

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

**KOD**

--	--	--

**PESEL**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*miejsce  
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z MATEMATYKI**

**POZIOM PODSTAWOWY**

**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 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 oraz 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.



**UZUPEŁNIA ZESPÓŁ  
NADZORUJĄCY**

Uprawnienia zdającego do:

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

**7 MAJA 2018**

**Godzina rozpoczęcia:  
9:00**

**Czas pracy:  
170 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 50**

## ZADANIA ZAMKNIĘTE

W każdym z zadań od 1. do 25. wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi poprawną odpowiedź.

### Zadanie 1. (1 pkt)

Liczba  $2\log_3 6 - \log_3 4$  jest równa

- A. 4                      B. 2                      C.  $2\log_3 2$                       D.  $\log_3 8$

### Zadanie 2. (1 pkt)

Liczba  $\sqrt[3]{\frac{7}{3}} \cdot \sqrt[3]{\frac{81}{56}}$  jest równa

- A.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$                       B.  $\frac{3}{2\sqrt[3]{21}}$                       C.  $\frac{3}{2}$                       D.  $\frac{9}{4}$

### Zadanie 3. (1 pkt)

Dane są liczby  $a = 3,6 \cdot 10^{-12}$  oraz  $b = 2,4 \cdot 10^{-20}$ . Wtedy iloraz  $\frac{a}{b}$  jest równy

- A.  $8,64 \cdot 10^{-32}$                       B.  $1,5 \cdot 10^{-8}$                       C.  $1,5 \cdot 10^8$                       D.  $8,64 \cdot 10^{32}$

### Zadanie 4. (1 pkt)

Cena roweru po obniżce o 15% była równa 850 zł. Przed tą obniżką rower ten kosztował

- A. 865,00 zł                      B. 850,15 zł                      C. 1000,00 zł                      D. 977,50 zł

### Zadanie 5. (1 pkt)

Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności  $\frac{1-2x}{2} > \frac{1}{3}$  jest przedział

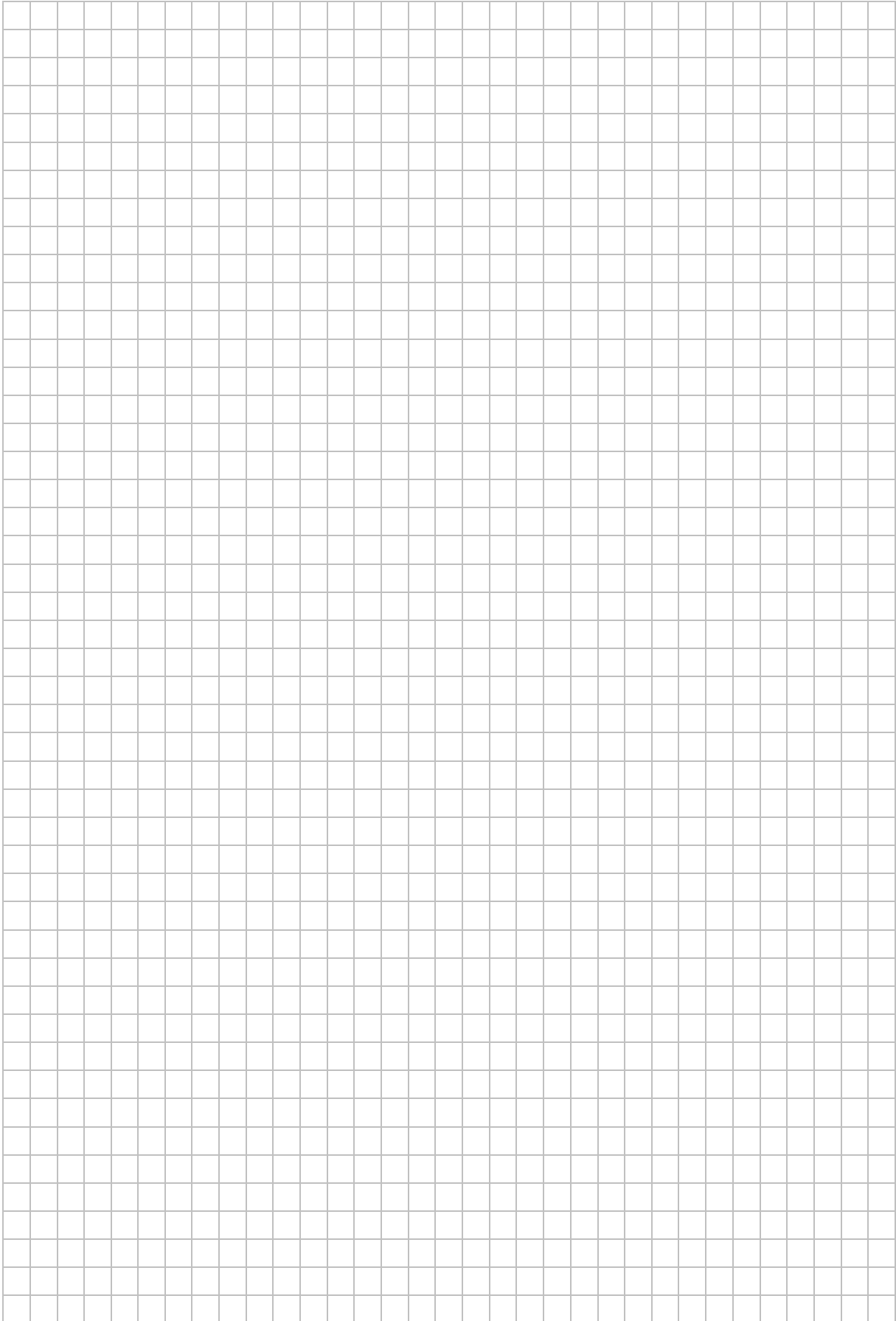
- A.  $\left(-\infty, \frac{1}{6}\right)$                       B.  $\left(-\infty, \frac{2}{3}\right)$                       C.  $\left(\frac{1}{6}, +\infty\right)$                       D.  $\left(\frac{2}{3}, +\infty\right)$

### Zadanie 6. (1 pkt)

Funkcja kwadratowa określona jest wzorem  $f(x) = -2(x+3)(x-5)$ . Liczby  $x_1$ ,  $x_2$  są różnymi miejscami zerowymi funkcji  $f$ . Zatem

- A.  $x_1 + x_2 = -8$                       B.  $x_1 + x_2 = -2$                       C.  $x_1 + x_2 = 2$                       D.  $x_1 + x_2 = 8$

**BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)**



**Zadanie 7. (1 pkt)**

Równanie  $\frac{x^2 + 2x}{x^2 - 4} = 0$

- A. ma trzy rozwiązania:  $x = -2$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$
- B. ma dwa rozwiązania:  $x = 0$ ,  $x = 2$
- C. ma dwa rozwiązania:  $x = -2$ ,  $x = 2$
- D. ma jedno rozwiązanie:  $x = 0$

**Zadanie 8. (1 pkt)**

Funkcja liniowa  $f$  określona jest wzorem  $f(x) = \frac{1}{3}x - 1$ , dla wszystkich liczb rzeczywistych  $x$ . Wskaż zdanie prawdziwe.

- A. Funkcja  $f$  jest malejąca i jej wykres przecina oś  $Oy$  w punkcie  $P = \left(0, \frac{1}{3}\right)$ .
- B. Funkcja  $f$  jest malejąca i jej wykres przecina oś  $Oy$  w punkcie  $P = (0, -1)$ .
- C. Funkcja  $f$  jest rosnąca i jej wykres przecina oś  $Oy$  w punkcie  $P = \left(0, \frac{1}{3}\right)$ .
- D. Funkcja  $f$  jest rosnąca i jej wykres przecina oś  $Oy$  w punkcie  $P = (0, -1)$ .

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Wykresem funkcji kwadratowej  $f(x) = x^2 - 6x - 3$  jest parabola, której wierzchołkiem jest punkt o współrzędnych

- A.  $(-6, -3)$
- B.  $(-6, 69)$
- C.  $(3, -12)$
- D.  $(6, -3)$

**Zadanie 10. (1 pkt)**

Liczba 1 jest miejscem zerowym funkcji liniowej  $f(x) = ax + b$ , a punkt  $M = (3, -2)$  należy do wykresu tej funkcji. Współczynnik  $a$  we wzorze tej funkcji jest równy

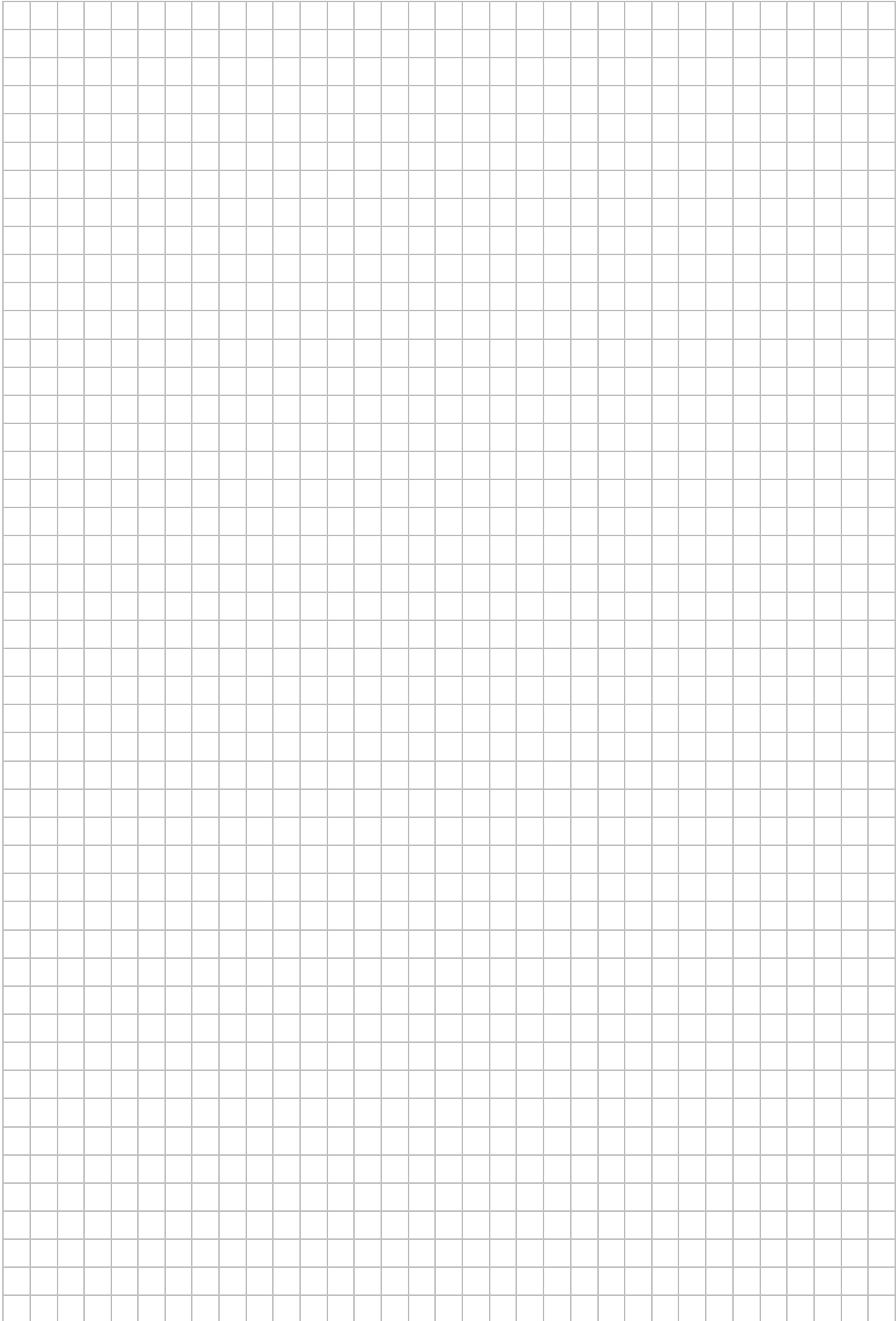
- A. 1
- B.  $\frac{3}{2}$
- C.  $-\frac{3}{2}$
- D. -1

**Zadanie 11. (1 pkt)**

Dany jest ciąg  $(a_n)$  jest określony wzorem  $a_n = \frac{5-2n}{6}$  dla  $n \geq 1$ . Ciąg ten jest

- A. arytmetyczny i jego różnica jest równa  $r = -\frac{1}{3}$ .
- B. arytmetyczny i jego różnica jest równa  $r = -2$ .
- C. geometryczny i jego iloraz jest równy  $q = -\frac{1}{3}$ .
- D. geometryczny i jego iloraz jest równy  $q = \frac{5}{6}$ .

**BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)**



**Zadanie 12. (1 pkt)**

Dla ciągu arytmetycznego  $(a_n)$ , określonego dla  $n \geq 1$ , jest spełniony warunek  $a_4 + a_5 + a_6 = 12$ .  
Wtedy

- A.  $a_5 = 4$                       B.  $a_5 = 3$                       C.  $a_5 = 6$                       D.  $a_5 = 5$

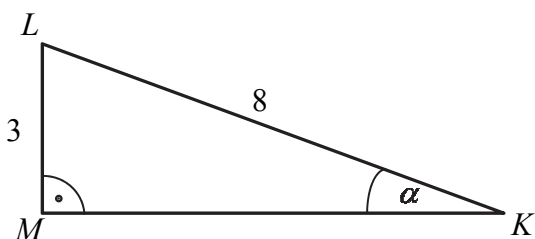
**Zadanie 13. (1 pkt)**

Dany jest ciąg geometryczny  $(a_n)$ , określony dla  $n \geq 1$ , w którym  $a_1 = \sqrt{2}$ ,  $a_2 = 2\sqrt{2}$ ,  
 $a_3 = 4\sqrt{2}$ . Wzór na  $n$ -ty wyraz tego ciągu ma postać

- A.  $a_n = (\sqrt{2})^n$                       B.  $a_n = \frac{2^n}{\sqrt{2}}$   
C.  $a_n = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^n$                       D.  $a_n = \frac{(\sqrt{2})^n}{2}$

**Zadanie 14. (1 pkt)**

Przyprostokątna  $LM$  trójkąta prostokątnego  $KLM$  ma długość 3, a przeciwprostokątna  $KL$  ma  
długość 8 (zobacz rysunek).



Wówczas miara  $\alpha$  kąta ostrego  $LMK$  tego trójkąta spełnia warunek

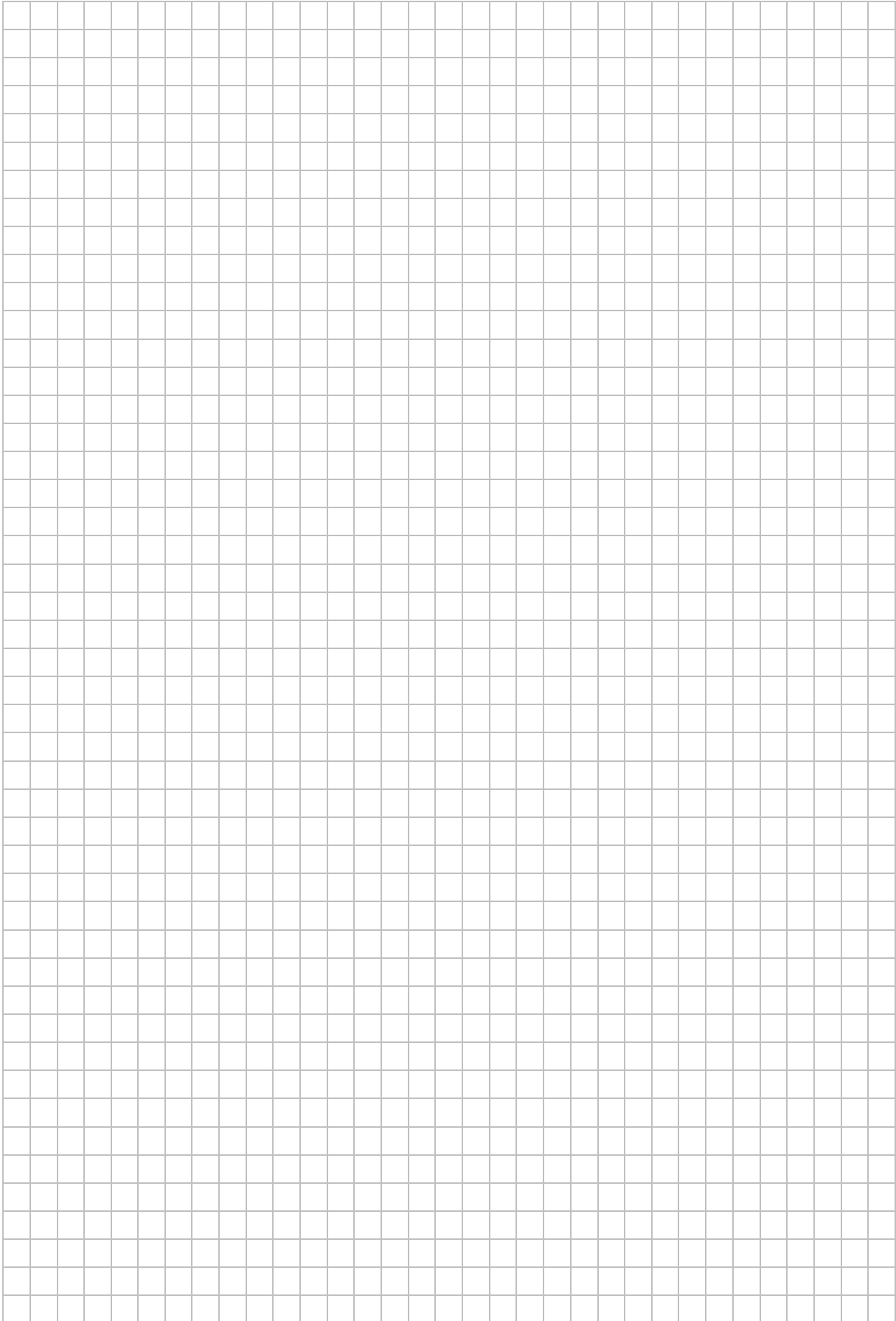
- A.  $27^\circ < \alpha \leq 30^\circ$                       B.  $24^\circ < \alpha \leq 27^\circ$                       C.  $21^\circ < \alpha \leq 24^\circ$                       D.  $18^\circ < \alpha \leq 21^\circ$

**Zadanie 15. (1 pkt)**

Dany jest trójkąt o bokach długości:  $2\sqrt{5}$ ,  $3\sqrt{5}$ ,  $4\sqrt{5}$ . Trójkątem podobnym do tego trójkąta  
jest trójkąt, którego boki mają długości

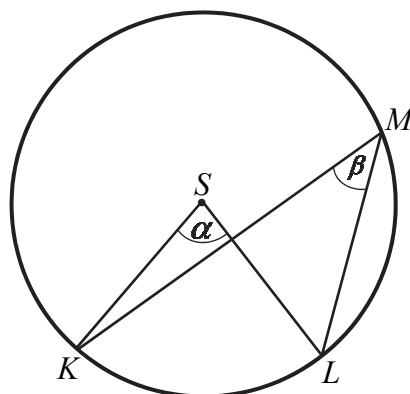
- A. 10, 15, 20                      B. 20, 45, 80                      C.  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{4}$                       D.  $\sqrt{5}$ ,  $2\sqrt{5}$ ,  $3\sqrt{5}$

**BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)**



**Zadanie 16. (1 pkt)**

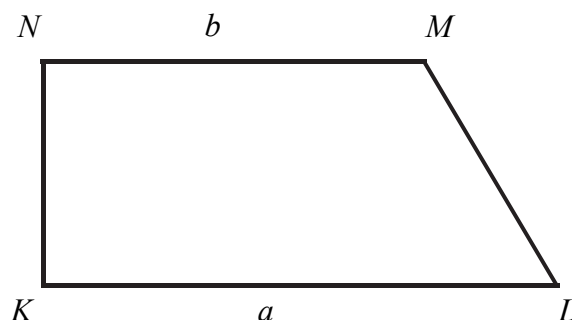
Dany jest okrąg o środku  $S$ . Punkty  $K$ ,  $L$  i  $M$  leżą na tym okręgu. Na łuku  $KL$  tego okręgu są oparte kąty  $KSL$  i  $KML$  (zobacz rysunek), których miary  $\alpha$  i  $\beta$ , spełniają warunek  $\alpha + \beta = 111^\circ$ . Wynika stąd, że



- A.  $\alpha = 74^\circ$       B.  $\alpha = 76^\circ$       C.  $\alpha = 70^\circ$       D.  $\alpha = 72^\circ$

**Zadanie 17. (1 pkt)**

Dany jest trapez prostokątny  $KLMN$ , którego podstawy mają długości  $|KL| = a$ ,  $|MN| = b$ ,  $a > b$ . Kąt  $KLM$  ma miarę  $60^\circ$ . Długość ramienia  $LM$  tego trapezu jest równa



- A.  $a - b$       B.  $2(a - b)$       C.  $a + \frac{1}{2}b$       D.  $\frac{a + b}{2}$

**Zadanie 18. (1 pkt)**

Średnicą okręgu jest odcinek  $KL$ , gdzie  $K = (6, 8)$ ,  $L = (-6, -8)$ . Równanie tego okręgu ma postać

- A.  $x^2 + y^2 = 200$       B.  $x^2 + y^2 = 100$       C.  $x^2 + y^2 = 400$       D.  $x^2 + y^2 = 300$

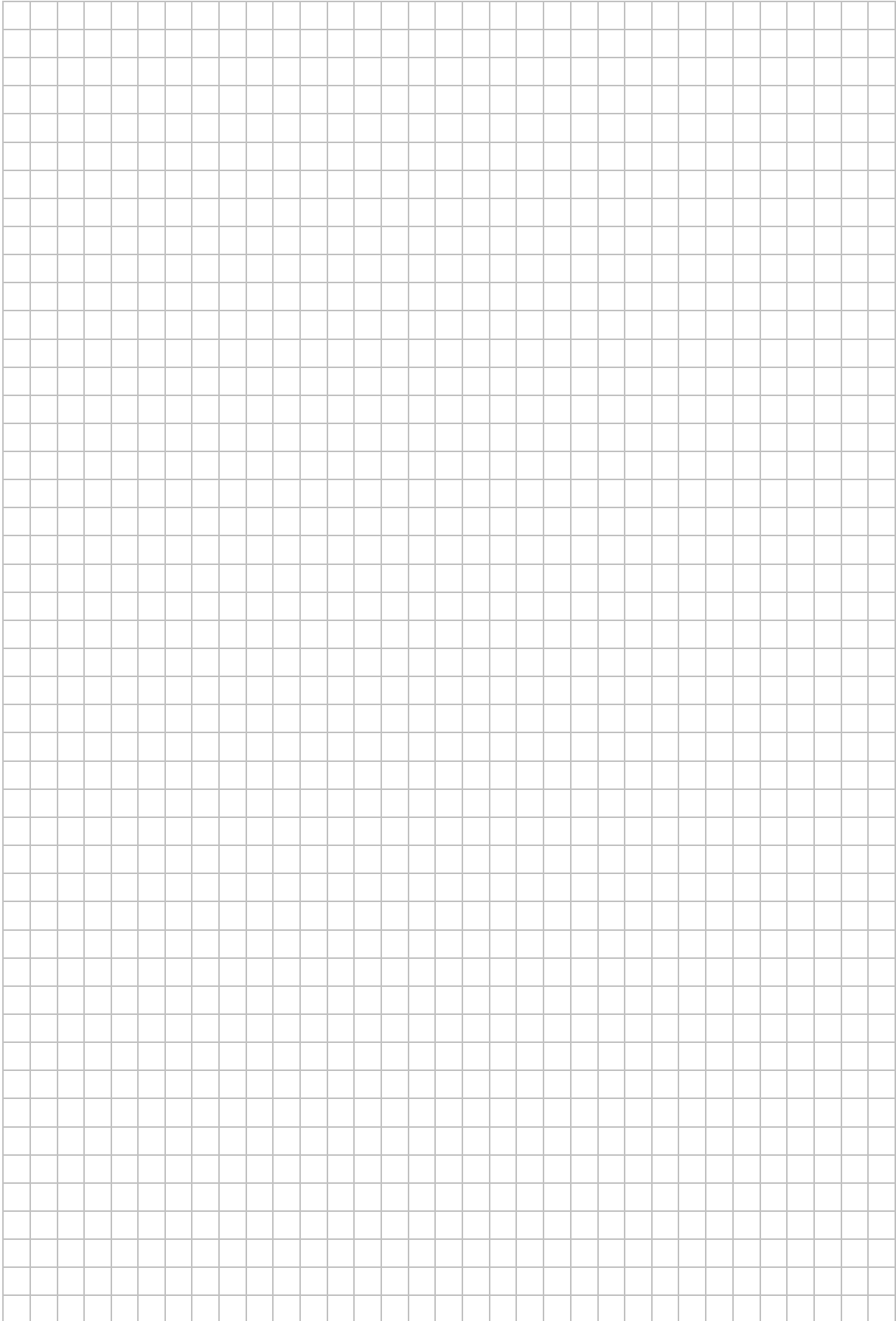
**Zadanie 19. (1 pkt)**

Proste o równaniach  $y = (m + 2)x + 3$  oraz  $y = (2m - 1)x - 3$  są równoległe, gdy

- A.  $m = 2$       B.  $m = 3$       C.  $m = 0$       D.  $m = 1$

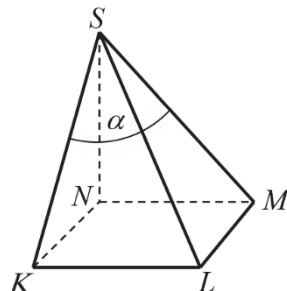


**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**



**Zadanie 20. (1 pkt)**

Podstawą ostrosłupa jest kwadrat  $KLMN$  o boku długości 4. Wysokością tego ostrosłupa jest krawędź  $NS$ , a jej długość też jest równa 4 (zobacz rysunek).

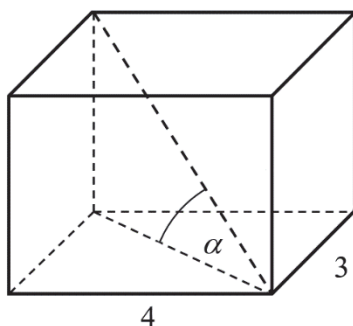


Kąt  $\alpha$ , jaki tworzą krawędzie  $KS$  i  $MS$ , spełnia warunek

- A.  $\alpha = 45^\circ$       B.  $45^\circ < \alpha < 60^\circ$       C.  $\alpha > 60^\circ$       D.  $\alpha = 60^\circ$

**Zadanie 21. (1 pkt)**

Podstawą graniastosłupa prostego jest prostokąt o bokach długości 3 i 4. Kąt  $\alpha$ , jaki przekątna tego graniastosłupa tworzy z jego podstawą, jest równy  $45^\circ$  (zobacz rysunek).

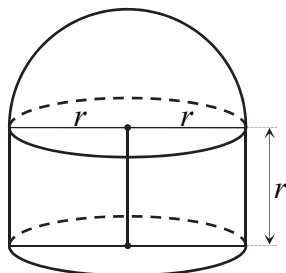


Wysokość graniastosłupa jest równa

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

**Zadanie 22. (1 pkt)**

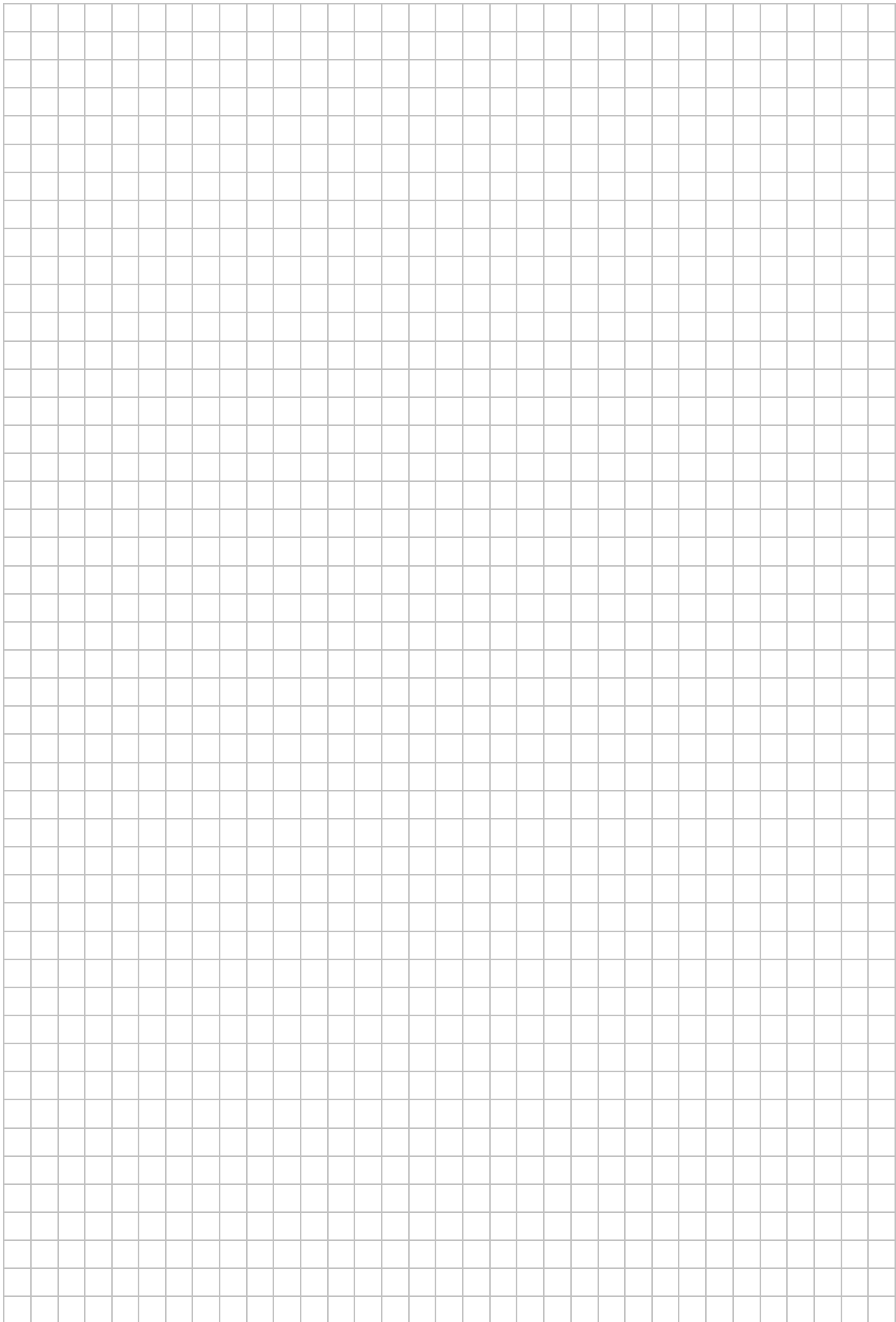
Na rysunku przedstawiono bryłę zbudowaną z walca i półkuli. Wysokość walca jest równa  $r$  i jest taka sama jak promień półkuli oraz taka sama jak promień podstawy walca.



Objętość tej bryły jest równa

- A.  $\frac{5}{3}\pi r^3$       B.  $\frac{4}{3}\pi r^3$       C.  $\frac{2}{3}\pi r^3$       D.  $\frac{1}{3}\pi r^3$

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



**Zadanie 23. (1 pkt)**

W zestawie  $\underbrace{2, 2, 2, \dots, 2}_{m \text{ liczb}}, \underbrace{4, 4, 4, \dots, 4}_{m \text{ liczb}}$  jest  $2m$  liczb ( $m \geq 1$ ), w tym  $m$  liczb 2 i  $m$  liczb 4.

Odchylenie standardowe tego zestawu liczb jest równe

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

**Zadanie 24. (1 pkt)**

Ile jest wszystkich liczb naturalnych czterocyfrowych mniejszych niż 2018 i podzielnych przez 5?

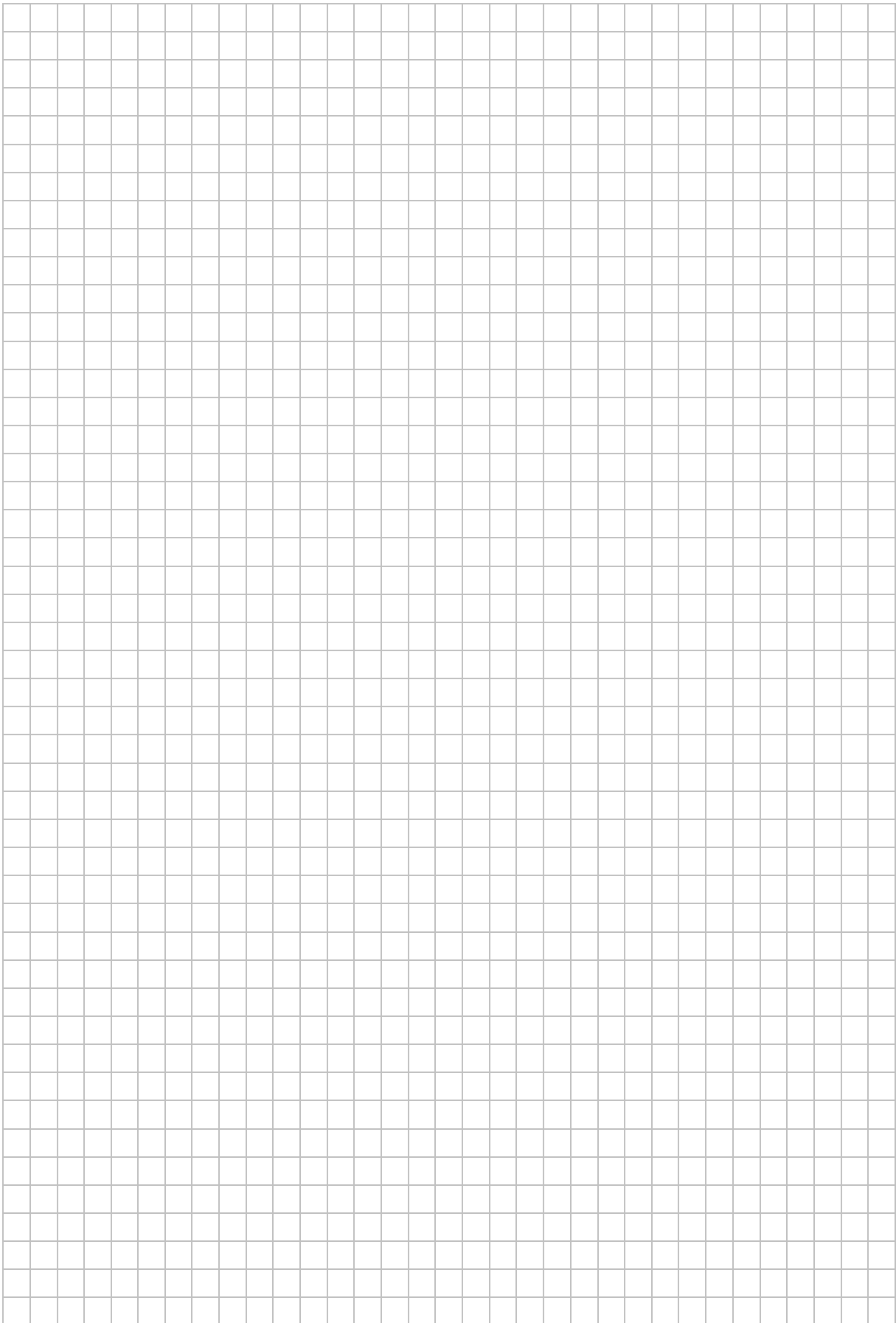
- A. 402                      B. 403                      C. 203                      D. 204

**Zadanie 25. (1 pkt)**

W pudełku jest 50 kuponów, wśród których jest 15 kuponów przegrywających, a pozostałe kupony są wygrywające. Z tego pudełka w sposób losowy wyciągamy jeden kupon. Prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że wyciągniemy kupon wygrywający, jest równe

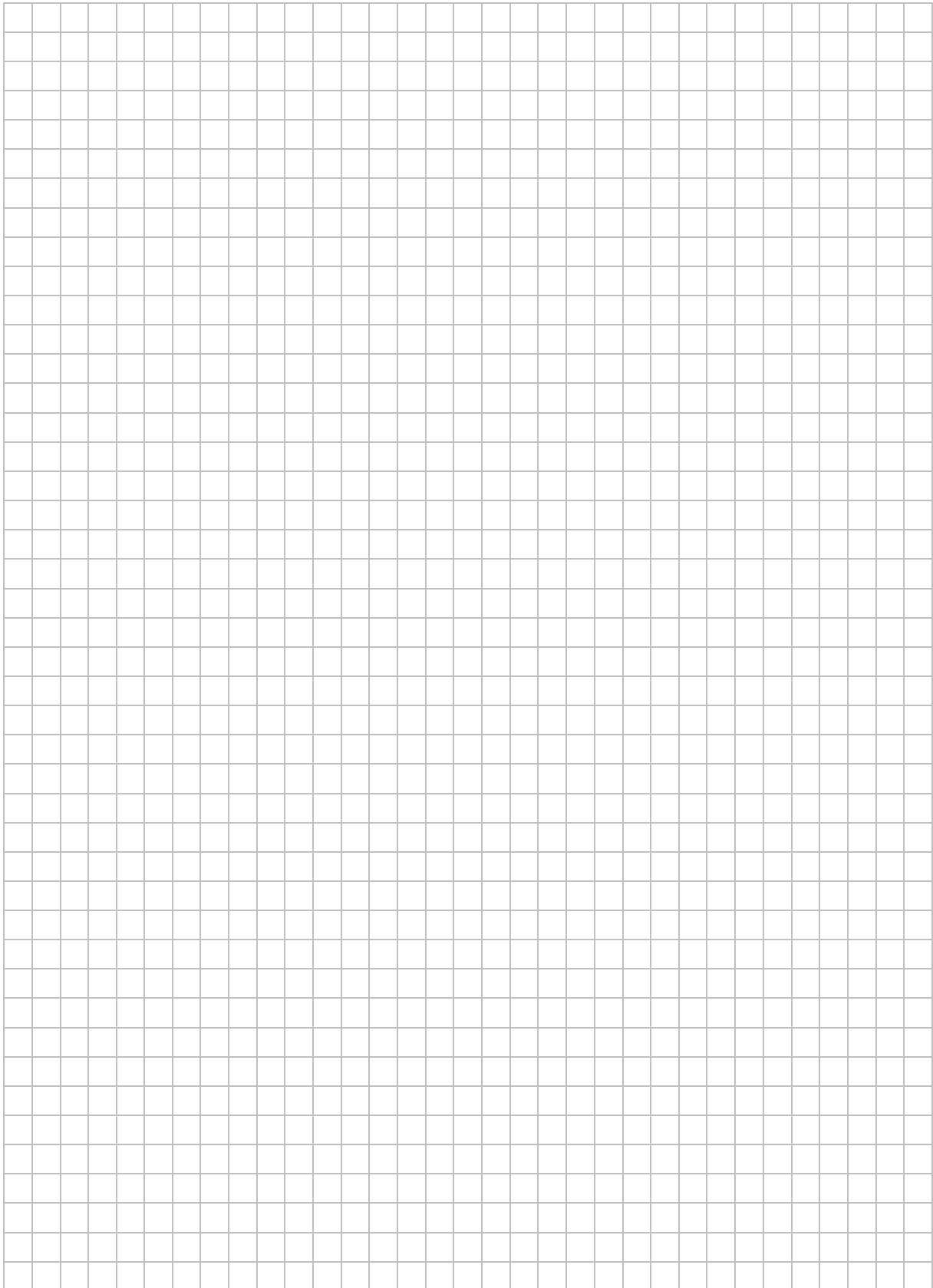
- A.  $\frac{15}{35}$                       B.  $\frac{1}{50}$                       C.  $\frac{15}{50}$                       D.  $\frac{35}{50}$

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



**Zadanie 26. (2 pkt)**

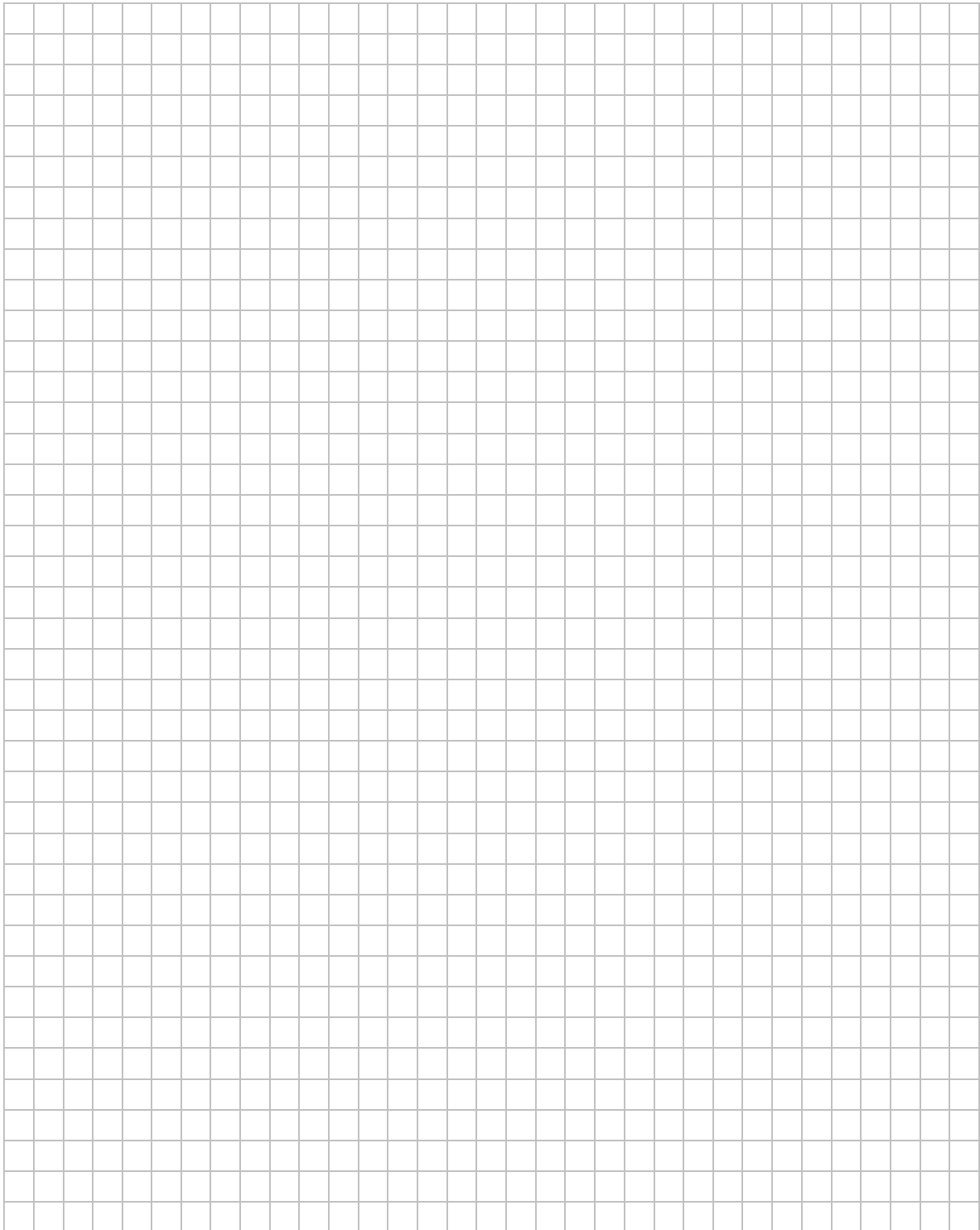
Rozwiąż nierówność  $2x^2 - 3x > 5$ .



Odpowiedź: .....

**Zadanie 27. (2 pkt)**

Rozwiąż równanie  $x^3 - 7x^2 - 4x + 28 = 0$ .



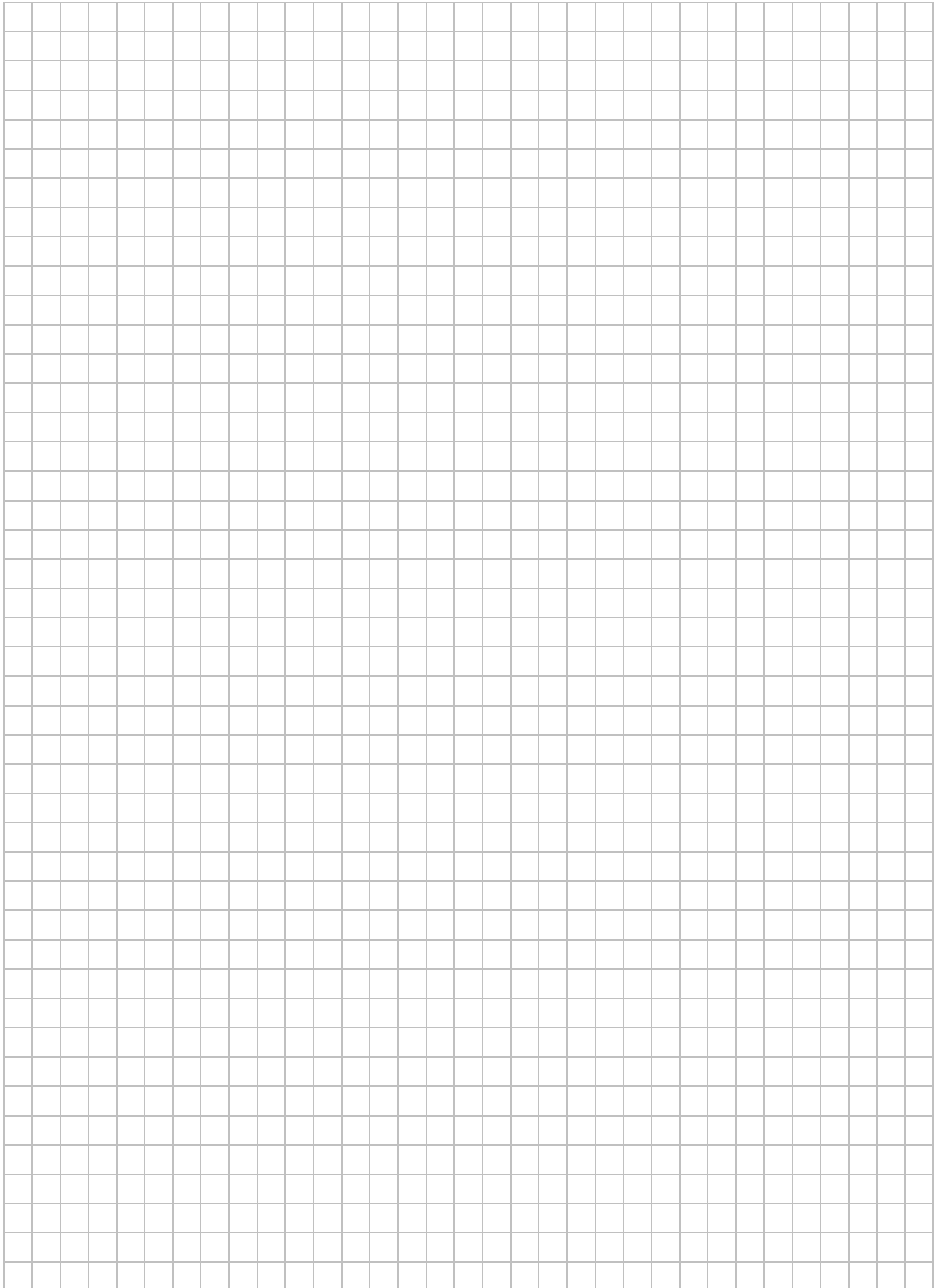
Odpowiedź: .....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	26.	27.
	Maks. liczba pkt	2	2
	Uzyskana liczba pkt		

**Zadanie 28. (2 pkt)**

Udowodnij, że dla dowolnych liczb dodatnich  $a, b$  prawdziwa jest nierówność

$$\frac{1}{2a} + \frac{1}{2b} \geq \frac{2}{a+b}.$$

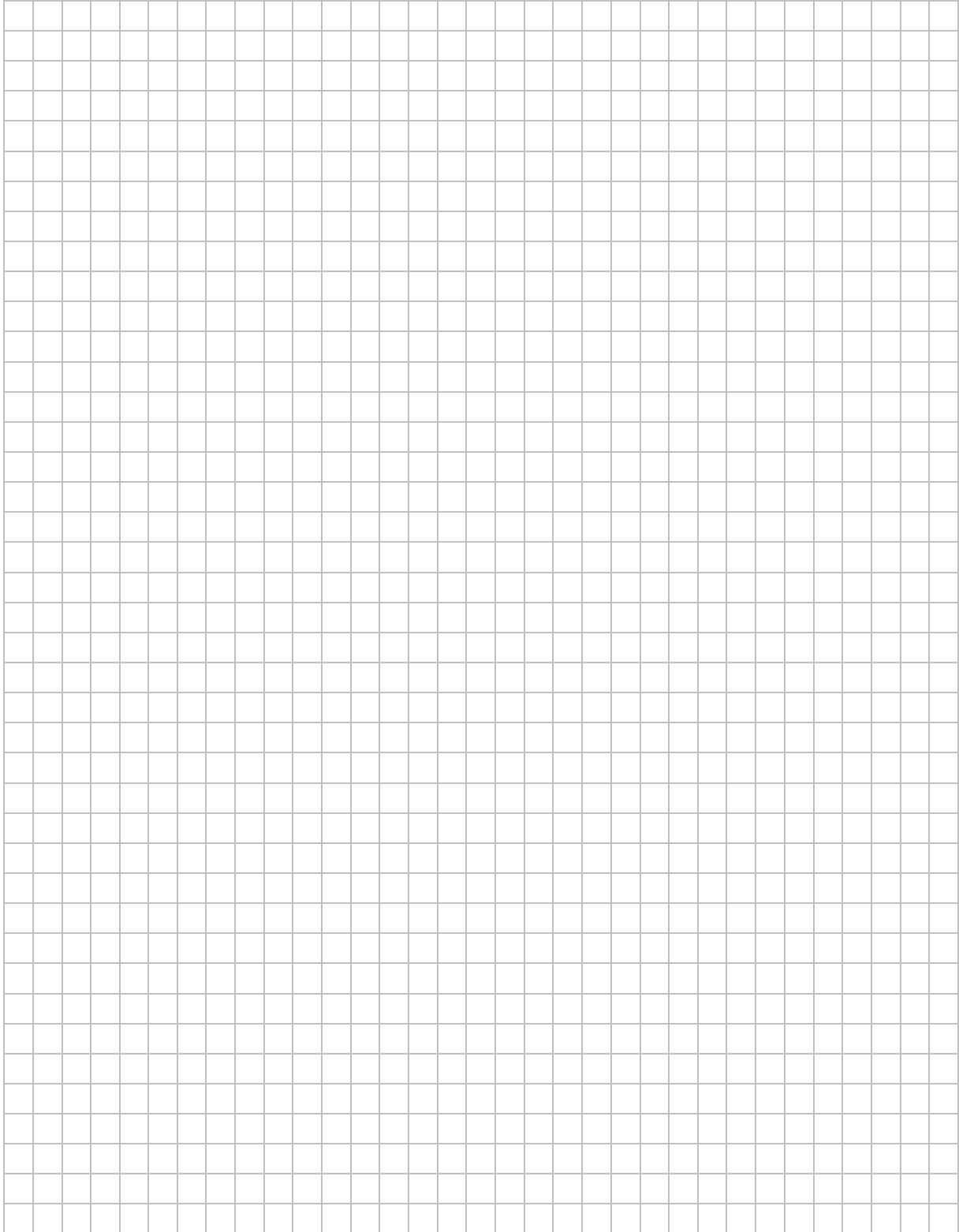






**Zadanie 30. (2 pkt)**

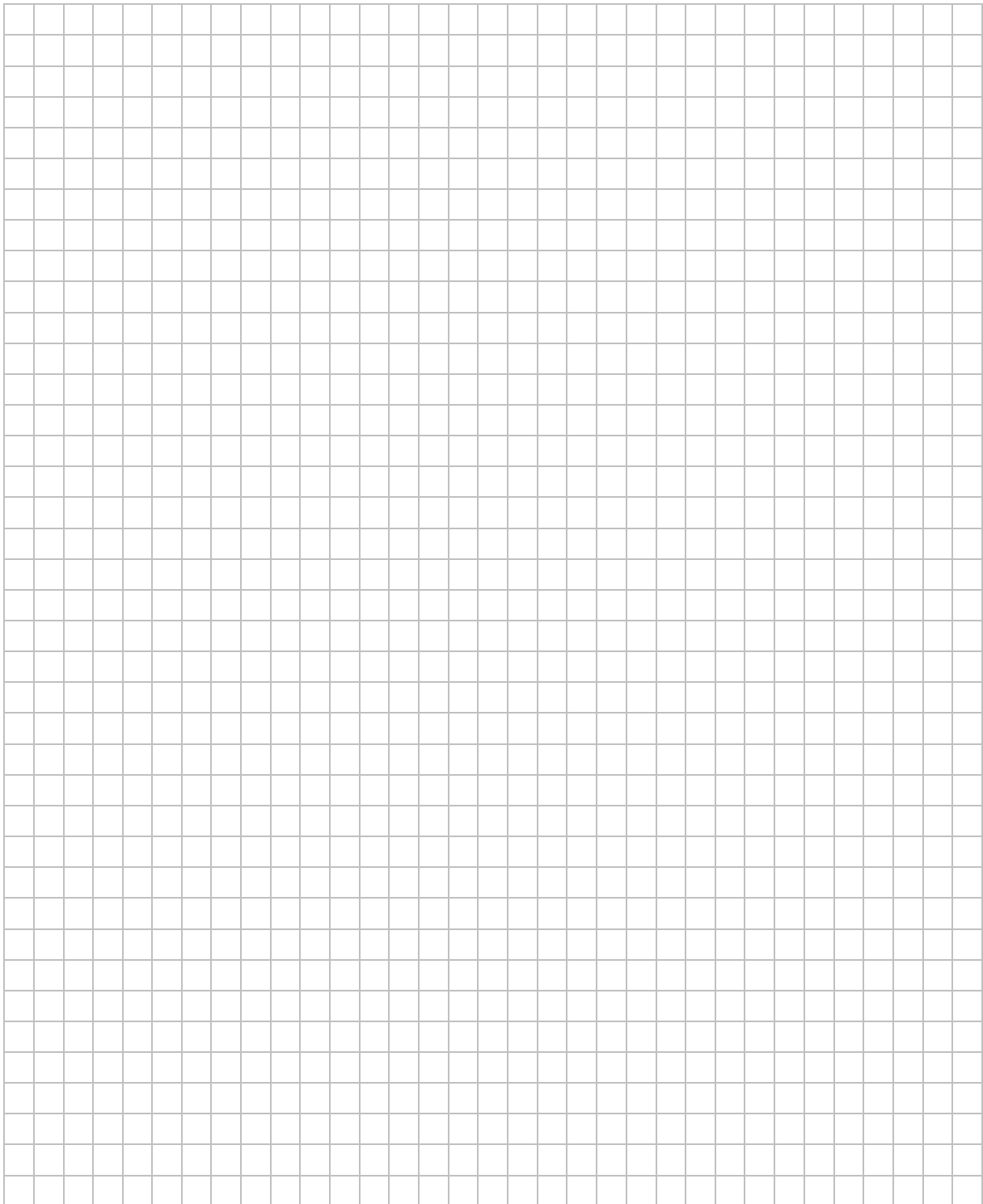
Do wykresu funkcji wykładniczej, określonej dla każdej liczby rzeczywistej  $x$  wzorem  $f(x) = a^x$  (gdzie  $a > 0$  i  $a \neq 1$ ), należy punkt  $P = (2, 9)$ . Oblicz  $a$  i zapisz zbiór wartości funkcji  $g$ , określonej wzorem  $g(x) = f(x) - 2$ .



Odpowiedź: .....

**Zadanie 31. (2 pkt)**

Dwunasty wyraz ciągu arytmetycznego  $(a_n)$ , określonego dla  $n \geq 1$ , jest równy 30, a suma jego dwunastu początkowych wyrazów jest równa 162. Oblicz pierwszy wyraz tego ciągu.

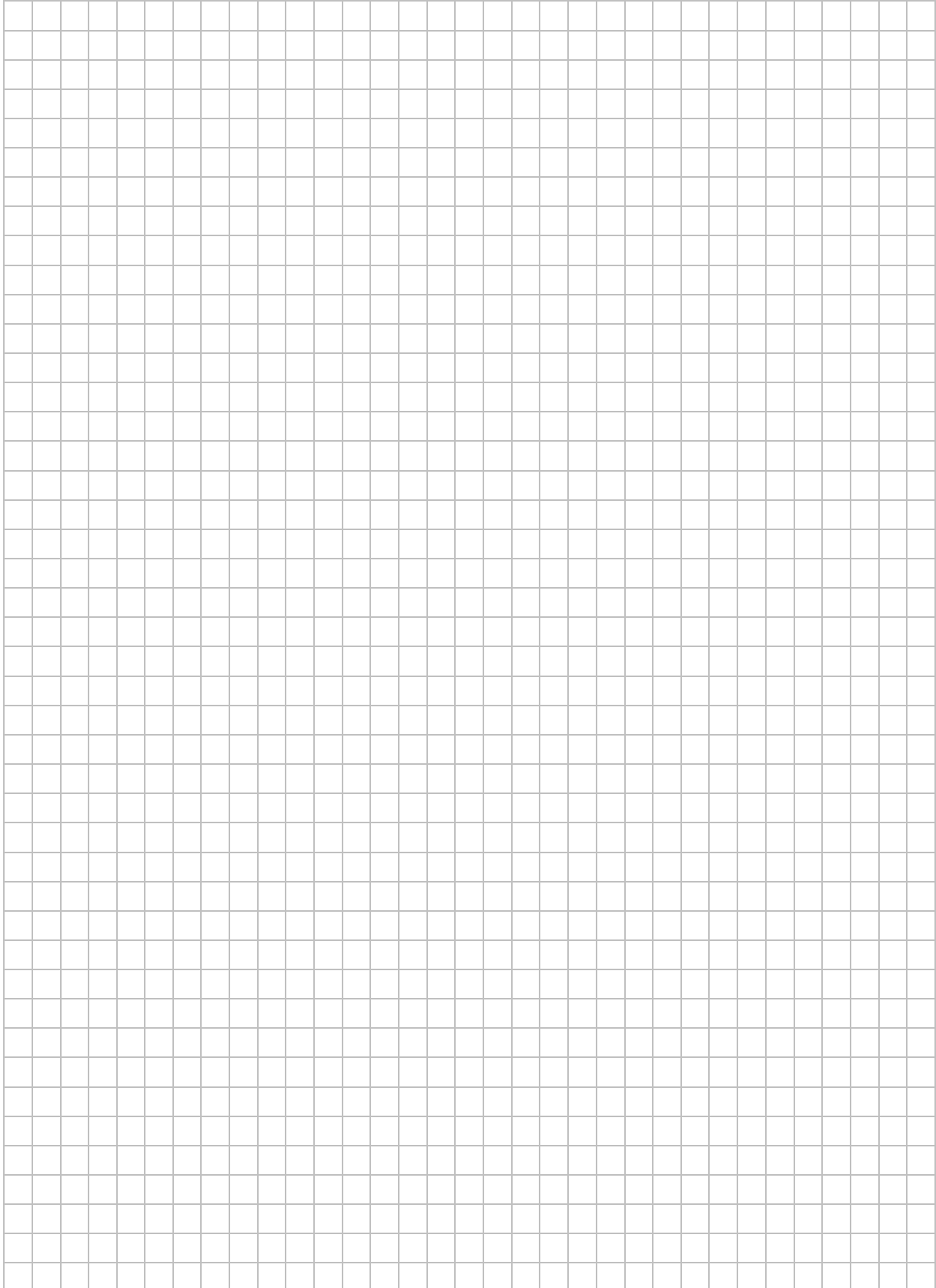


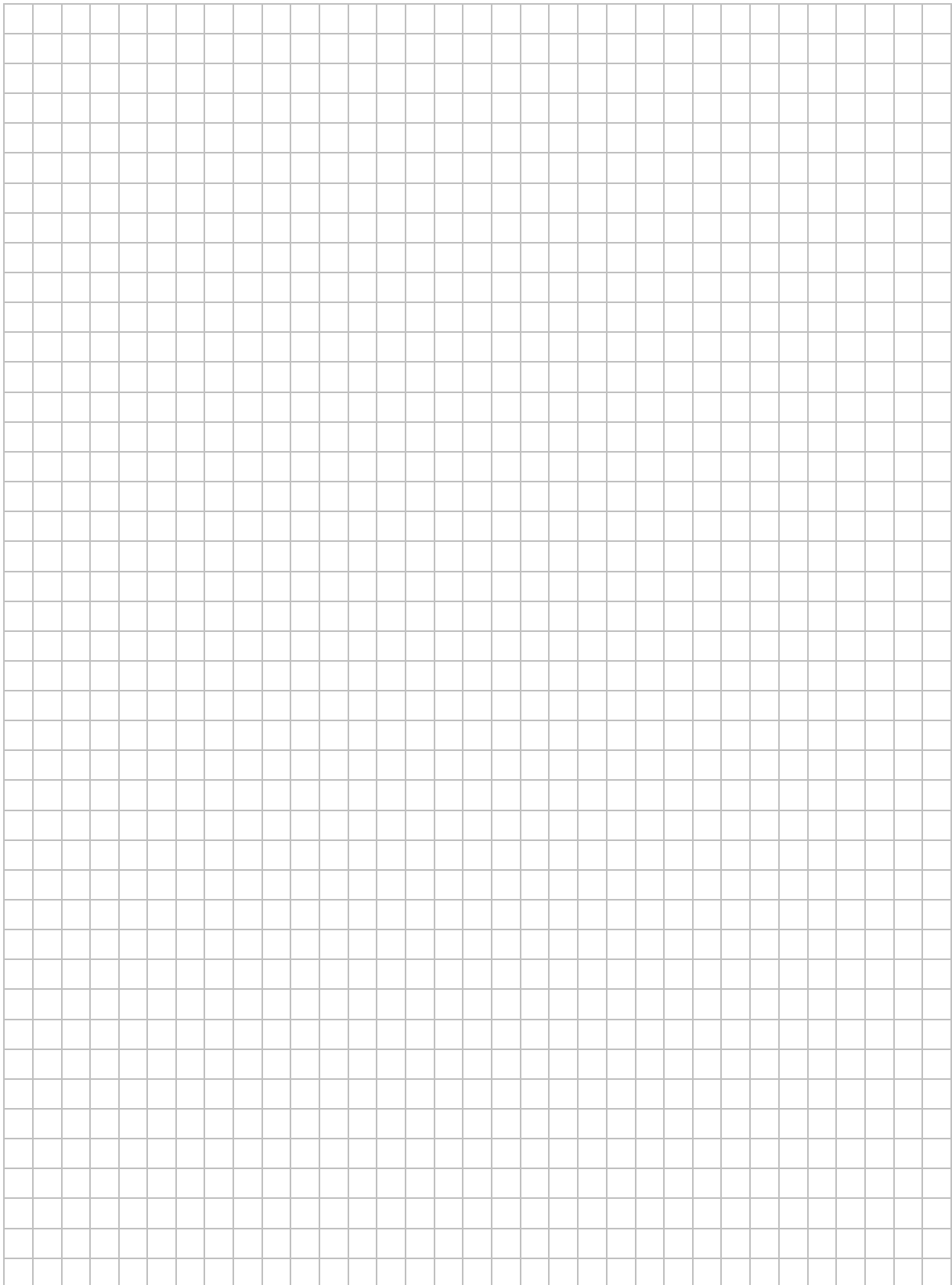
Odpowiedź: .....

<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>30.</b>	<b>31.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>		

**Zadanie 32. (5 pkt)**

W układzie współrzędnych punkty  $A = (4, 3)$  i  $B = (10, 5)$  są wierzchołkami trójkąta  $ABC$ . Wierzchołek  $C$  leży na prostej o równaniu  $y = 2x + 3$ . Oblicz współrzędne punktu  $C$ , dla którego kąt  $ABC$  jest prosty.



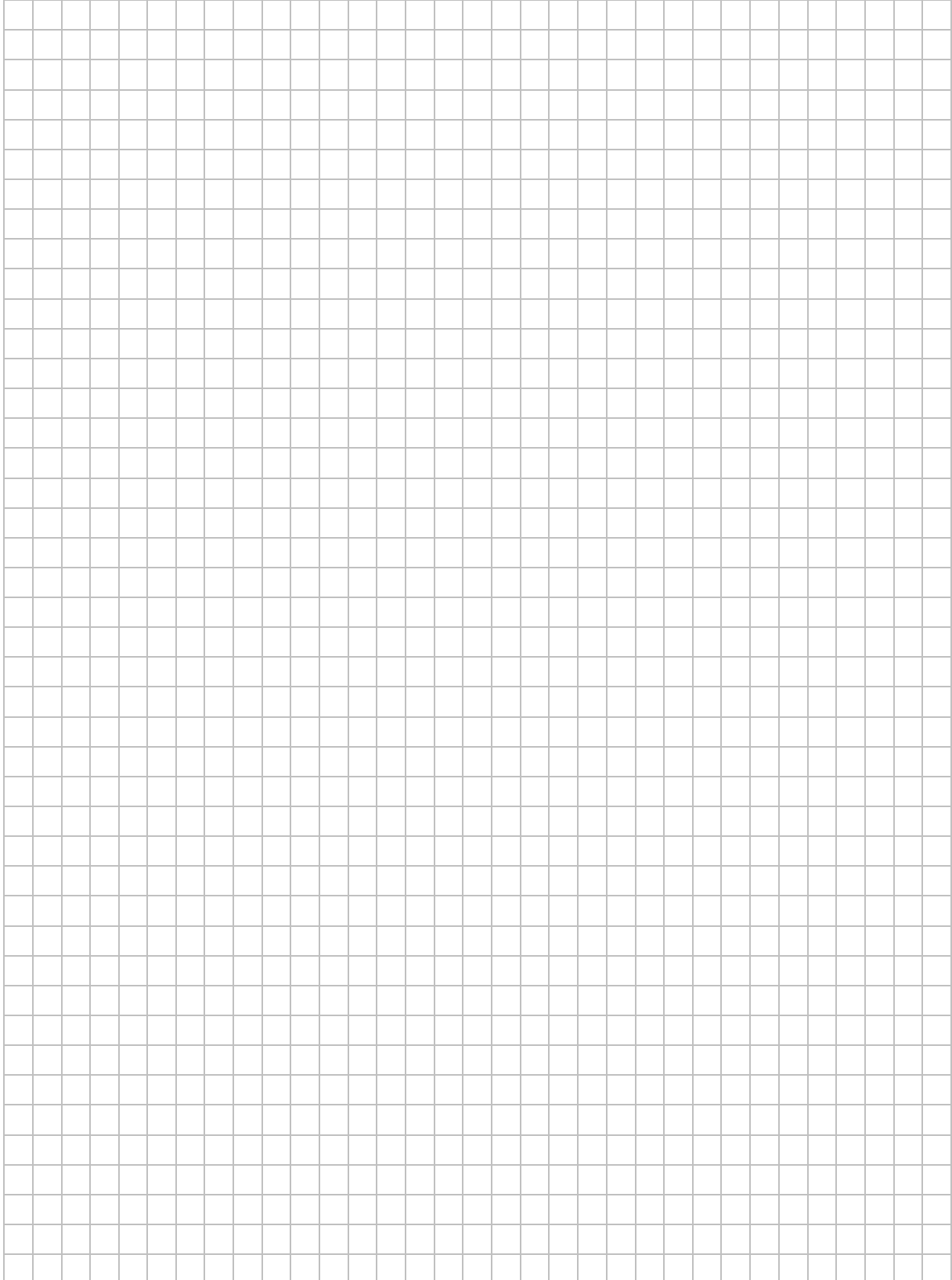


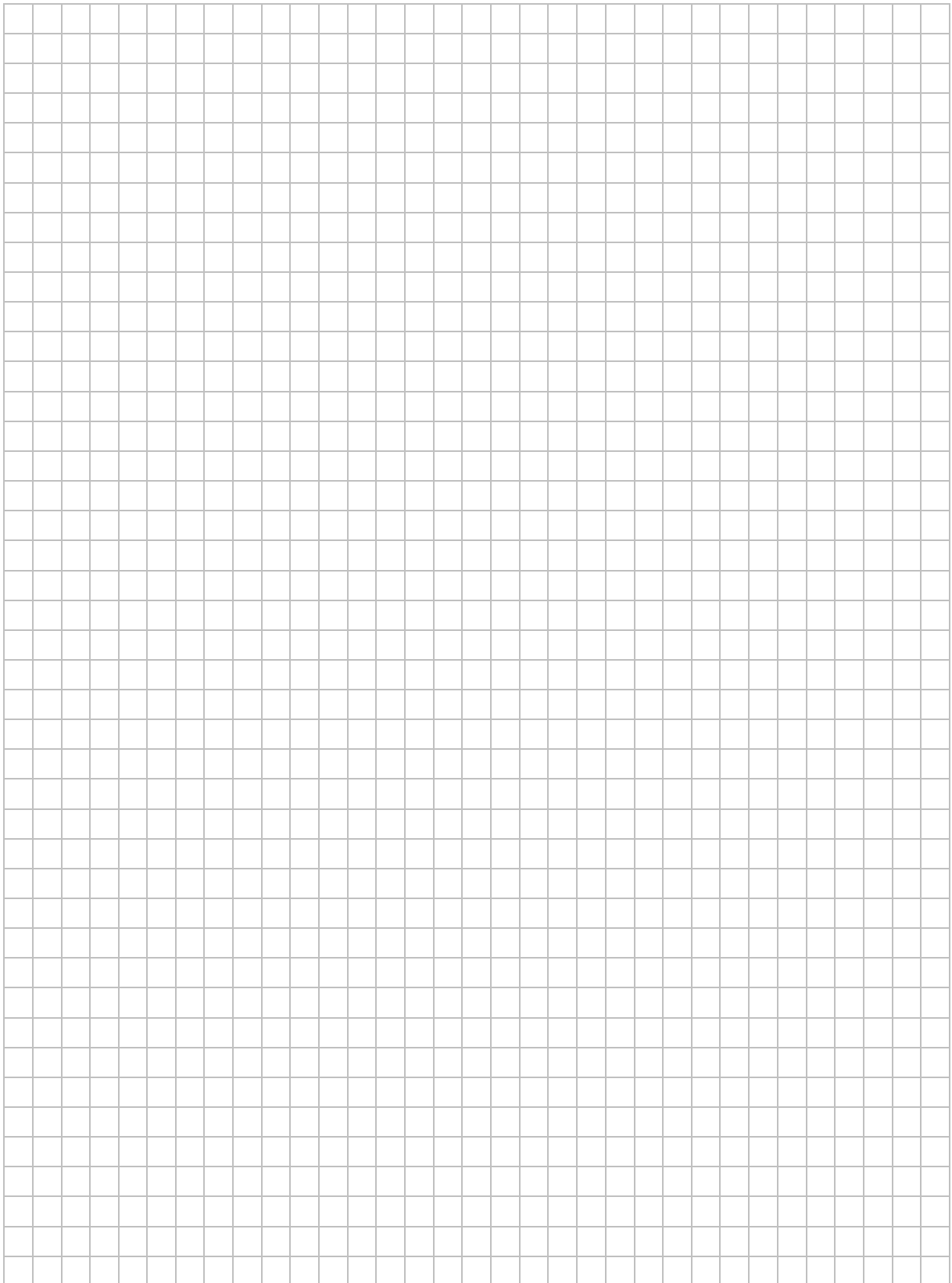
Odpowiedź: .....

<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>32.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	<b>5</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>	

**Zadanie 33. (4 pkt)**

Dane są dwa zbiory:  $A = \{100, 200, 300, 400, 500, 600, 700\}$  i  $B = \{10, 11, 12, 13, 14, 15, 16\}$ .  
Z każdego z nich losujemy jedną liczbę. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że suma wylosowanych liczb będzie podzielna przez 3. Obliczone prawdopodobieństwo zapisz w postaci nieskracalnego ułamka zwykłego.



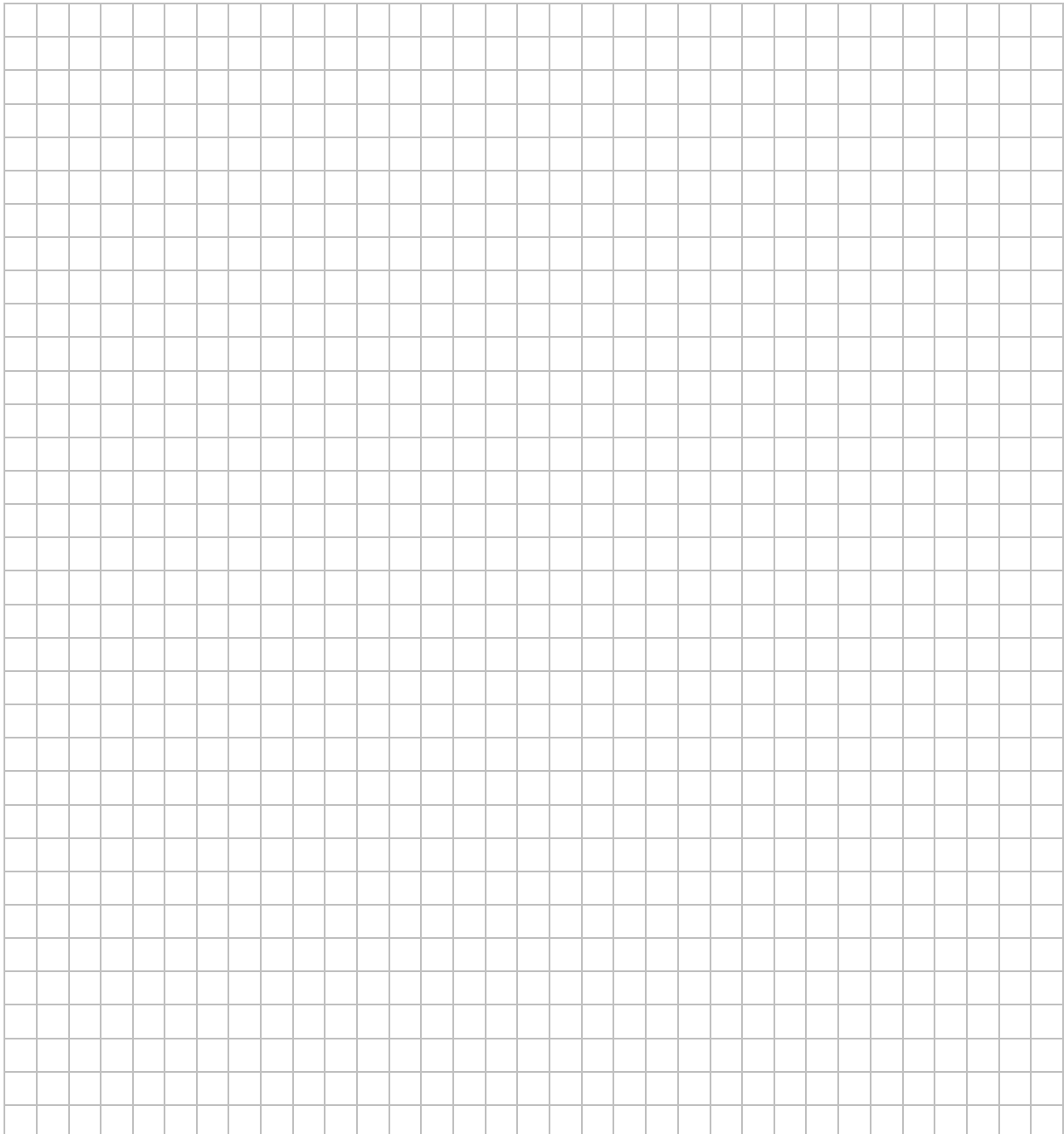
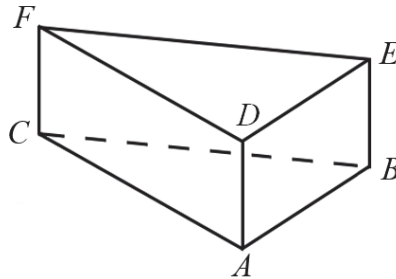


Odpowiedź: .....

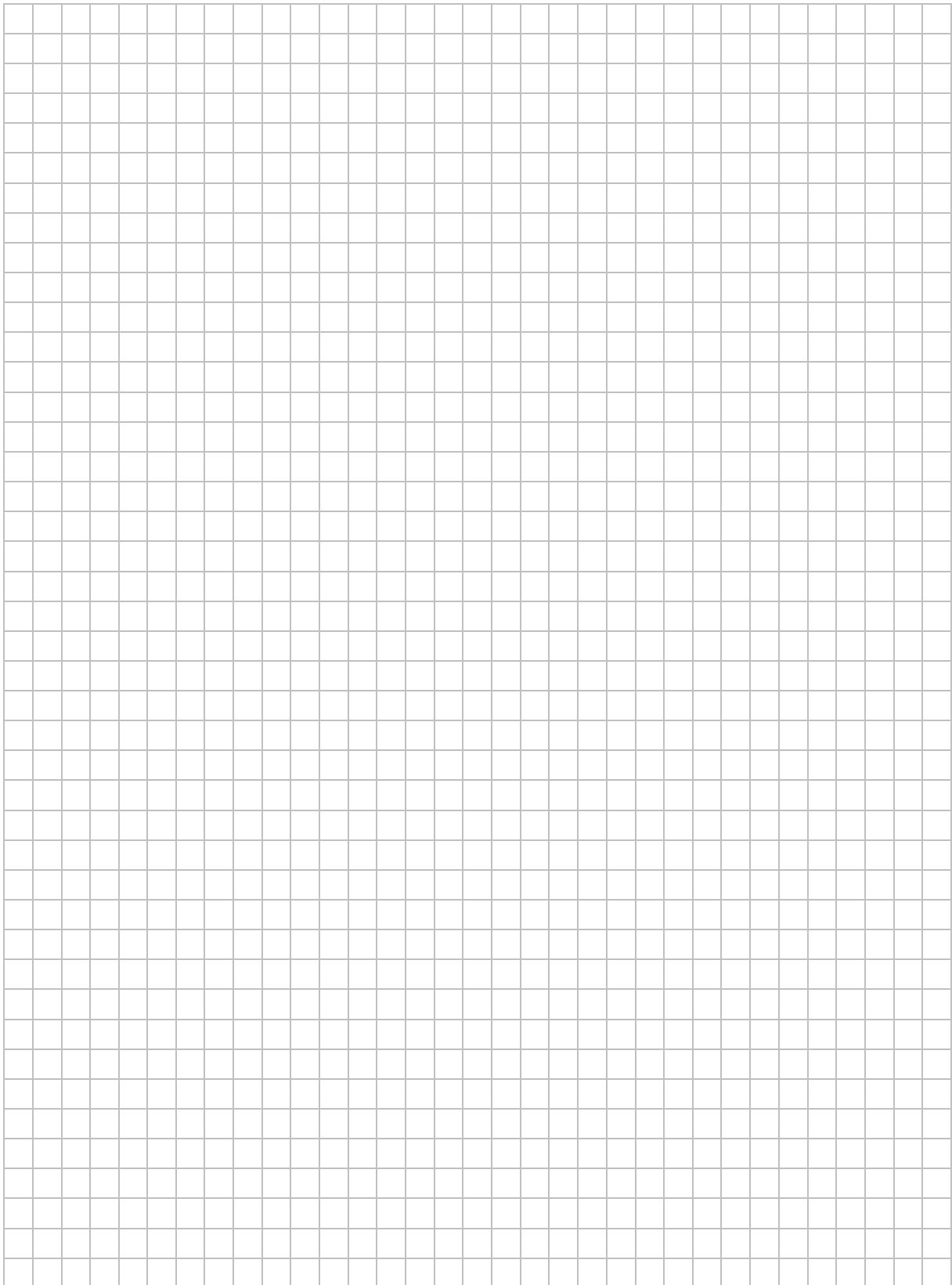
<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>33.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	<b>4</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>	

**Zadanie 34. (4 pkt)**

Dany jest graniastosłup prawidłowy trójkątny (zobacz rysunek). Pole powierzchni całkowitej tego graniastosłupa jest równe  $45\sqrt{3}$ . Pole podstawy graniastosłupa jest równe polu jednej ściany bocznej. Oblicz objętość tego graniastosłupa.







Odpowiedź: .....

<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>34.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	<b>4</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>	

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