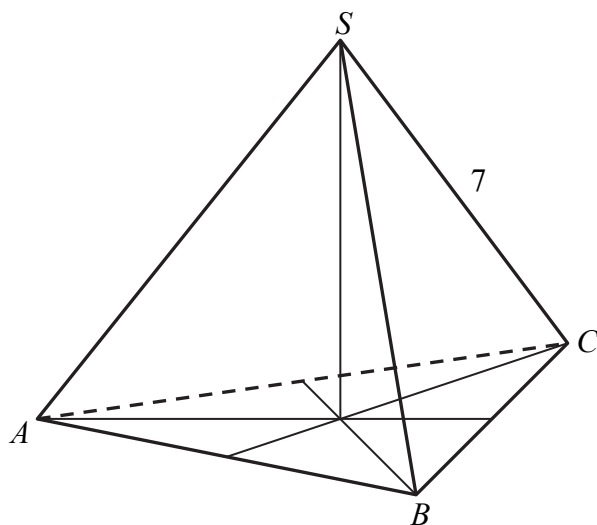


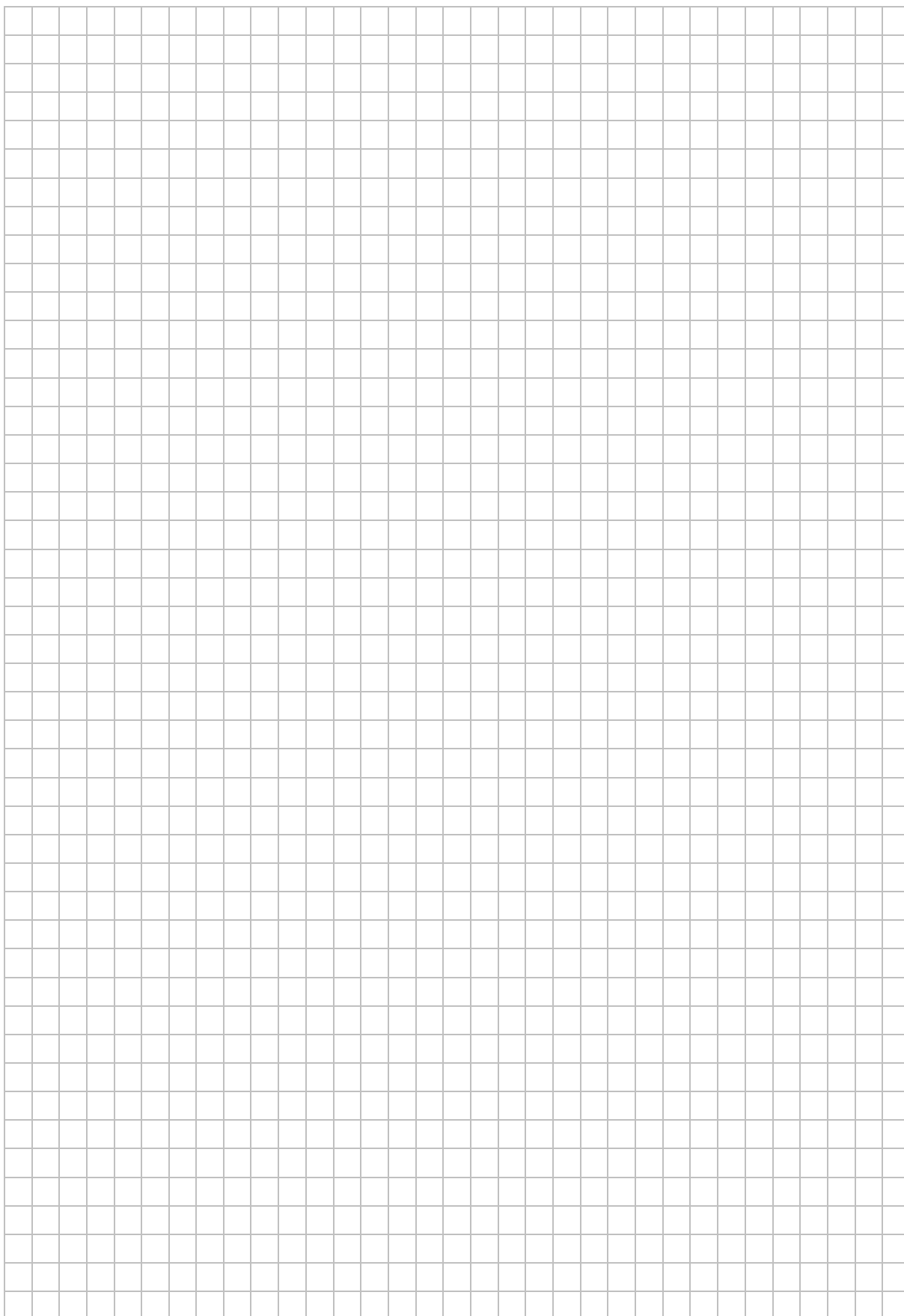


Odpowiedź:.....

**Zadanie 33. (0–5)**

Trójkąt równoboczny  $ABC$  jest podstawą ostrosłupa prawidłowego  $ABCS$ , w którym ściana boczna jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem  $60^\circ$ , a krawędź boczna ma długość 7 (zobacz rysunek). Oblicz objętość tego ostrosłupa.

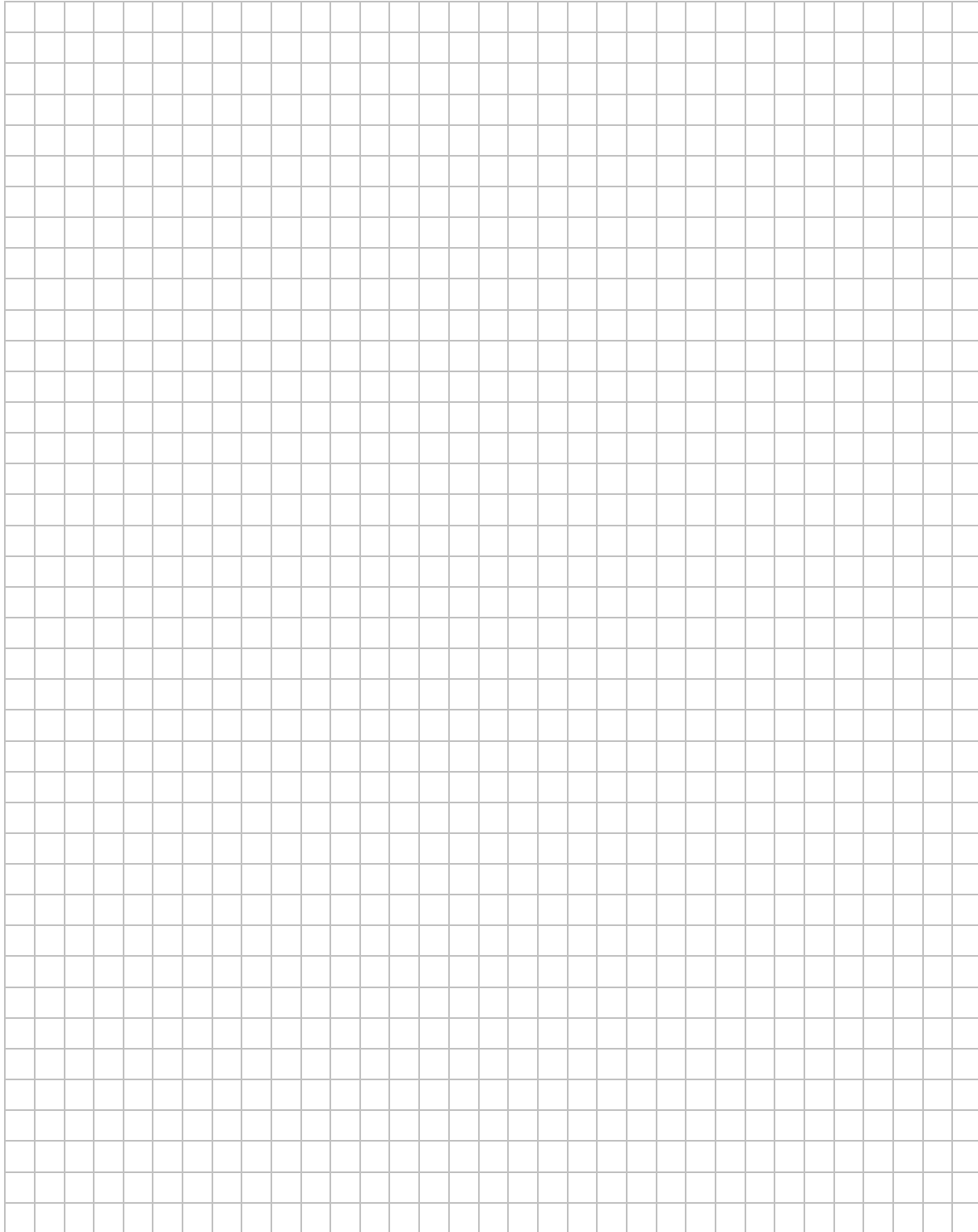




Odpowiedź:.....

**Zadanie 34. (0–2)**

Ze zbioru siedmiu liczb naturalnych  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  losujemy dwie różne liczby. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że większą z wylosowanych liczb będzie liczba 5.



Odpowiedź: .....

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