

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

**KOD**

--	--	--

**PESEL**

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

*miejsce  
na naklejkę*



☐ dyskalkulia

☐ dysleksja

**EGZAMIN MATURALNY  
Z MATEMATYKI**

**POZIOM PODSTAWOWY**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 24 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 będziesz mógł dostać 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.



**5 MAJA 2016**

**Godzina rozpoczęcia:  
9:00**

**Czas pracy:  
170 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 50**

## ZADANIA ZAMKNIĘTE

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

### Zadanie 1. (1 pkt)

Dla każdej dodatniej liczby  $a$  iloraz  $\frac{a^{-2,6}}{a^{1,3}}$  jest równy

- A.  $a^{-3,9}$       B.  $a^{-2}$       C.  $a^{-1,3}$       D.  $a^{1,3}$

### Zadanie 2. (1 pkt)

Liczba  $\log_{\sqrt{2}}(2\sqrt{2})$  jest równa

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

### Zadanie 3. (1 pkt)

Liczby  $a$  i  $c$  są dodatnie. Liczba  $b$  stanowi 48% liczby  $a$  oraz 32% liczby  $c$ . Wynika stąd, że

- A.  $c = 1,5a$       B.  $c = 1,6a$       C.  $c = 0,8a$       D.  $c = 0,16a$

### Zadanie 4. (1 pkt)

Równość  $(2\sqrt{2} - a)^2 = 17 - 12\sqrt{2}$  jest prawdziwa dla

- A.  $a = 3$       B.  $a = 1$       C.  $a = -2$       D.  $a = -3$

### Zadanie 5. (1 pkt)

Jedną z liczb, które spełniają nierówność  $-x^5 + x^3 - x < -2$ , jest

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

### Zadanie 6. (1 pkt)

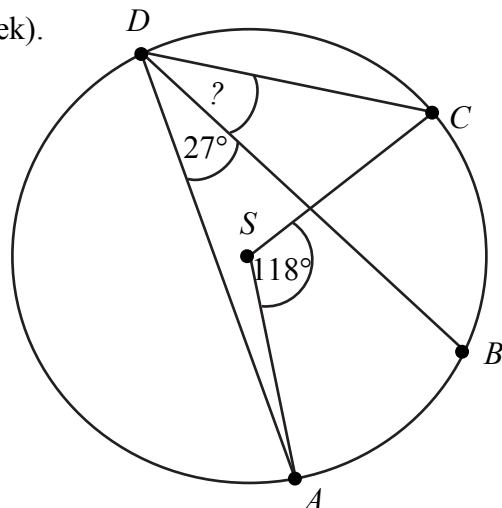
Proste o równaniach  $2x - 3y = 4$  i  $5x - 6y = 7$  przecinają się w punkcie  $P$ . Stąd wynika, że

- A.  $P = (1, 2)$       B.  $P = (-1, 2)$       C.  $P = (-1, -2)$       D.  $P = (1, -2)$

### Zadanie 7. (1 pkt)

Punkty  $ABCD$  leżą na okręgu o środku  $S$  (zobacz rysunek).  
Miara kąta  $BDC$  jest równa

- A.  $91^\circ$   
B.  $72,5^\circ$   
C.  $18^\circ$   
D.  $32^\circ$



## This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

**Zadanie 8. (1 pkt)**

Dana jest funkcja liniowa  $f(x) = \frac{3}{4}x + 6$ . Miejscem zerowym tej funkcji jest liczba

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

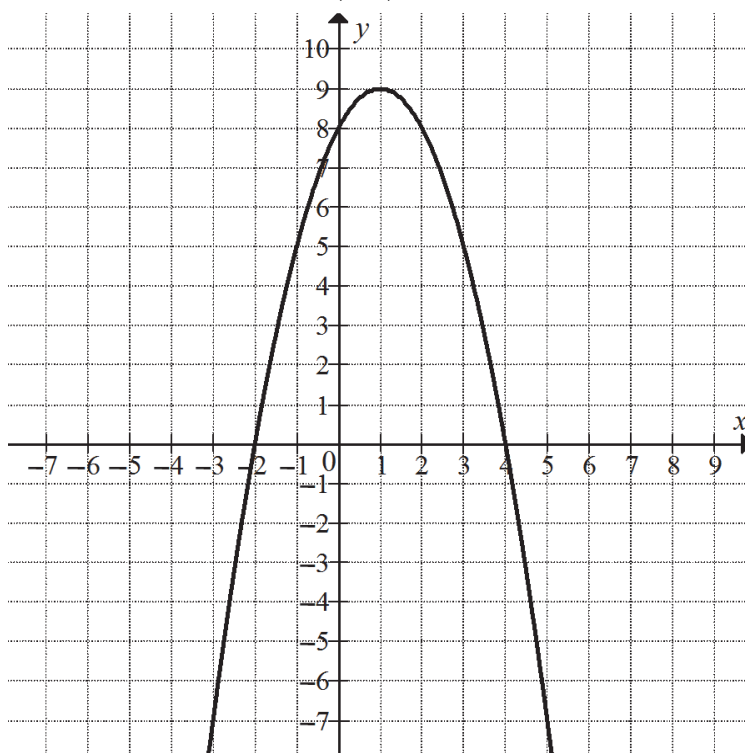
**Zadanie 9. (1 pkt)**

Równanie wymierne  $\frac{3x-1}{x+5} = 3$ , gdzie  $x \neq -5$ ,

- A. nie ma rozwiązań rzeczywistych.  
B. ma dokładnie jedno rozwiązanie rzeczywiste.  
C. ma dokładnie dwa rozwiązania rzeczywiste.  
D. ma dokładnie trzy rozwiązania rzeczywiste.

**Informacja do zadań 10. i 11.**

Na rysunku przedstawiony jest fragment paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej  $f$ . Wierzchołkiem tej paraboli jest punkt  $W = (1, 9)$ . Liczby  $-2$  i  $4$  to miejsca zerowe funkcji  $f$ .



**Zadanie 10. (1 pkt)**

Zbiorem wartości funkcji  $f$  jest przedział

- A.  $(-\infty, -2)$                       B.  $\langle -2, 4 \rangle$                       C.  $\langle 4, +\infty \rangle$                       D.  $(-\infty, 9)$

**Zadanie 11. (1 pkt)**

Najmniejsza wartość funkcji  $f$  w przedziale  $\langle -1, 2 \rangle$  jest równa

- A. 2                      B. 5                      C. 8                      D. 9

## This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

**Zadanie 12. (1 pkt)**

Funkcja  $f$  określona jest wzorem  $f(x) = \frac{2x^3}{x^6 + 1}$  dla każdej liczby rzeczywistej  $x$ . Wtedy

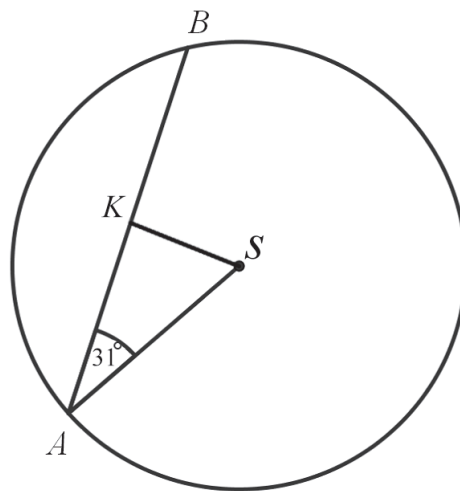
$f(-\sqrt[3]{3})$  jest równa

- A.  $-\frac{\sqrt[3]{9}}{2}$       B.  $-\frac{3}{5}$       C.  $\frac{3}{5}$       D.  $\frac{\sqrt[3]{3}}{2}$

**Zadanie 13. (1 pkt)**

W okręgu o środku w punkcie  $S$  poprowadzono cięciwę  $AB$ , która utworzyła z promieniem  $AS$  kąt o mierze  $31^\circ$  (zobacz rysunek). Promień tego okręgu ma długość 10. Odległość punktu  $S$  od cięciwy  $AB$  jest liczbą z przedziału

- A.  $\left\langle \frac{9}{2}, \frac{11}{2} \right\rangle$   
B.  $\left\langle \frac{11}{2}, \frac{13}{2} \right\rangle$   
C.  $\left\langle \frac{13}{2}, \frac{19}{2} \right\rangle$   
D.  $\left\langle \frac{19}{2}, \frac{37}{2} \right\rangle$



**Zadanie 14. (1 pkt)**

Czternasty wyraz ciągu arytmetycznego jest równy 8, a różnica tego ciągu jest równa  $\left(-\frac{3}{2}\right)$ .

Síódmy wyraz tego ciągu jest równy

- A.  $\frac{37}{2}$       B.  $-\frac{37}{2}$       C.  $-\frac{5}{2}$       D.  $\frac{5}{2}$

**Zadanie 15. (1 pkt)**

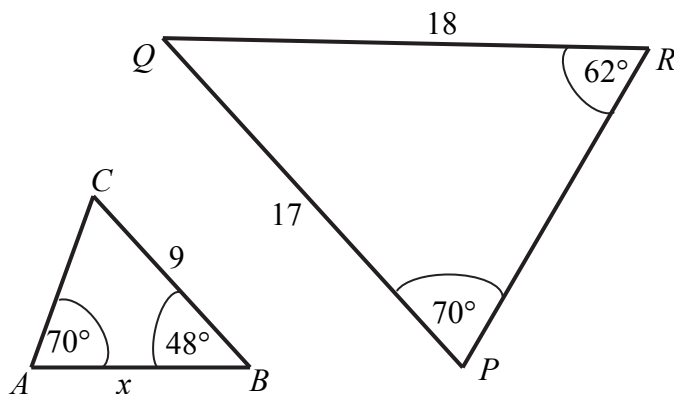
Ciąg  $(x, 2x + 3, 4x + 3)$  jest geometryczny. Pierwszy wyraz tego ciągu jest równy

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

**Zadanie 16. (1 pkt)**

Przedstawione na rysunku trójkąty  $ABC$  i  $PQR$  są podobne. Bok  $AB$  trójkąta  $ABC$  ma długość

- A. 8  
B. 8,5  
C. 9,5  
D. 10



## This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

**Zadanie 17. (1 pkt)**

Kąt  $\alpha$  jest ostry i  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{3}$ . Wtedy

- A.  $\sin \alpha = \frac{3\sqrt{13}}{26}$       B.  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{13}}{13}$       C.  $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{13}}{13}$       D.  $\sin \alpha = \frac{3\sqrt{13}}{13}$

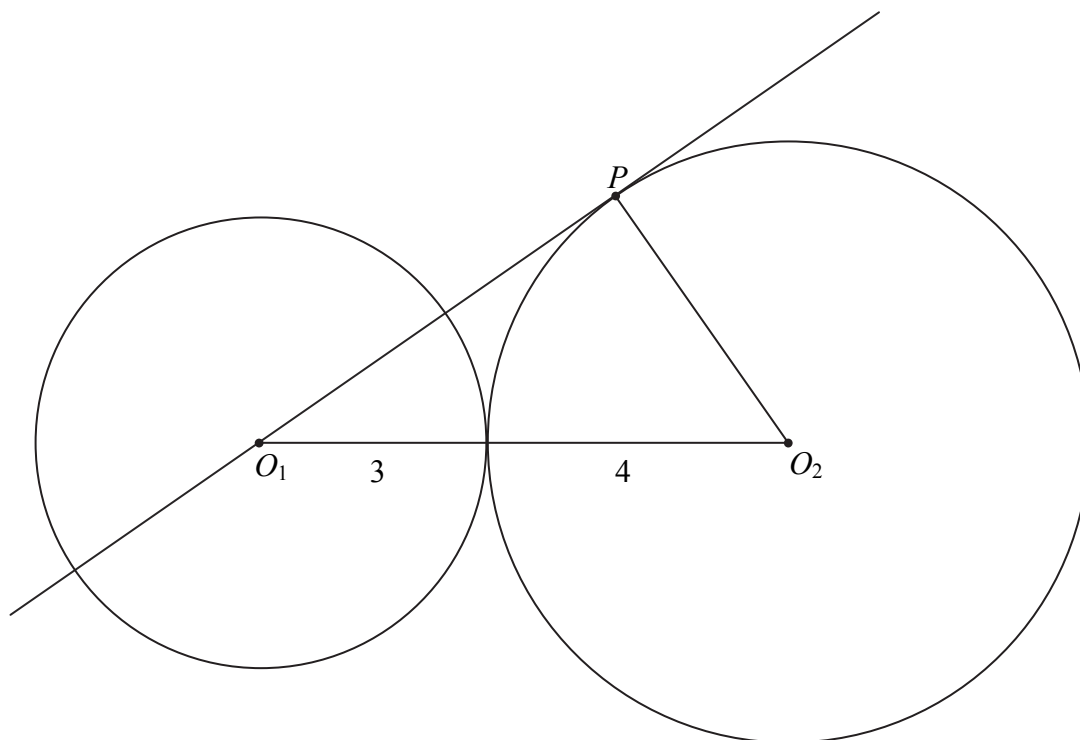
**Zadanie 18. (1 pkt)**

Z odcinków o długościach: 5,  $2a+1$ ,  $a-1$  można zbudować trójkąt równoramienny. Wynika stąd, że

- A.  $a=6$       B.  $a=4$       C.  $a=3$       D.  $a=2$

**Zadanie 19. (1 pkt)**

Okręgi o promieniach 3 i 4 są styczne zewnętrznie. Prosta styczna do okręgu o promieniu 4 w punkcie  $P$  przechodzi przez środek okręgu o promieniu 3 (zobacz rysunek).



Pole trójkąta, którego wierzchołkami są środki okręgów i punkt styczności  $P$ , jest równe

- A. 14      B.  $2\sqrt{33}$       C.  $4\sqrt{33}$       D. 12

**Zadanie 20. (1 pkt)**

Proste opisane równaniami  $y = \frac{2}{m-1}x + m - 2$  oraz  $y = mx + \frac{1}{m+1}$  są prostopadłe, gdy

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



## This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

**Zadanie 21. (1 pkt)**

W układzie współrzędnych dane są punkty  $A = (a, 6)$  oraz  $B = (7, b)$ . Środkiem odcinka  $AB$  jest punkt  $M = (3, 4)$ . Wynika stąd, że

- A.  $a = 5$  i  $b = 5$       B.  $a = -1$  i  $b = 2$       C.  $a = 4$  i  $b = 10$       D.  $a = -4$  i  $b = -2$

**Zadanie 22. (1 pkt)**

Rzucamy trzy razy symetryczną monetą. Niech  $p$  oznacza prawdopodobieństwo otrzymania dokładnie dwóch orłów w tych trzech rzutach. Wtedy

- A.  $0 \leq p < 0,2$       B.  $0,2 \leq p \leq 0,35$       C.  $0,35 < p \leq 0,5$       D.  $0,5 < p \leq 1$

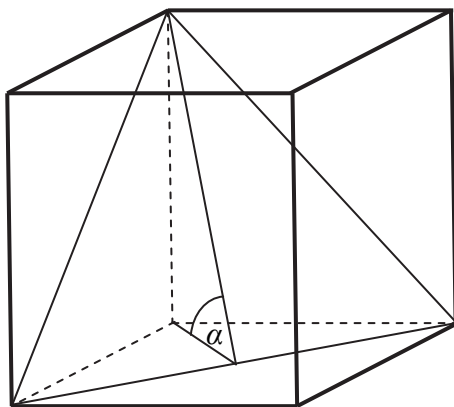
**Zadanie 23. (1 pkt)**

Kąt rozwarcia stożka ma miarę  $120^\circ$ , a tworząca tego stożka ma długość 4. Objętość tego stożka jest równa

- A.  $36\pi$       B.  $18\pi$       C.  $24\pi$       D.  $8\pi$

**Zadanie 24. (1 pkt)**

Przekątna podstawy graniastosłupa prawidłowego czworokątnego jest dwa razy dłuższa od wysokości graniastosłupa. Graniastosłup przecięto płaszczyzną przechodzącą przez przekątną podstawy i jeden wierzchołek drugiej podstawy (patrz rysunek).



Płaszczyzna przekroju tworzy z podstawą graniastosłupa kąt  $\alpha$  o mierze

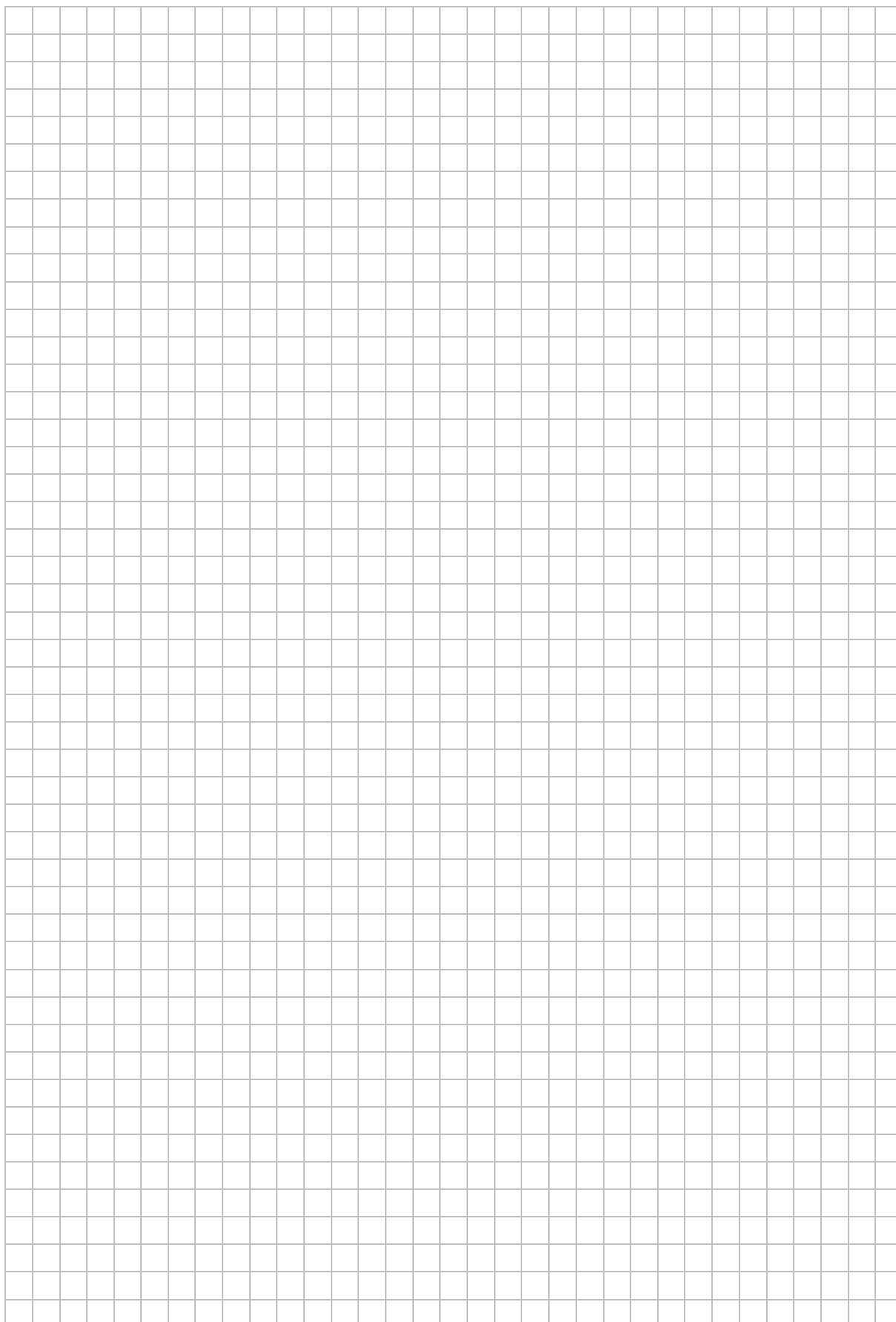
- A.  $30^\circ$       B.  $45^\circ$       C.  $60^\circ$       D.  $75^\circ$

**Zadanie 25. (1 pkt)**

Średnia arytmetyczna sześciu liczb naturalnych: 31, 16, 25, 29, 27,  $x$ , jest równa  $\frac{x}{2}$ . Mediana tych liczb jest równa

- A. 26      B. 27      C. 28      D. 29

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

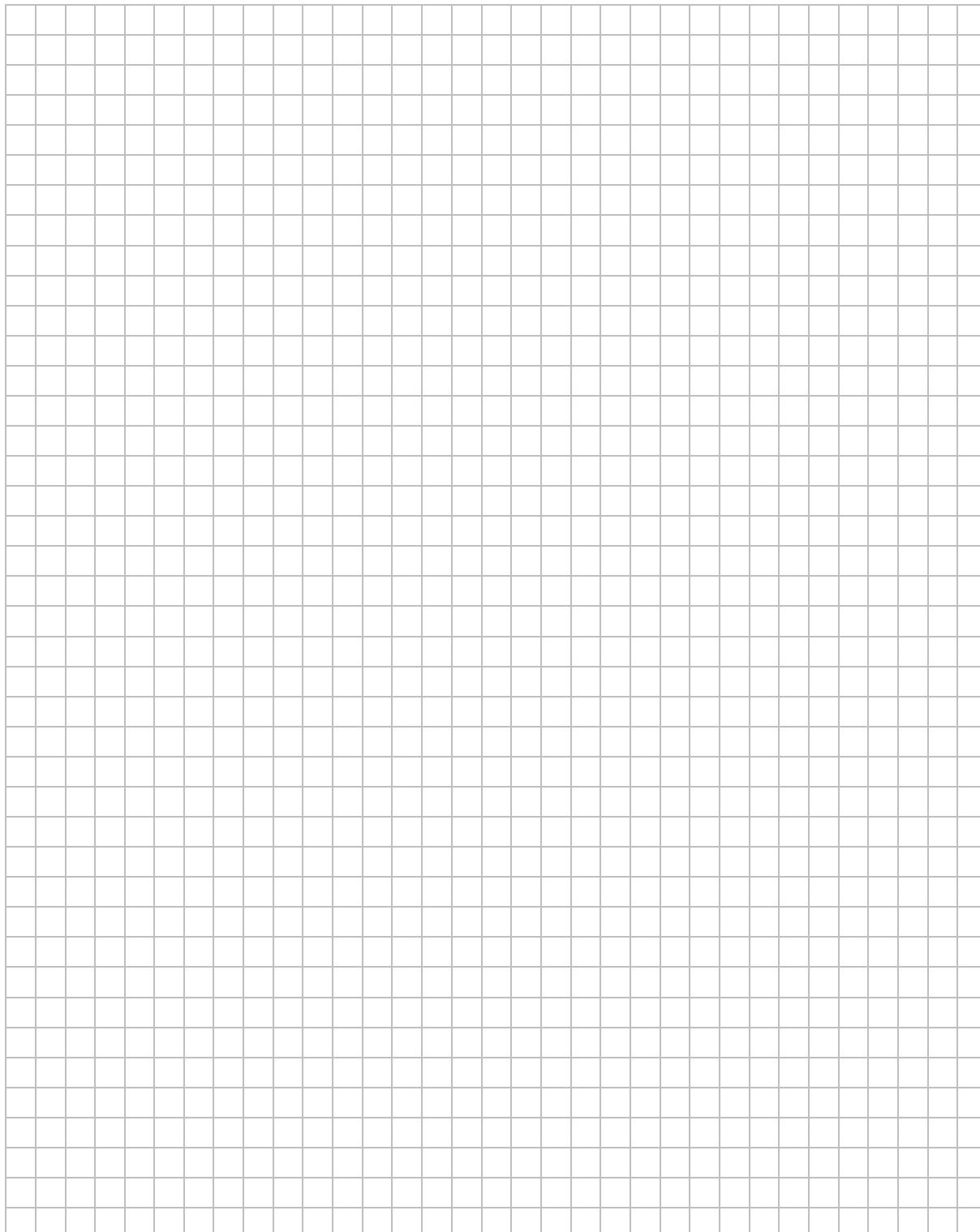


## ZADANIA OTWARTE

Rozwiązania zadań o numerach od 26. do 34. należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

### Zadanie 26. (2 pkt)

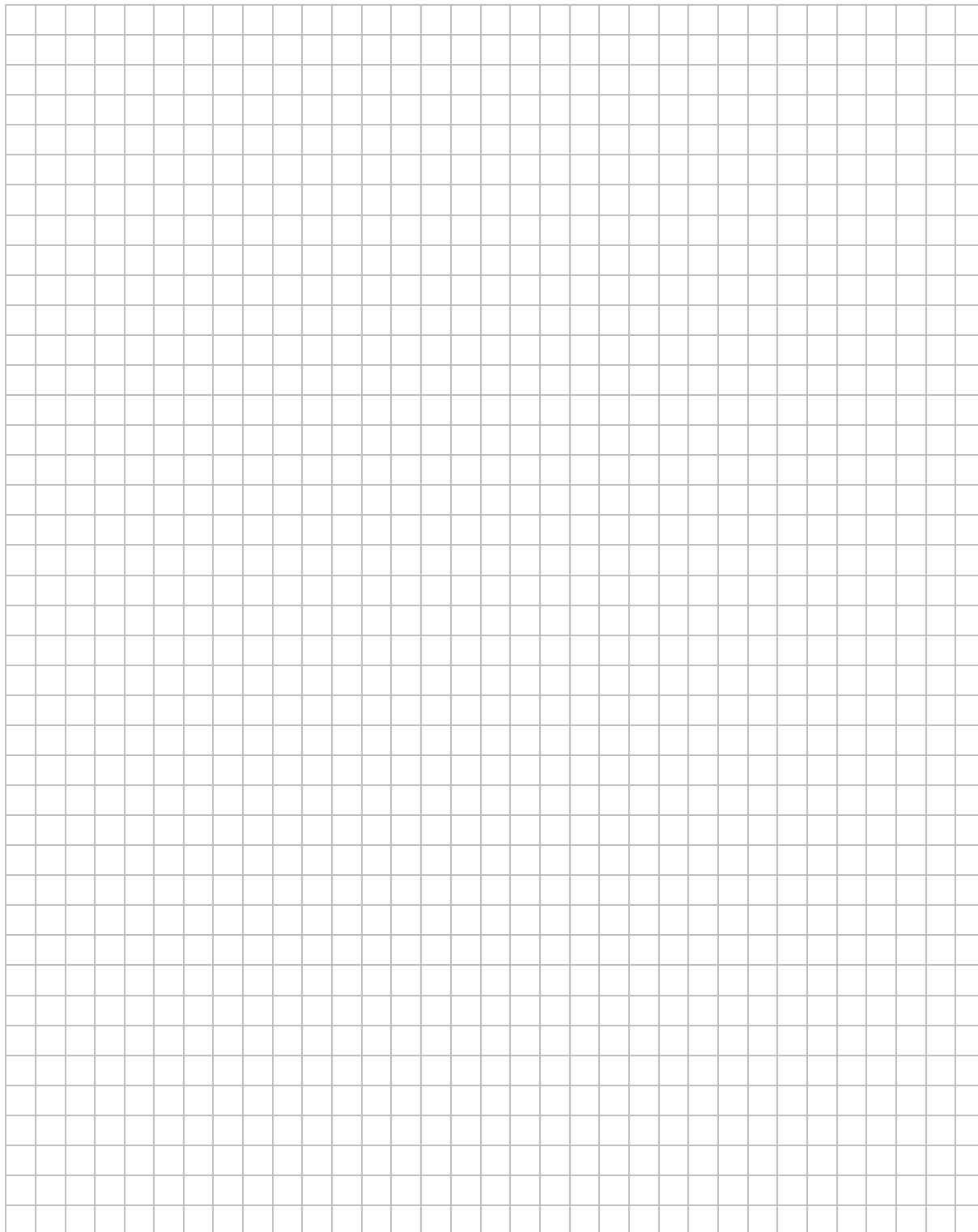
Rozwiąż nierówność  $2x^2 + 5x - 3 > 0$ .



Odpowiedź: .....

**Zadanie 27. (2 pkt)**

Rozwiąż równanie  $x^3 + 3x^2 + 2x + 6 = 0$ .

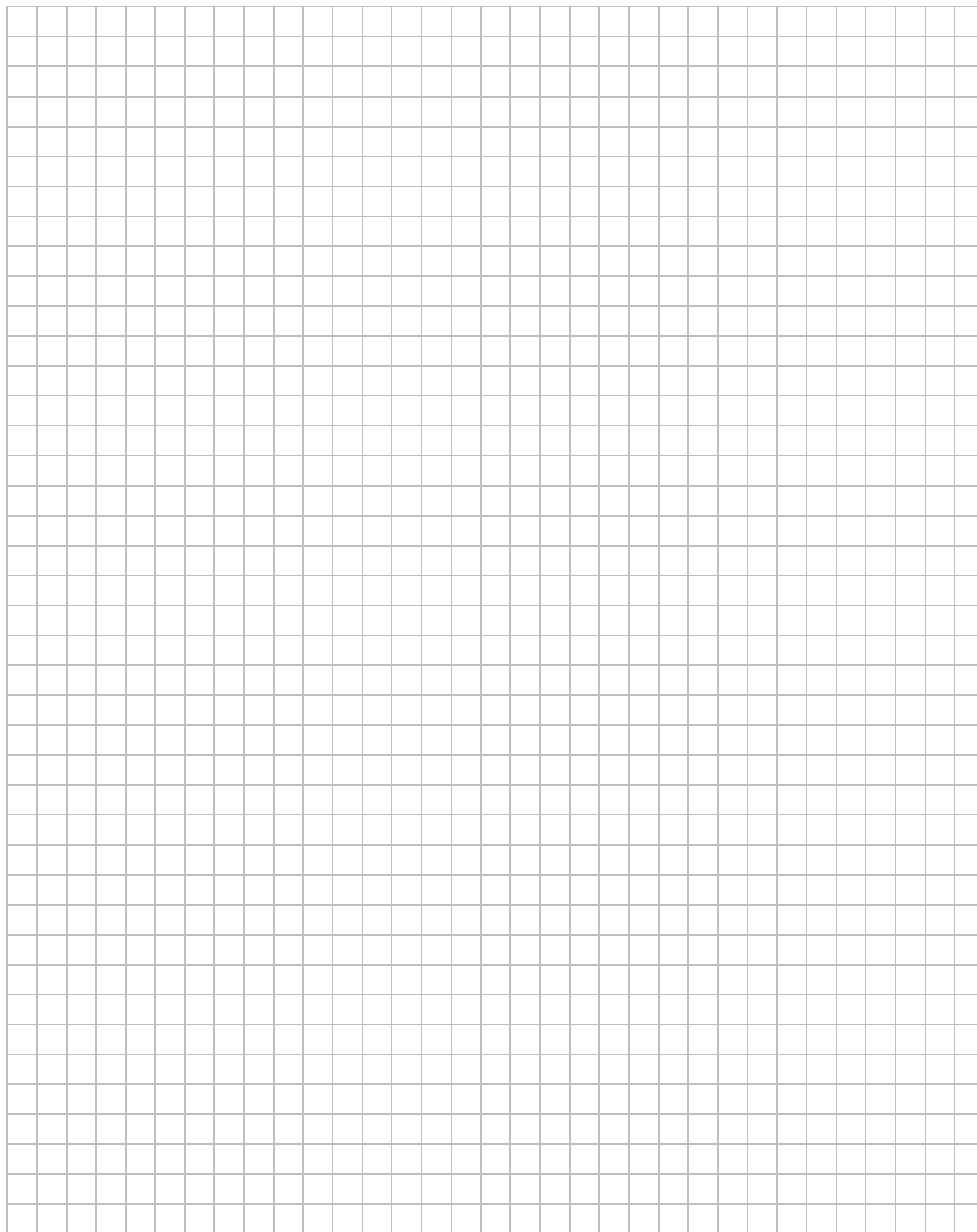


Odpowiedź: .....

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

**Zadanie 28. (2 pkt)**

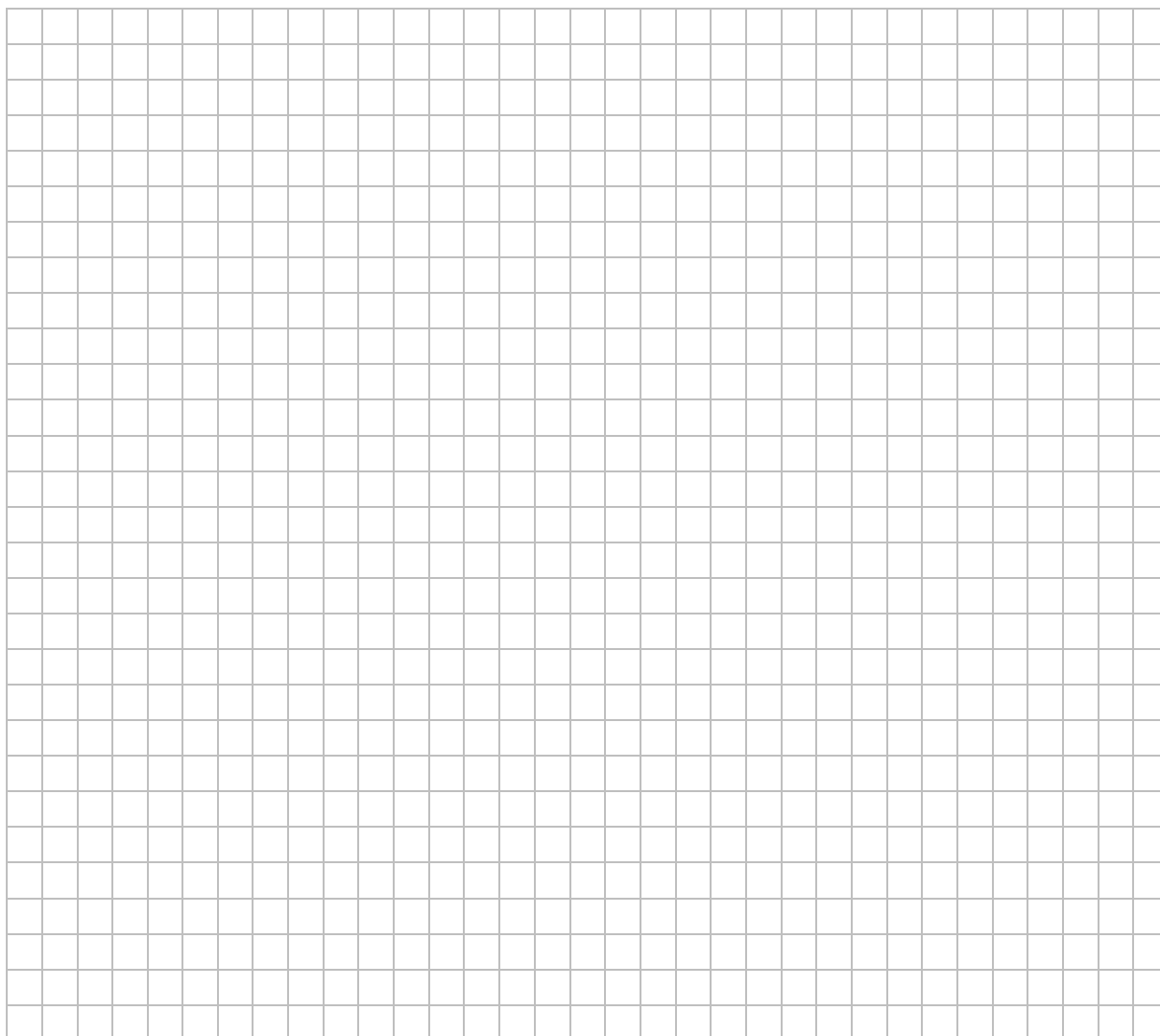
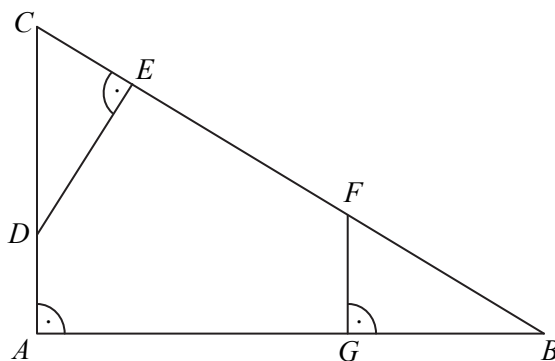
Kąt  $\alpha$  jest ostry i  $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \frac{3}{2}$ . Oblicz wartość wyrażenia  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$ .



Odpowiedź: .....

**Zadanie 29. (2 pkt)**

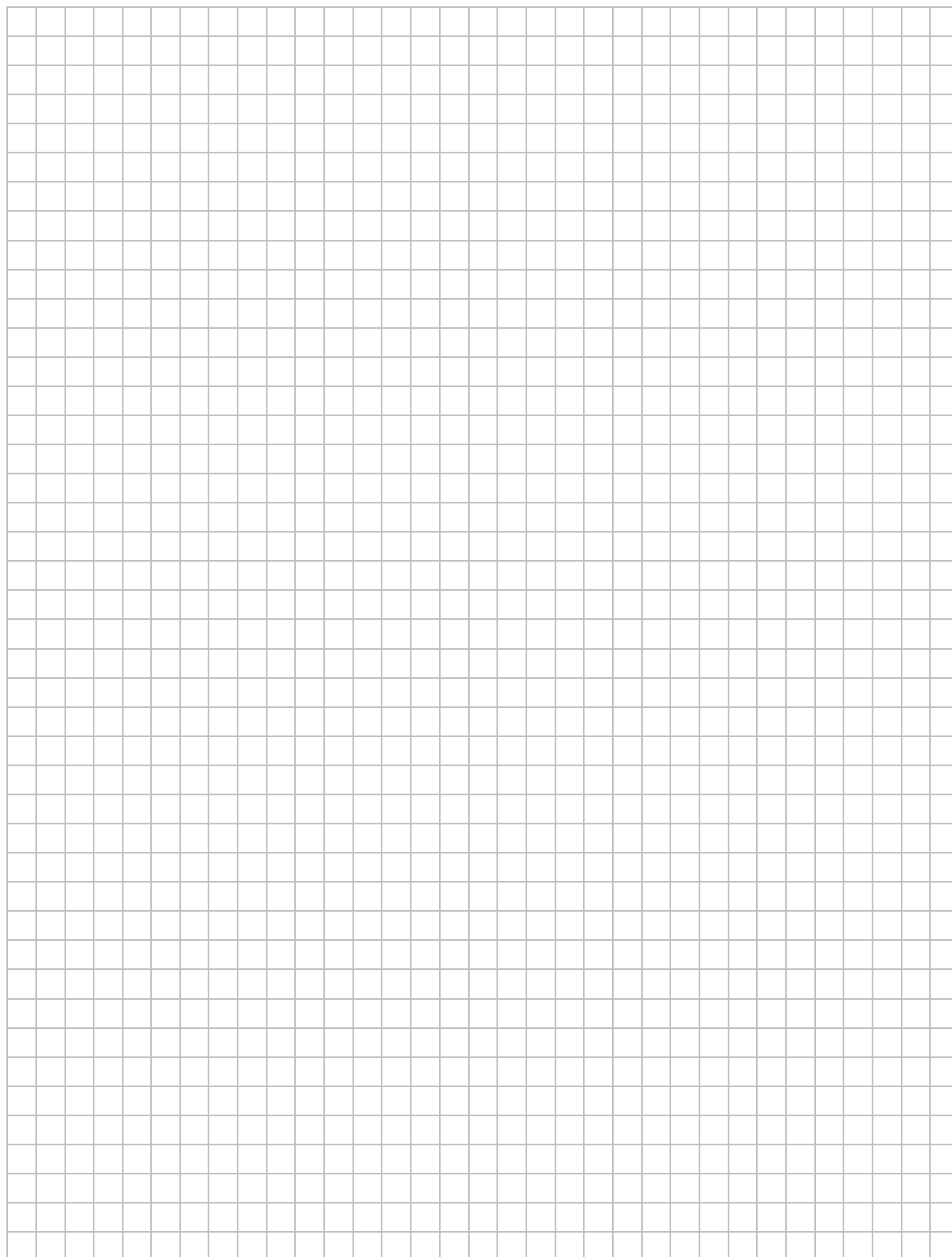
Dany jest trójkąt prostokątny  $ABC$ . Na przyprostokątnych  $AC$  i  $AB$  tego trójkąta obrano odpowiednio punkty  $D$  i  $G$ . Na przeciwprostokątnej  $BC$  wyznaczono punkty  $E$  i  $F$  takie, że  $|\sphericalangle DEC| = |\sphericalangle BGF| = 90^\circ$  (zobacz rysunek). Wykaż, że trójkąt  $CDE$  jest podobny do trójkąta  $FBG$ .



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	28.	29.
	Maks. liczba pkt	2	2
	Uzyskana liczba pkt		

**Zadanie 30. (2 pkt)**

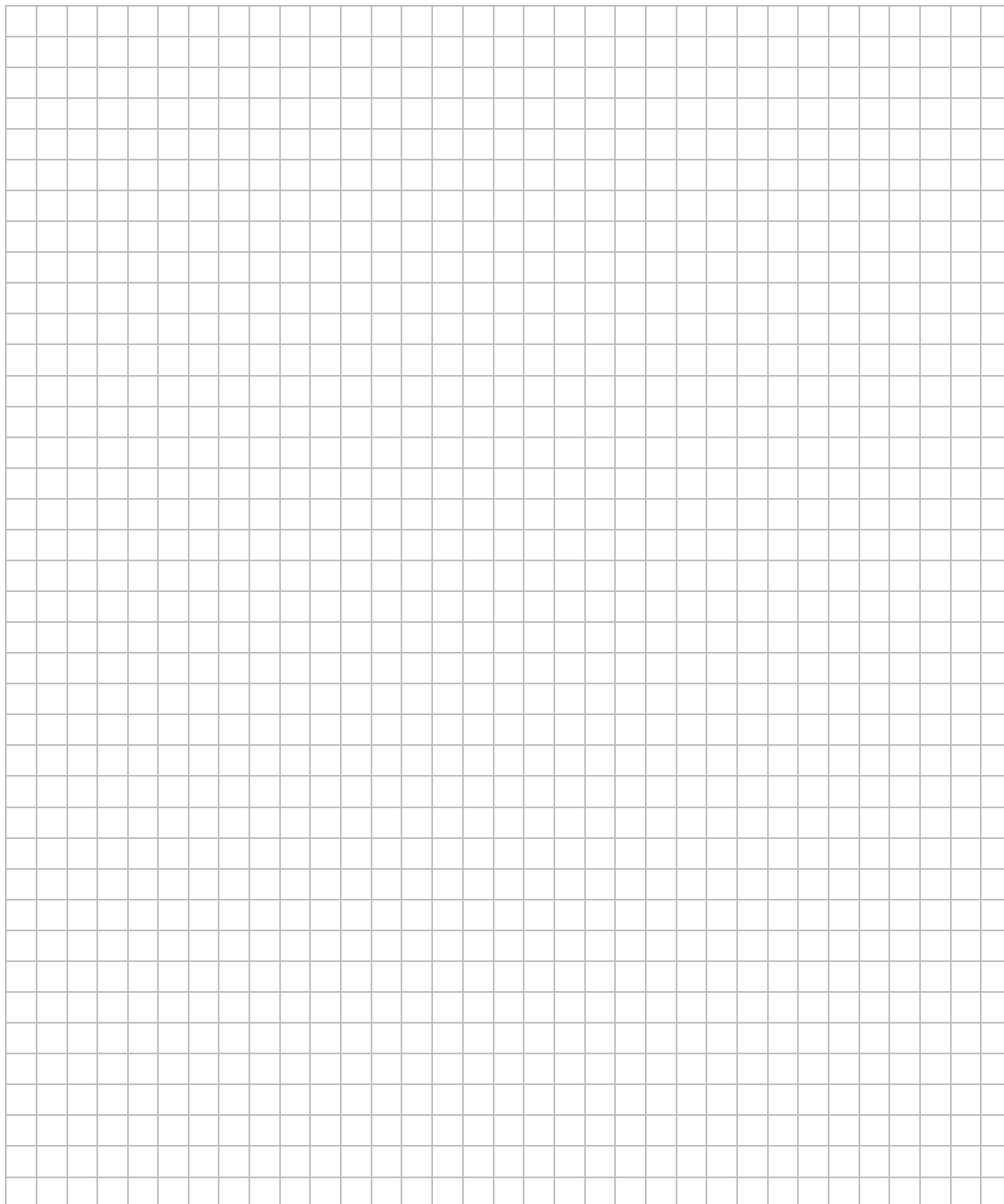
Ciąg  $(a_n)$  jest określony wzorem  $a_n = 2n^2 + 2n$  dla  $n \geq 1$ . Wykaż, że suma każdych dwóch kolejnych wyrazów tego ciągu jest kwadratem liczby naturalnej.





**Zadanie 31. (2 pkt)**

W skończonym ciągu arytmetycznym  $(a_n)$  pierwszy wyraz  $a_1$  jest równy 7 oraz ostatni wyraz  $a_n$  jest równy 89. Suma wszystkich wyrazów tego ciągu jest równa 2016. Oblicz, ile wyrazów ma ten ciąg.

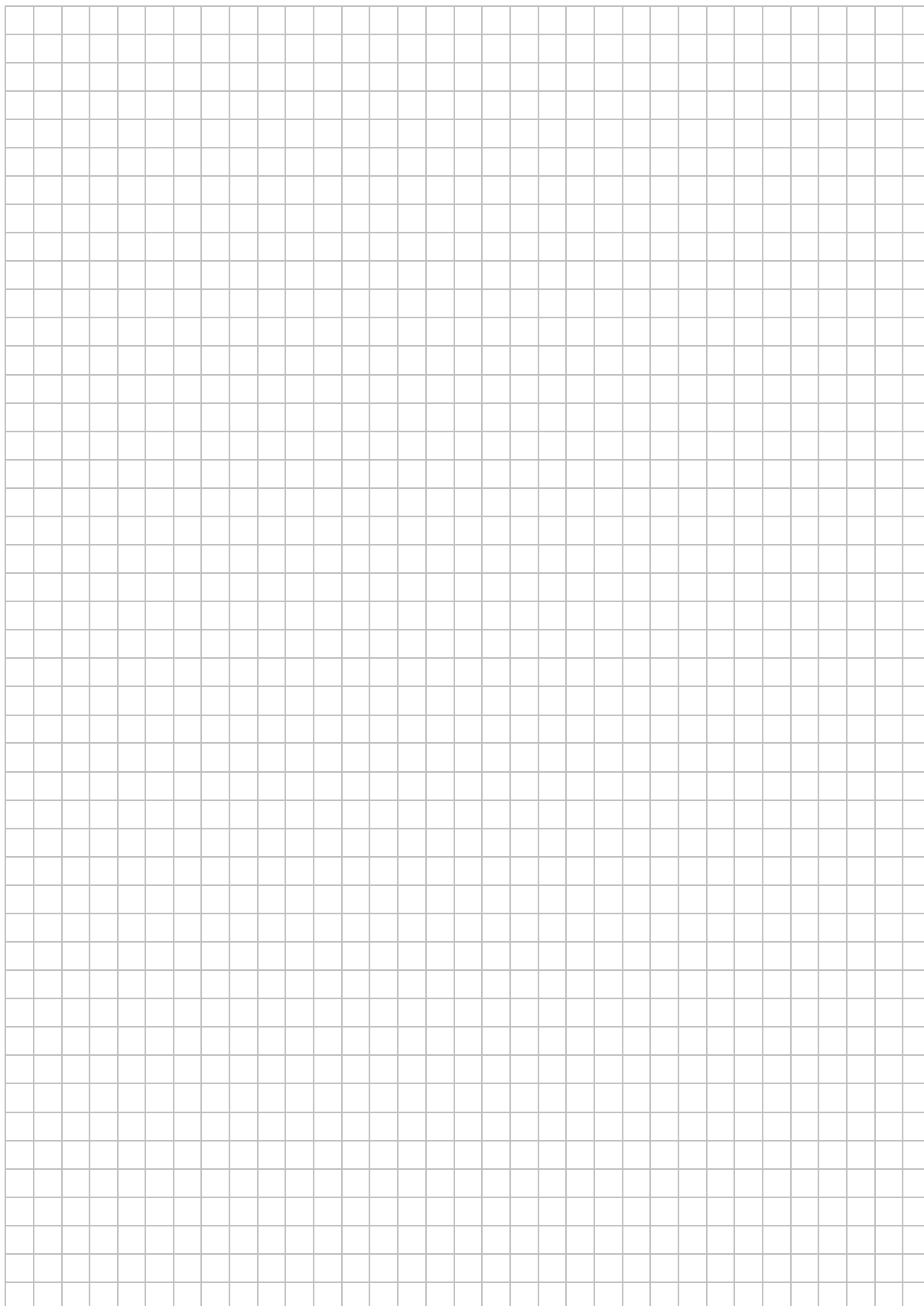


Odpowiedź: .....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	30.	31.
	Maks. liczba pkt	2	2
	Uzyskana liczba pkt		

**Zadanie 32. (4 pkt)**

Jeden z kątów trójkąta jest trzy razy większy od mniejszego z dwóch pozostałych kątów, które różnią się o  $50^\circ$ . Oblicz kąty tego trójkąta.

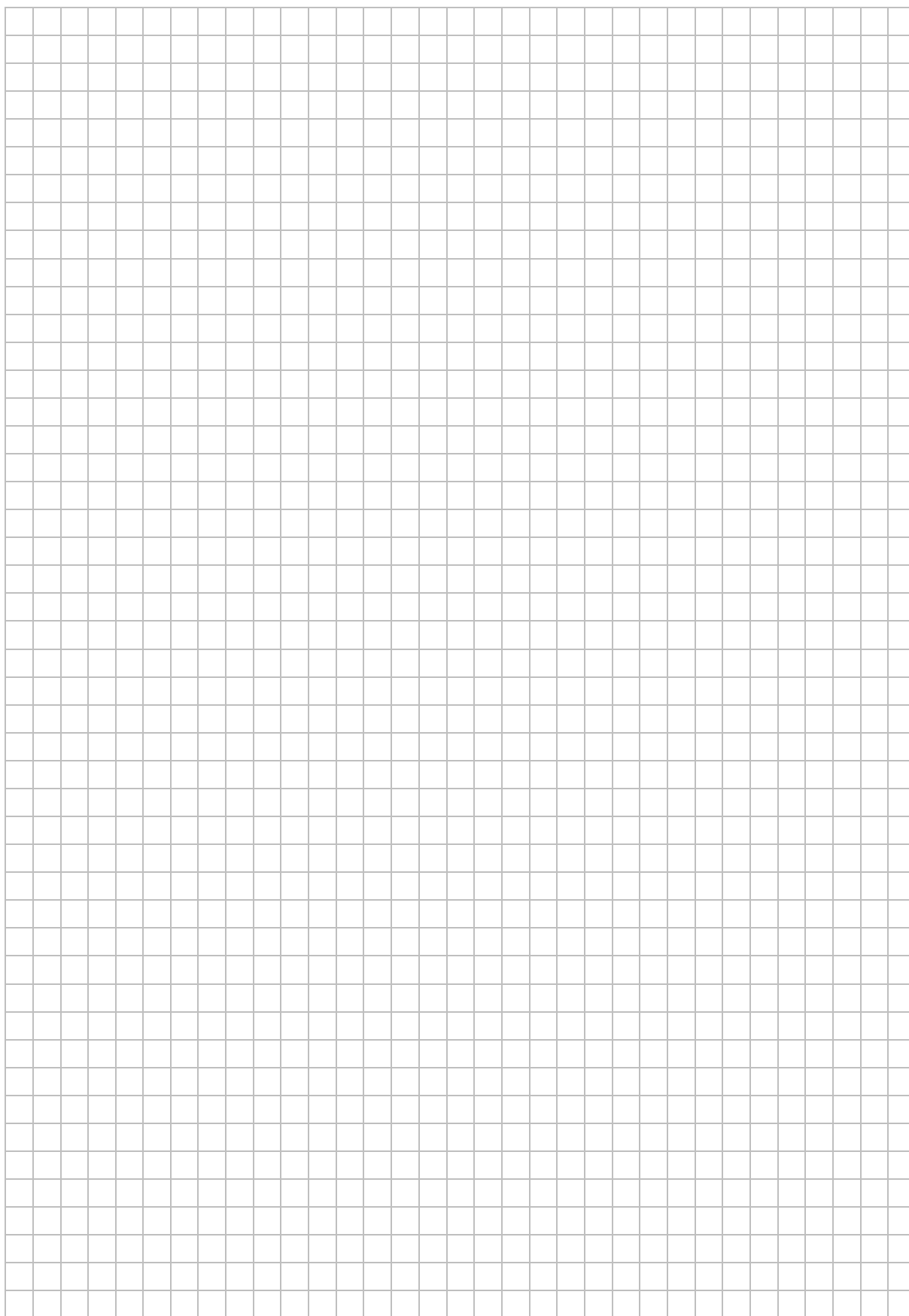


Odpowiedź: .....

<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>32.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	<b>4</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>	

**Zadanie 33. (5 pkt)**

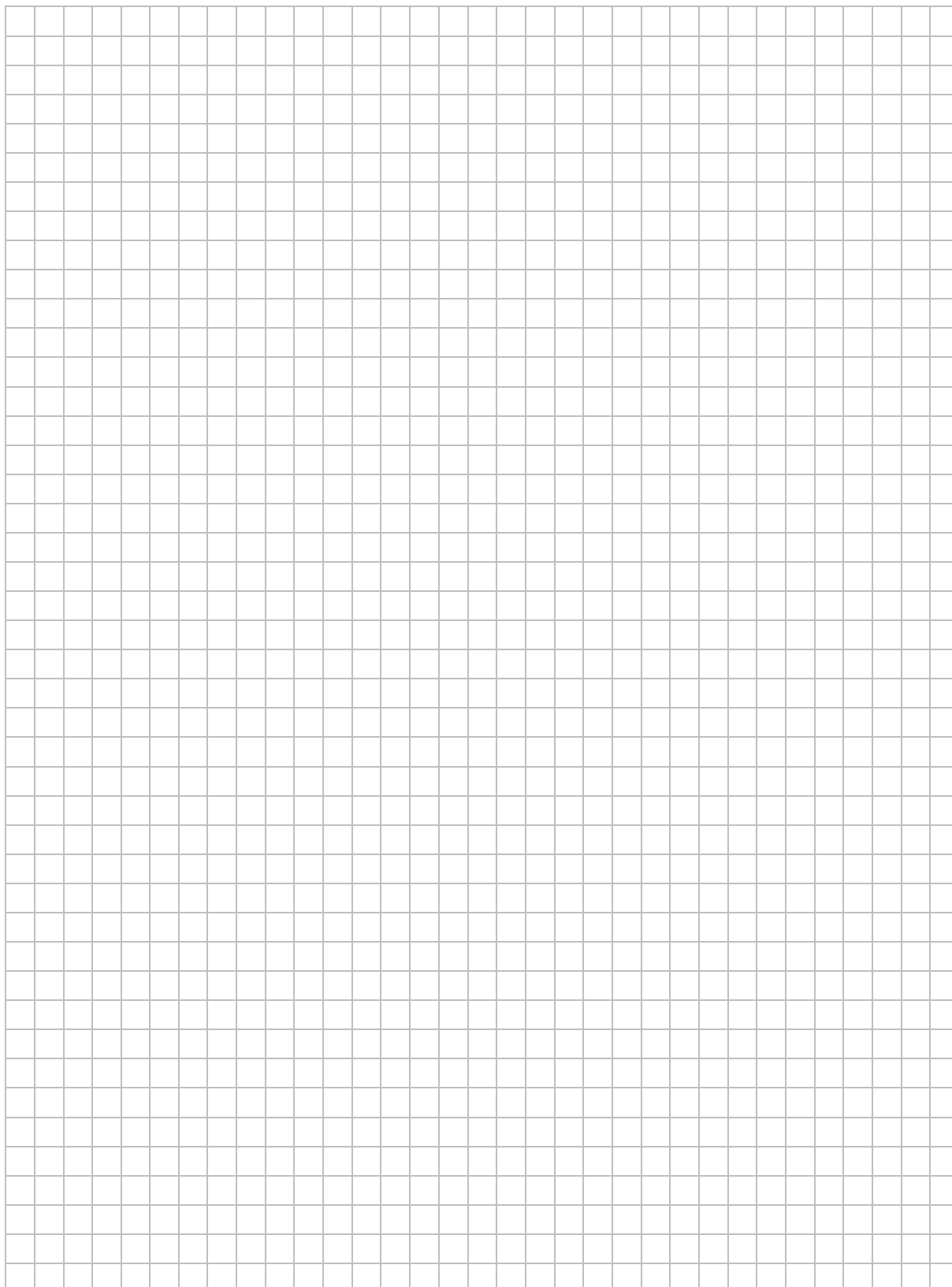
Grupa znajomych wyjeżdżających na biwak wynajęła bus. Koszt wynajęcia busa jest równy 960 złotych i tę kwotę rozłożono po równo pomiędzy uczestników wyjazdu. Do grupy wyjeżdżających dołączyło w ostatniej chwili dwóch znajomych. Wtedy koszt wyjazdu przypadający na jednego uczestnika zmniejszył się o 16 złotych. Oblicz, ile osób wyjechało na biwak.

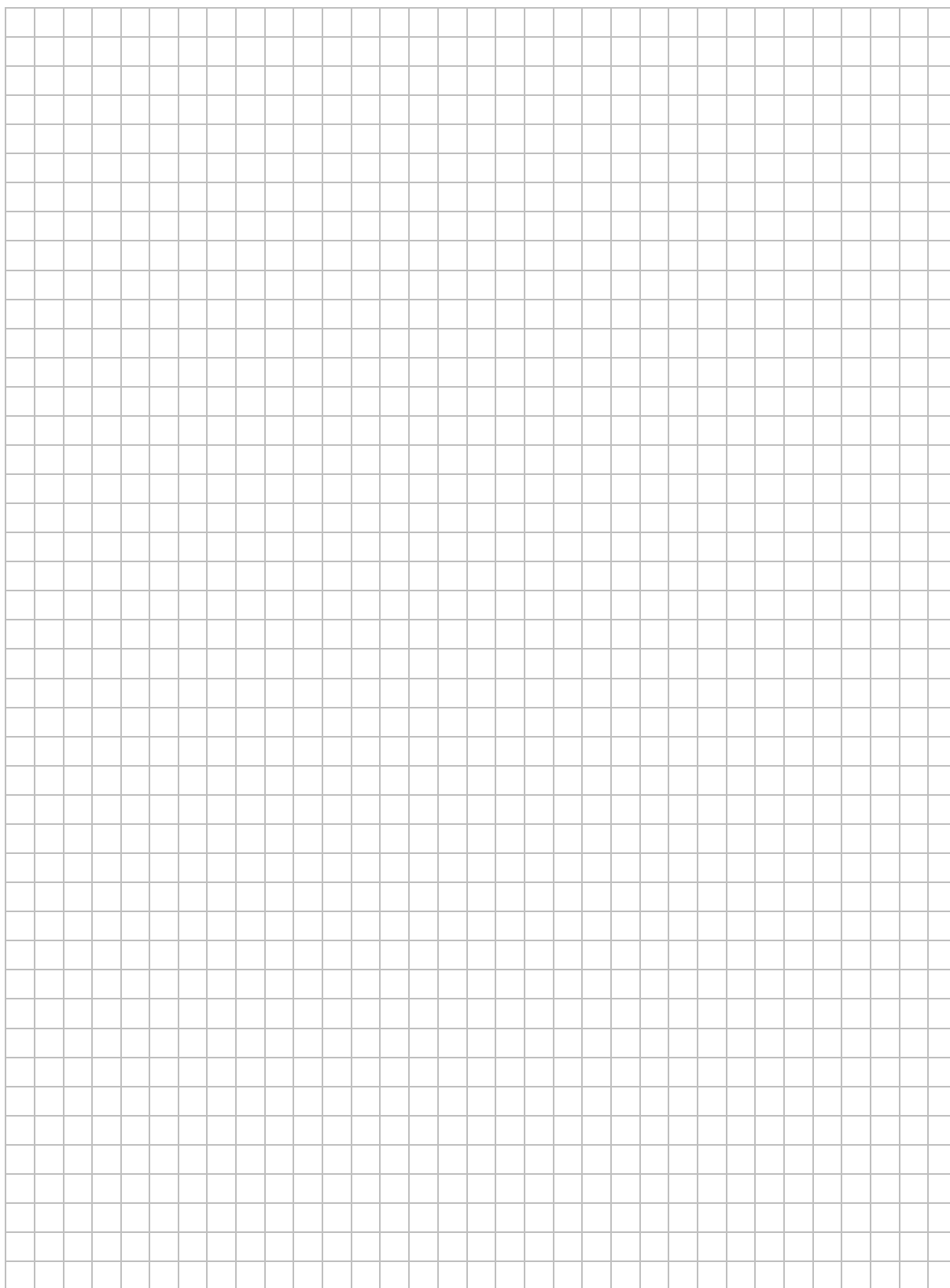


<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>33.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	<b>5</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>	

**Zadanie 34. (4 pkt)**

Ze zbioru wszystkich liczb naturalnych dwucyfrowych losujemy kolejno dwa razy po jednej liczbie bez zwracania. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że suma wylosowanych liczb będzie równa 30. Wynik zapisz w postaci ułamka zwykłego nieskracalnego.

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



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*)**