

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

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

*miejsce  
na naklejkę*

☐ dyskalkulia

☐ dysleksja

## **EGZAMIN MATURALNY Z MATEMATYKI POZIOM PODSTAWOWY**

DATA: **5 maja 2016 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS PRACY: **170 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **50**

### **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 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-162

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

**Zadanie 1. (0–1)**

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. (0–1)**

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

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

**Zadanie 3. (0–1)**

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. (0–1)**

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. (0–1)**

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

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

**Zadanie 6. (0–1)**

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

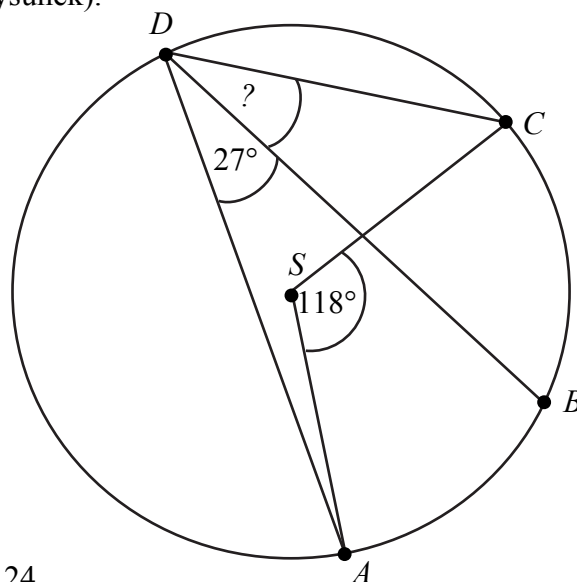
- A.  $P = (1, 2)$                       B.  $P = (-1, 2)$                       C.  $P = (-1, -2)$                       D.  $P = (1, -2)$

**Zadanie 7. (0–1)**

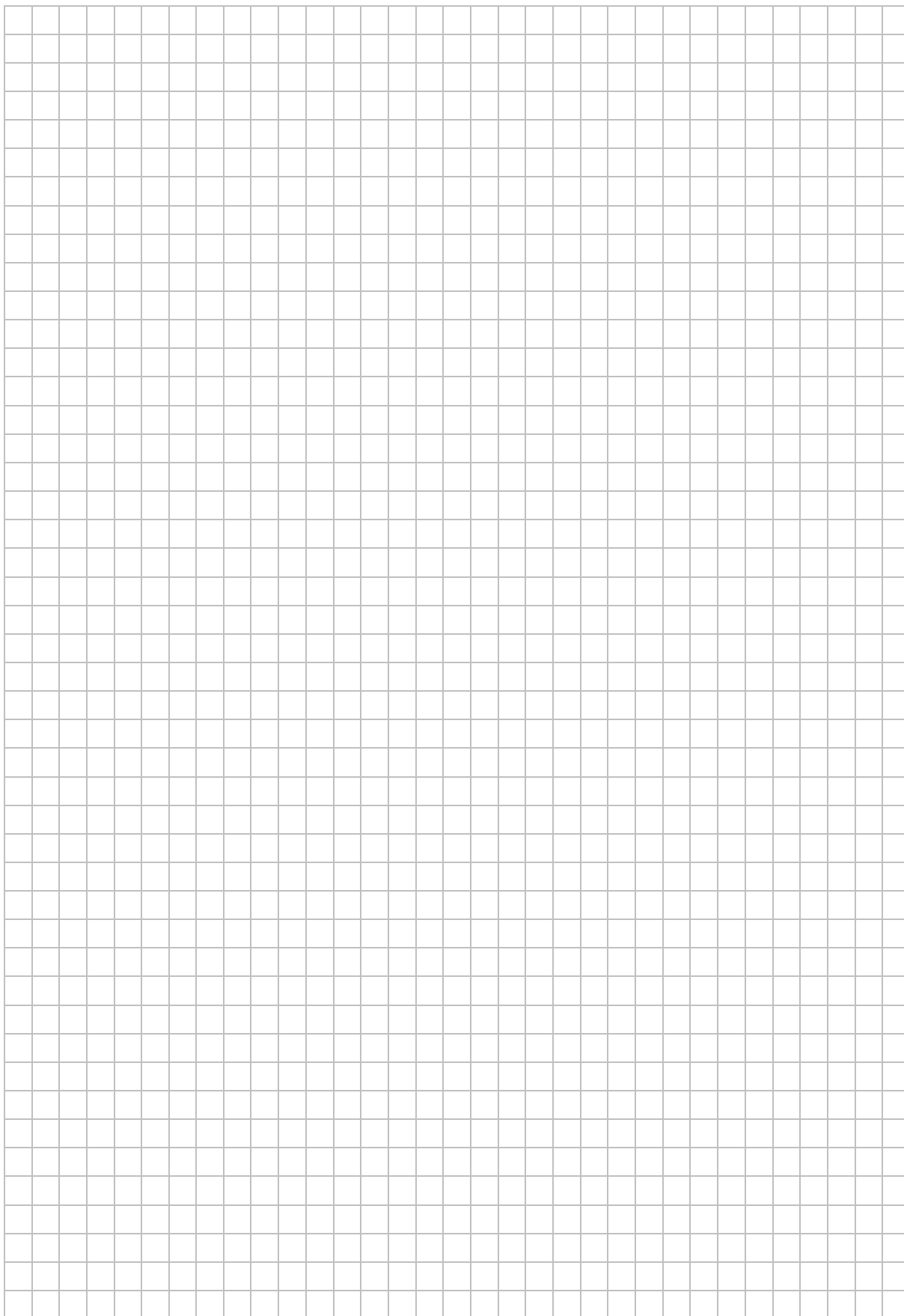
Punkty  $ABCD$  leżą na okręgu o środku  $S$  (zobacz rysunek).

Miara kąta  $BDC$  jest równa

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



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



**Zadanie 8. (0–1)**

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

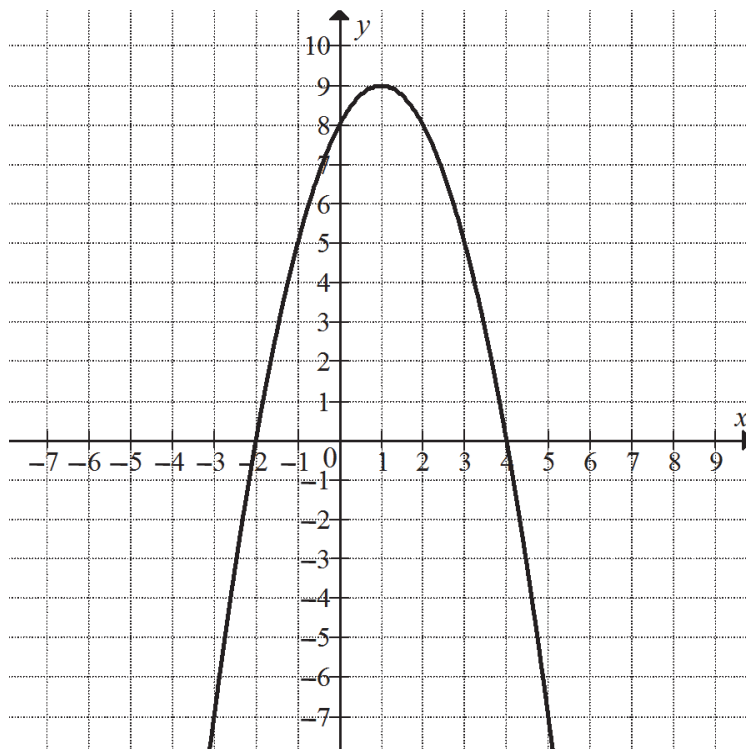
**Zadanie 9. (0–1)**

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. (0–1)**

Zbiorem wartości funkcji  $f$  jest przedział

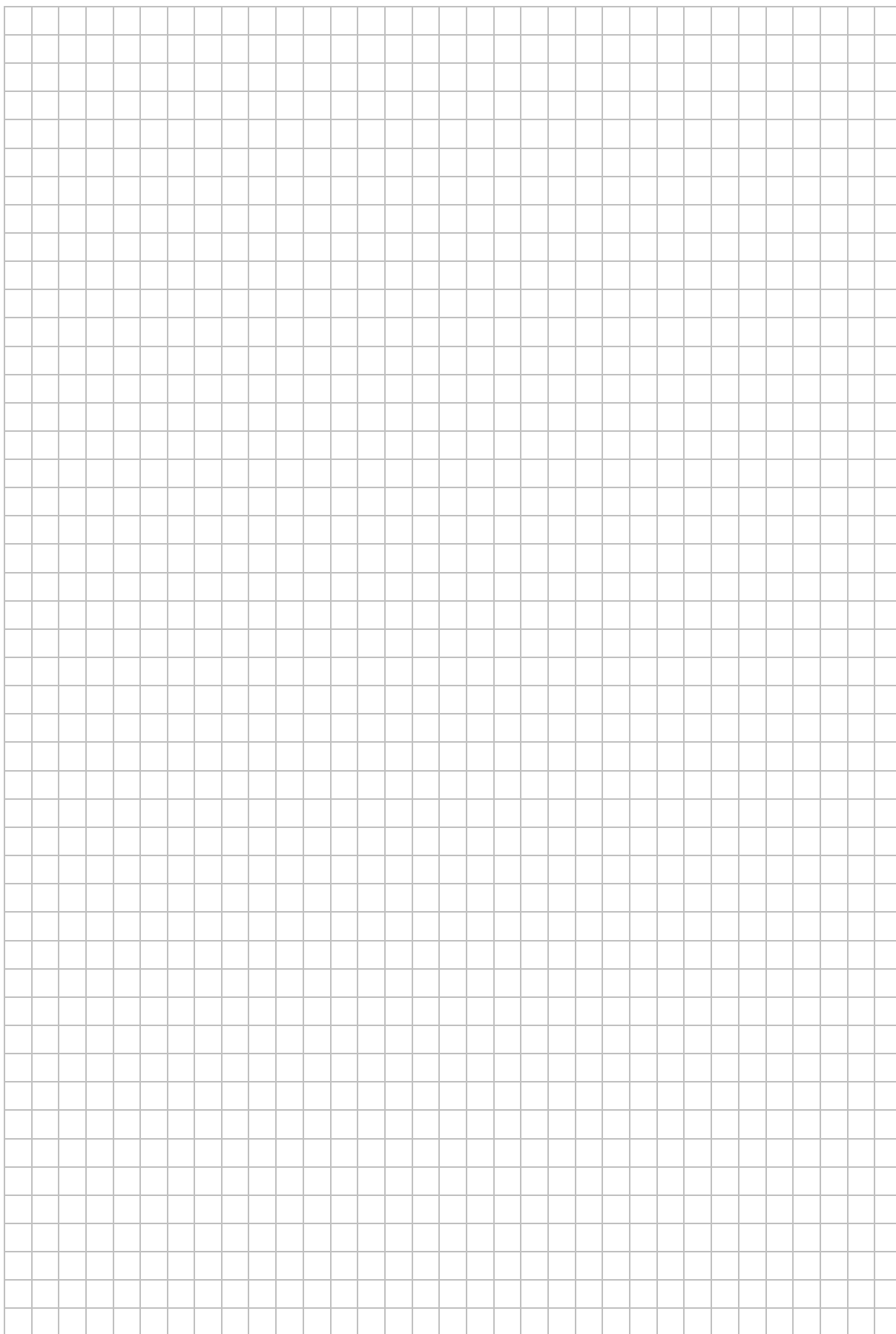
- A.  $(-\infty, -2]$                       B.  $\langle -2, 4 \rangle$                       C.  $\langle 4, +\infty \rangle$                       D.  $(-\infty, 9]$

**Zadanie 11. (0–1)**

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

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

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



**Zadanie 12. (0–1)**

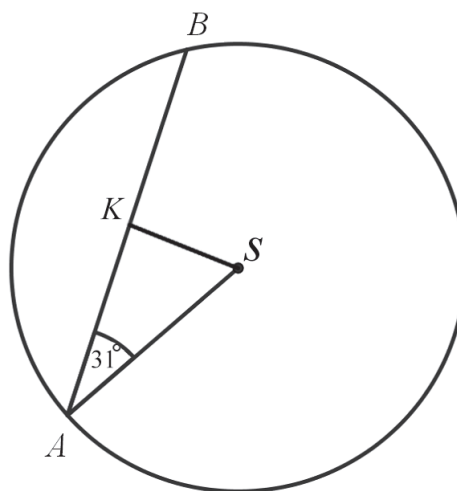
Funkcja  $f$  określona jest wzorem  $f(x) = \frac{2x^3}{x^6 + 1}$  dla każdej liczby rzeczywistej  $x$ . Wtedy  $f(-\sqrt[3]{3})$  jest równa

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

**Zadanie 13. (0–1)**

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. (0–1)**

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

Siódmy wyraz tego ciągu jest równy

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

**Zadanie 15. (0–1)**

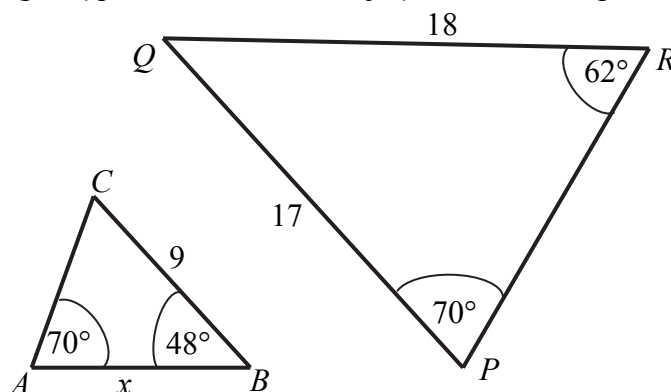
Ciąg  $(x, 2x+3, 4x+3)$  jest geometryczny. Pierwszy wyraz tego ciągu jest równy

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

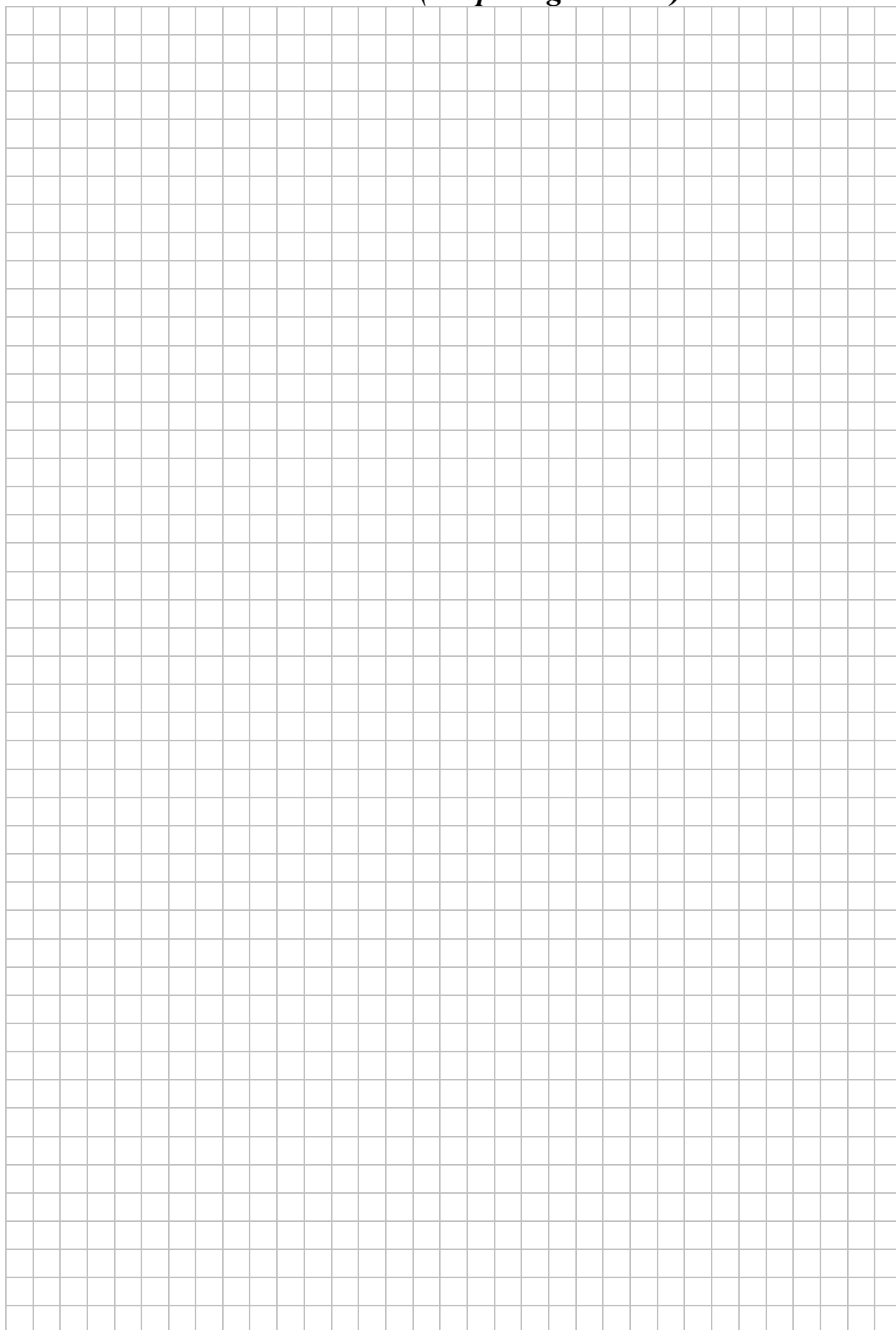
**Zadanie 16. (0–1)**

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



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



**Zadanie 17. (0–1)**

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.  $\sin \alpha = \frac{3\sqrt{13}}{13}$

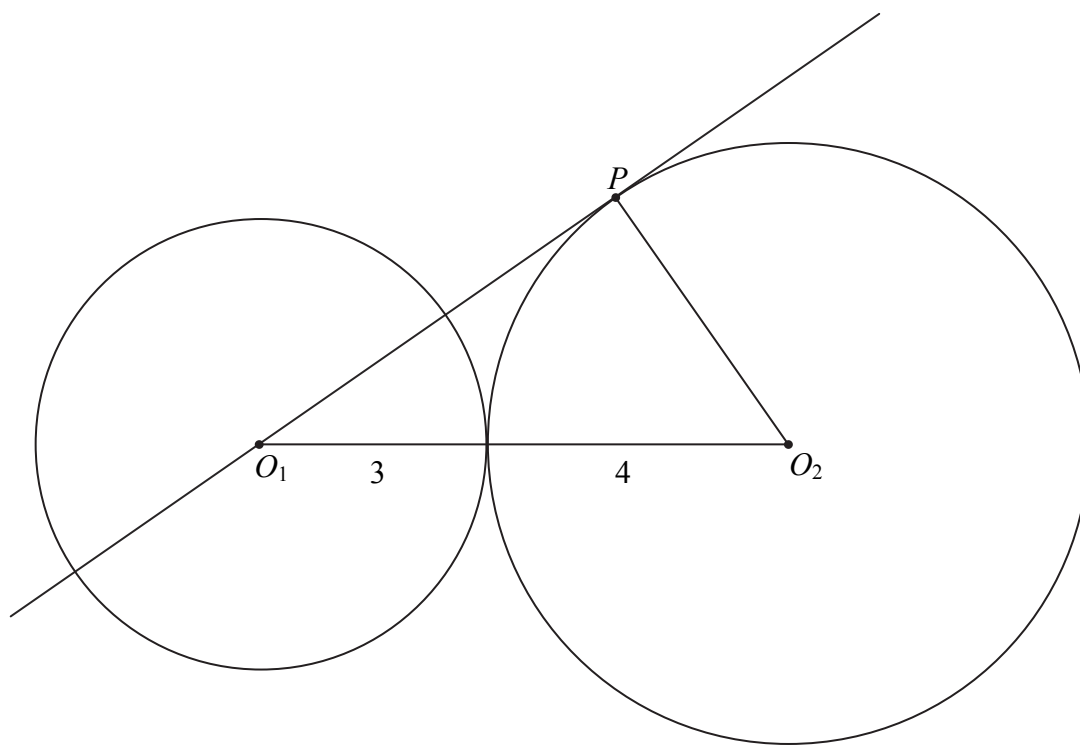
**Zadanie 18. (0–1)**

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. (0–1)**

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. (0–1)**

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.  $m=-2$

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



**Zadanie 21. (0–1)**

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. (0–1)**

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.  $0,5 < p \leq 1$

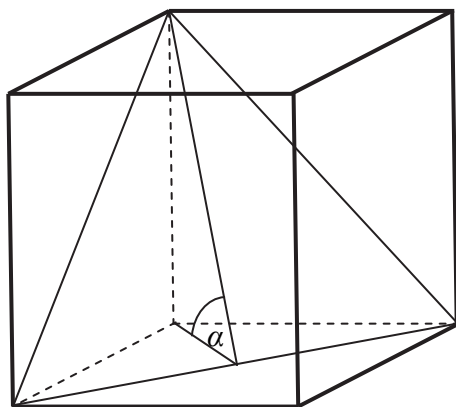
**Zadanie 23. (0–1)**

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. (0–1)**

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



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

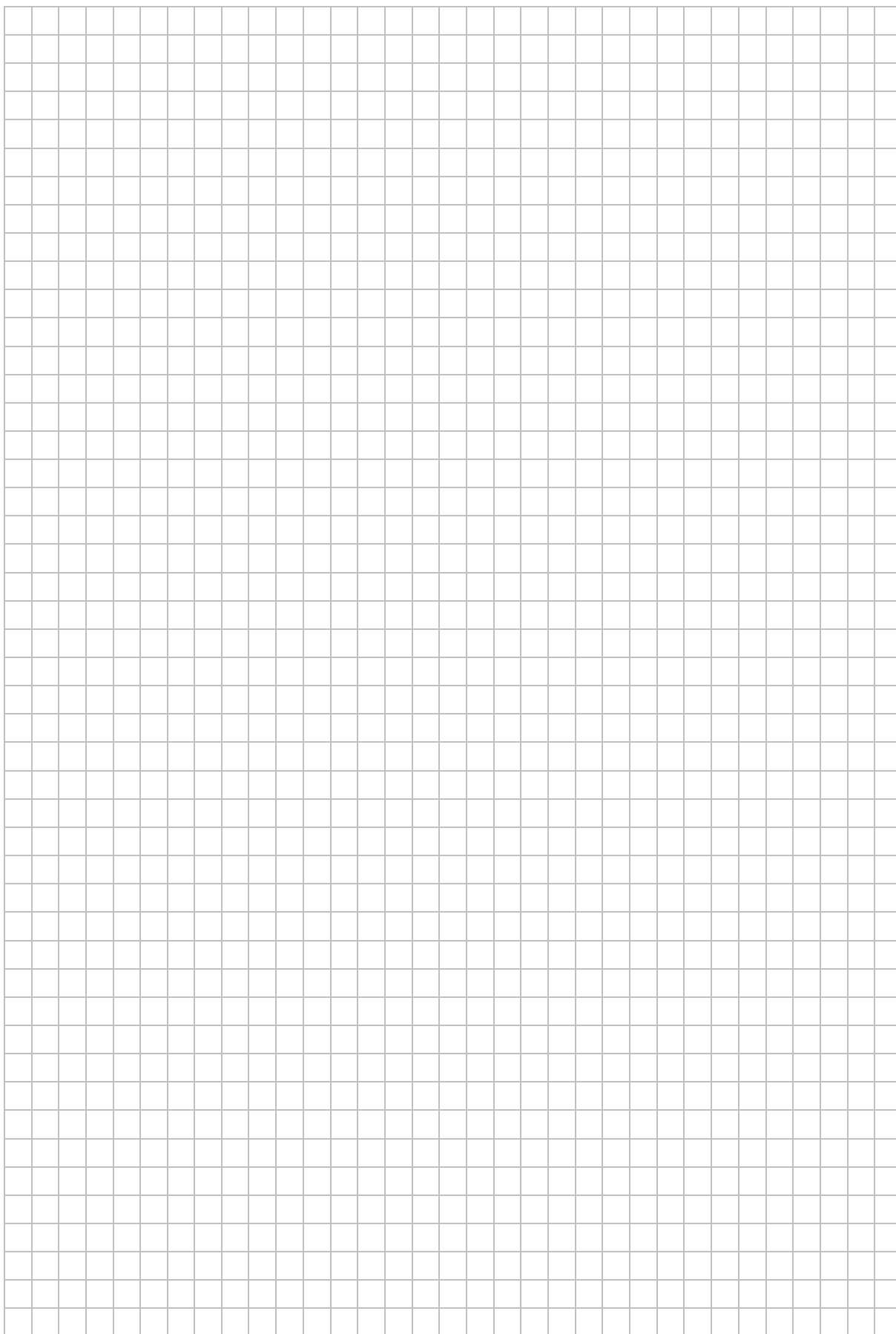
- A.  $30^\circ$       B.  $45^\circ$       C.  $60^\circ$       D.  $75^\circ$

**Zadanie 25. (0–1)**

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*)

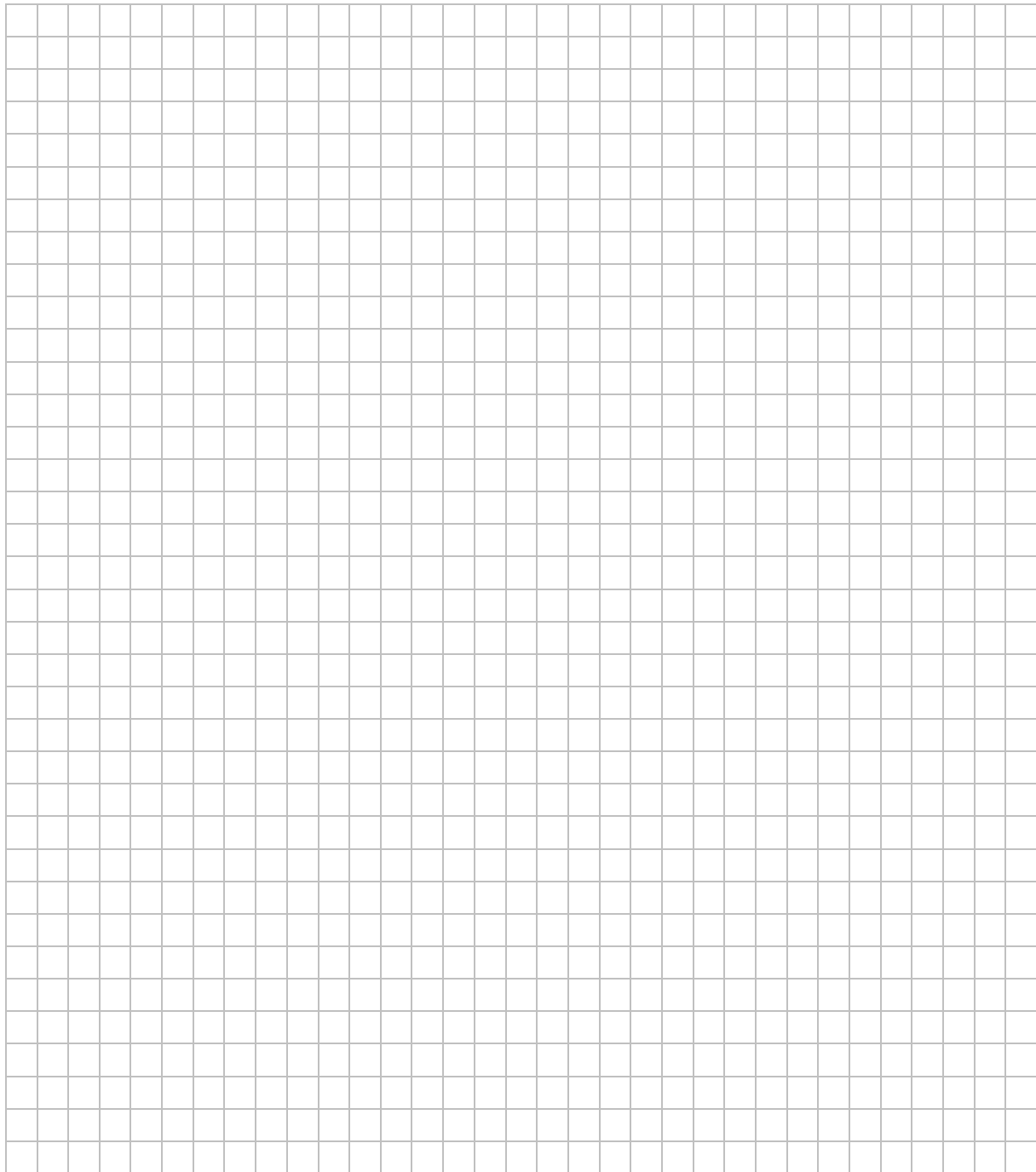


**Zadanie 26. (0–2)**

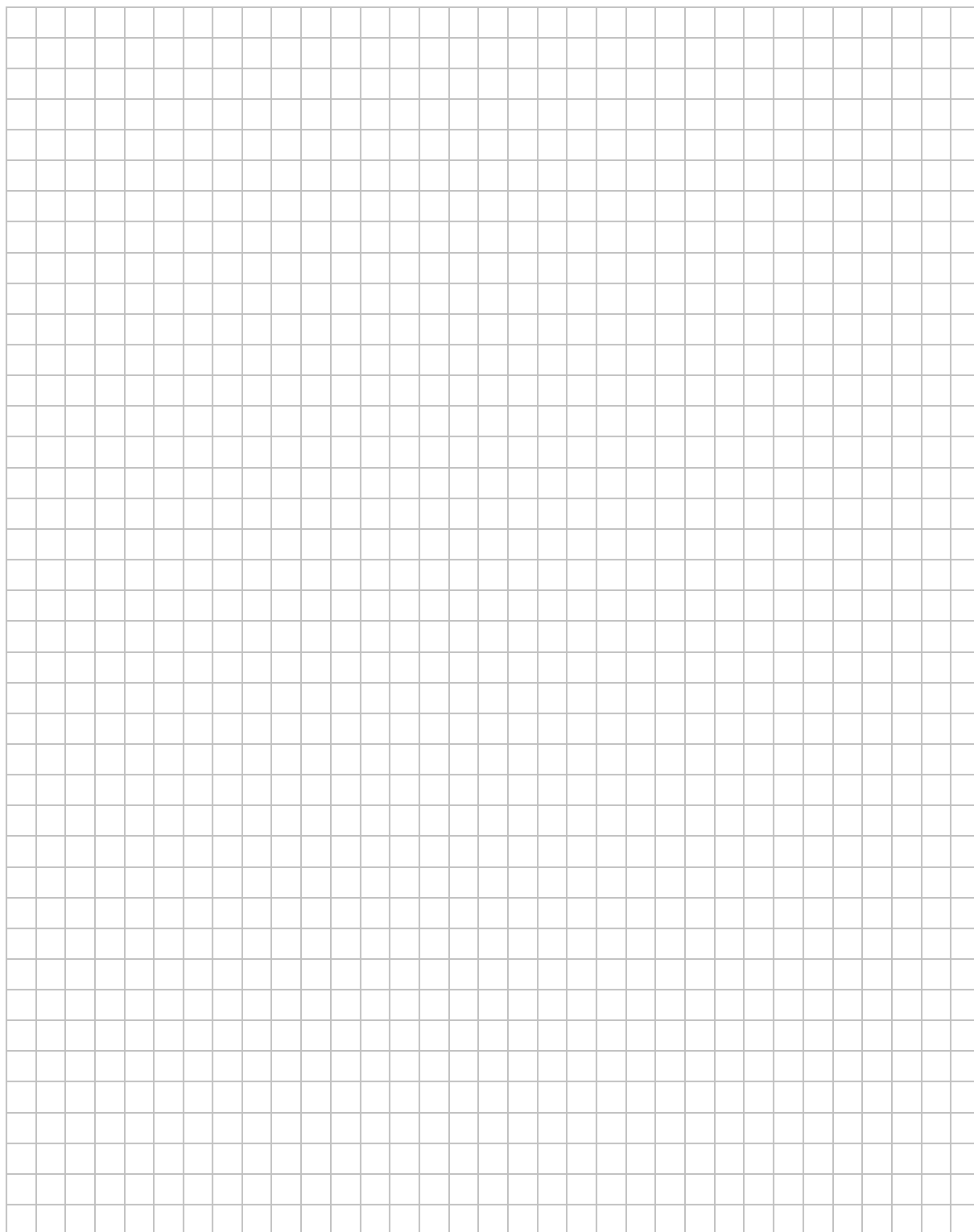
W tabeli przedstawiono roczne przyrosty wysokości pewnej sosny w ciągu sześciu kolejnych lat.

|                 |    |    |   |   |   |   |
|-----------------|----|----|---|---|---|---|
| kolejne lata    | 1  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 |
| przyrost (w cm) | 10 | 10 | 7 | 8 | 8 | 7 |

Oblicz średni roczny przyrost wysokości tej sosny w badanym okresie sześciu lat. Otrzymany wynik zaokrąglij do 1 cm. Oblicz błąd względny otrzymanego przybliżenia. Podaj ten błąd w procentach.



Odpowiedź: .....

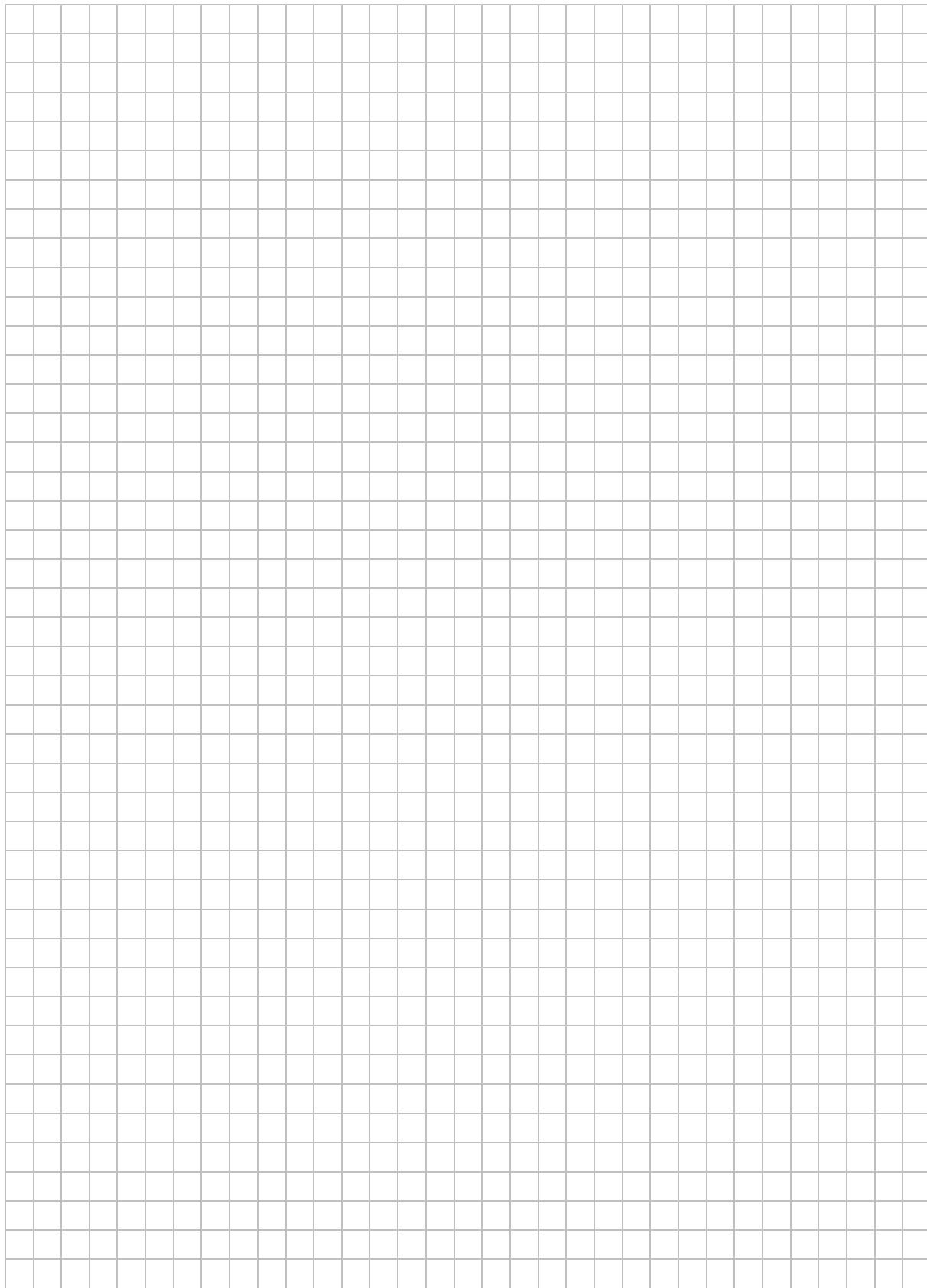
**Zadanie 27. (0–2)**Rozwiąż nierówność  $2x^2 - 4x > 3x^2 - 6x$ .

Odpowiedź: .....

|                         |                     |     |     |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|
| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 26. | 27. |
|                         | Maks. liczba pkt    | 2   | 2   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |     |

**Zadanie 28. (0–2)**

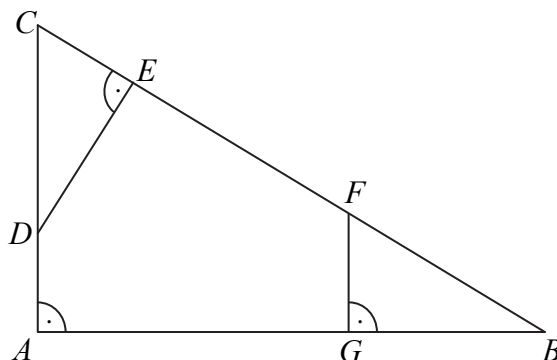
Rozwiąż równanie  $(4 - x)(x^2 + 2x - 15) = 0$ .



Odpowiedź: .....

**Zadanie 29. (0–2)**

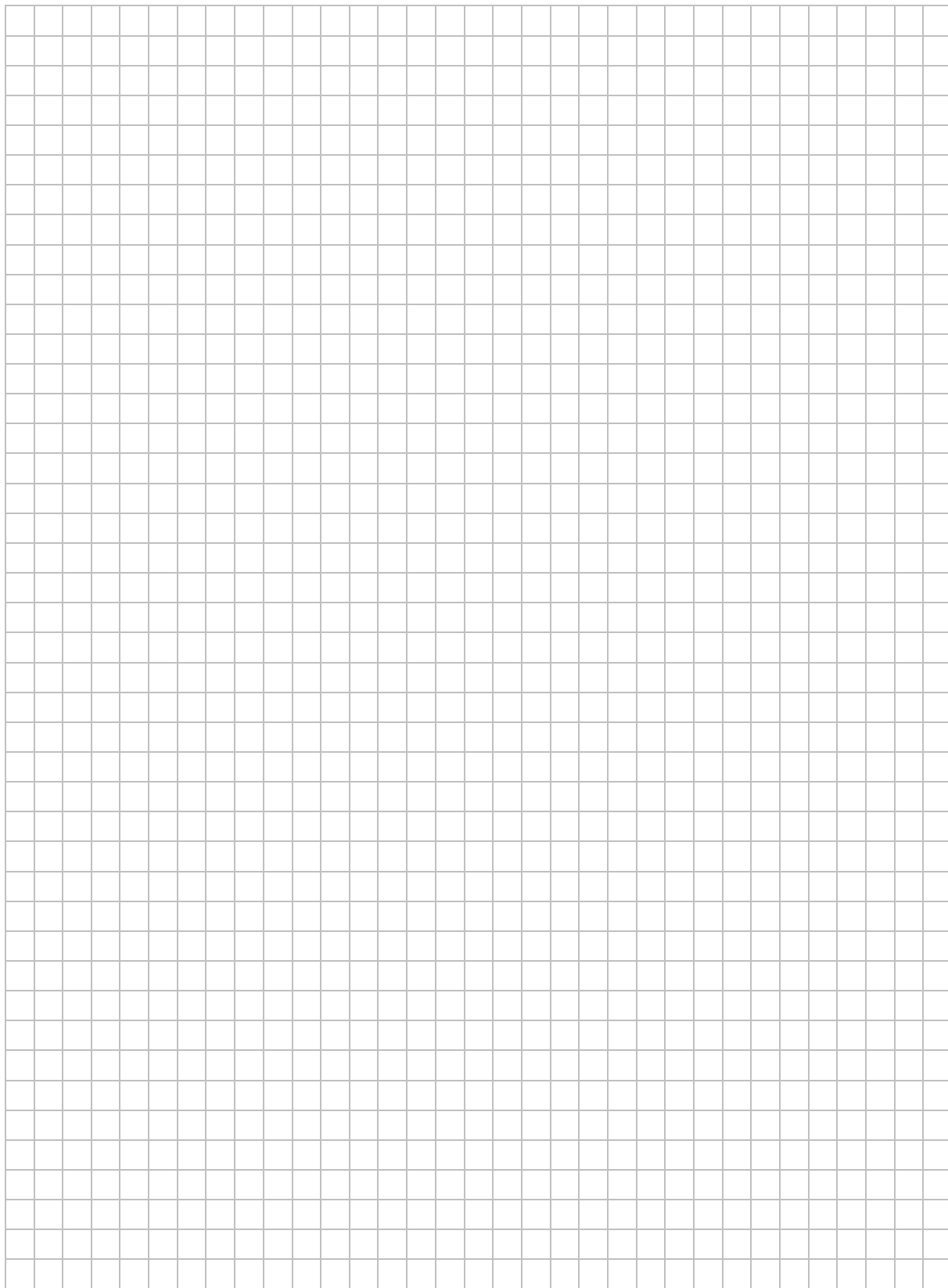
Dany jest trójkąt prostokątny  $ABC$ . Na przyprostokątnych  $AC$  i  $AB$  tego trójkąta obrano odpowiednio punkty  $D$  i  $G$ . Na przeciwprostokątnej  $BC$  wyznaczono punkty  $E$  i  $F$  takie, że  $|\sphericalangle DEC| = |\sphericalangle BGF| = 90^\circ$  (zobacz rysunek). Wykaż, że trójkąt 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



|                         |                     |     |     |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|
| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 28. | 29. |
|                         | Maks. liczba pkt    | 2   | 2   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |     |

**Zadanie 30. (0–2)**

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. (0–2)**

Skala Richtera służy do określania siły trzęsień ziemi. Siła ta opisana jest wzorem

$$R = \log \frac{A}{A_0},$$
 gdzie  $A$  oznacza amplitudę trzęsienia wyrażoną w centymetrach,  $A_0 = 10^{-4}$  cm

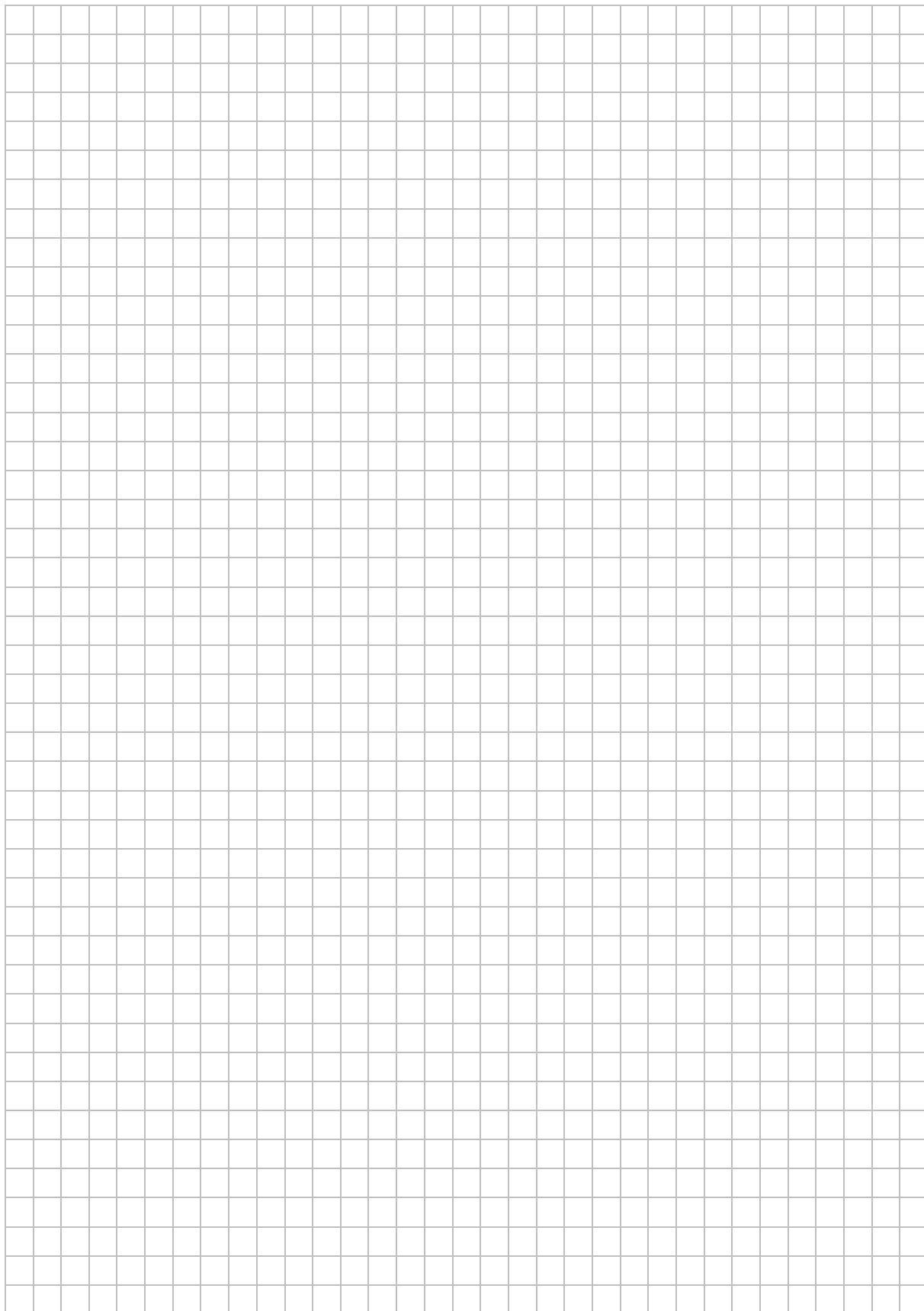
jest stałą, nazywaną amplitudą wzorcową. 5 maja 2014 roku w Tajlandii miało miejsce trzęsienie ziemi o sile 6,2 w skali Richtera. Oblicz amplitudę trzęsienia ziemi w Tajlandii i rozstrzygnij, czy jest ona większa, czy – mniejsza od 100 cm.

Odpowiedź: .....

|                         |                     |     |     |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|
| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 30. | 31. |
|                         | Maks. liczba pkt    | 2   | 2   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |     |

**Zadanie 32. (0–4)**

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

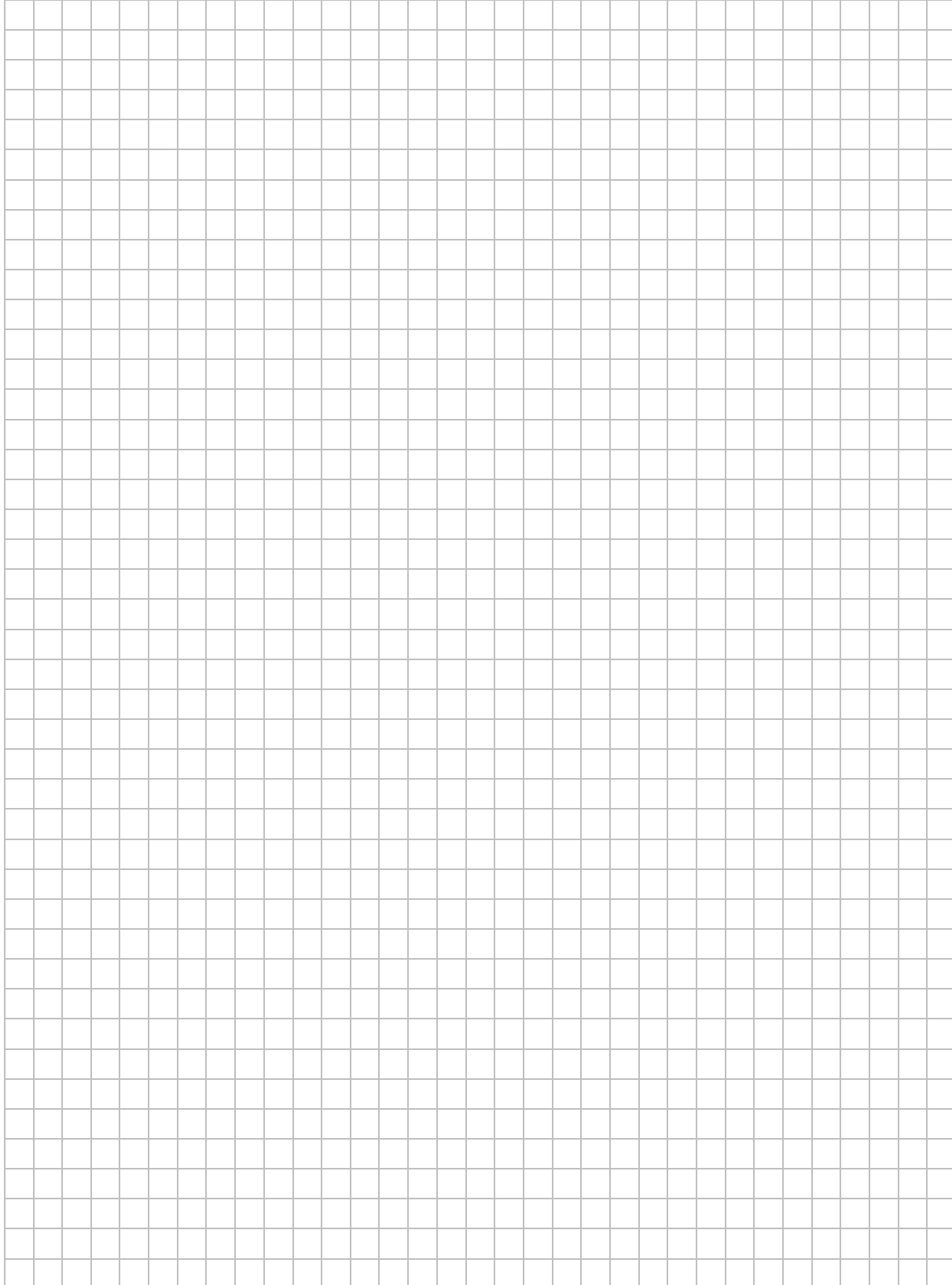


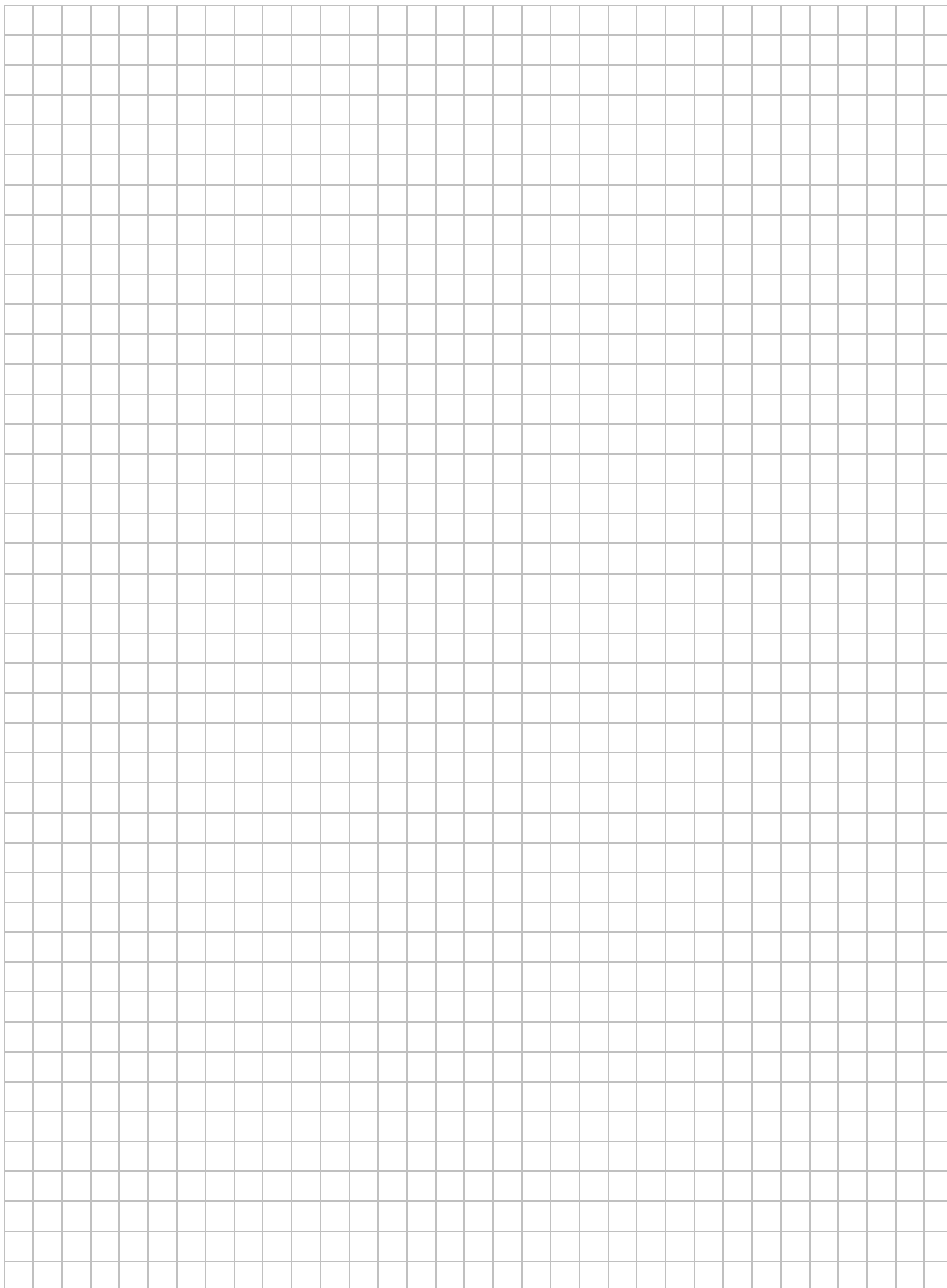
Odpowiedź: .....

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

**Zadanie 33. (0–5)**

Podstawą ostrosłupa prawidłowego trójkątnego  $ABCS$  jest trójkąt równoboczny  $ABC$ . Wysokość  $SO$  tego ostrosłupa jest równa wysokości jego podstawy. Objętość tego ostrosłupa jest równa 27. Oblicz pole powierzchni bocznej ostrosłupa  $ABCS$  oraz cosinus kąta, jaki tworzą wysokość ściany bocznej i płaszczyzna podstawy ostrosłupa.



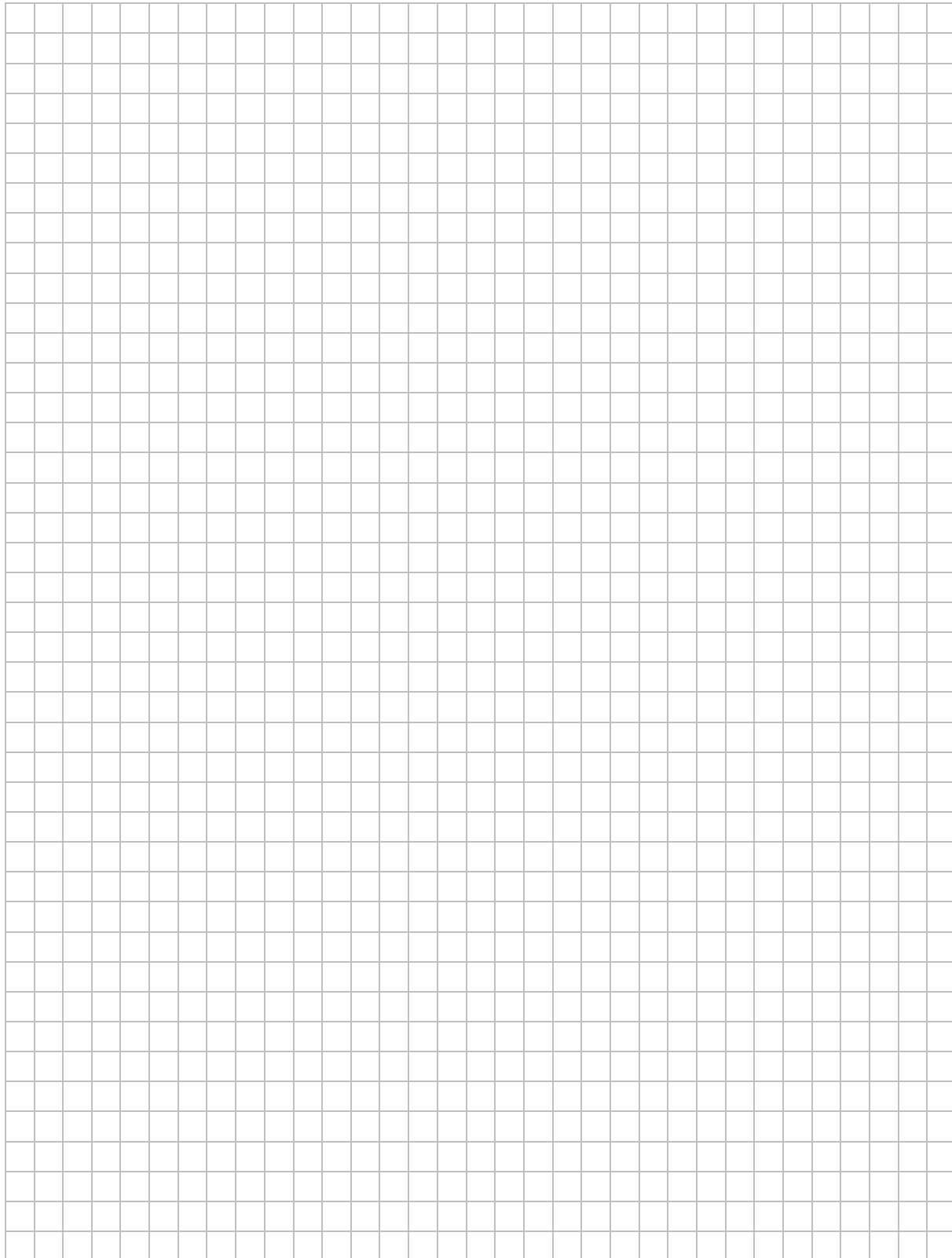


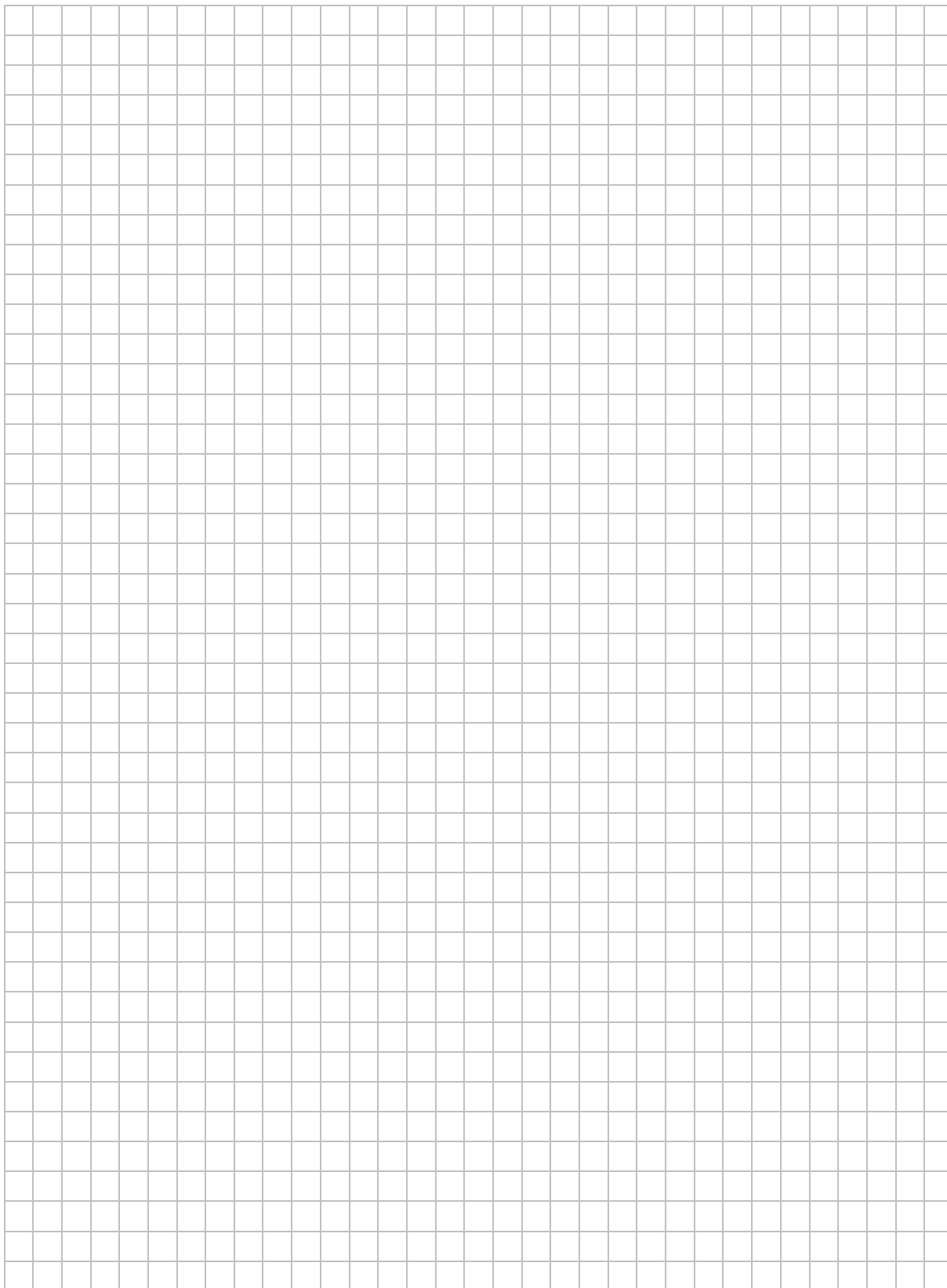
Odpowiedź: .....

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

**Zadanie 34. (0–4)**

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.





Odpowiedź: .....

|                                 |                            |            |
|---------------------------------|----------------------------|------------|
| <b>Wypełnia<br/>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*)**