

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

**KOD**

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

**PESEL**

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

*miejsce  
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z MATEMATYKI  
POZIOM PODSTAWOWY**

DATA: **21 sierpnia 2018 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 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-184

**NOWA FORMUŁA**

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

**Zadanie 1. (0–1)**

Cena pewnego towaru w wyniku obniżki o 10% zmniejszyła się o 2 018 zł. Ten towar po tej obniżce kosztował

- A. 20 180 zł                      B. 18 162 zł                      C. 2 108 zł                      D. 2 028 zł

**Zadanie 2. (0–1)**

Liczba  $\sqrt{\sqrt[3]{2}}$  jest równa

- A.  $2^{\frac{1}{6}}$                       B.  $2^{\frac{1}{5}}$                       C.  $2^{\frac{1}{3}}$                       D.  $2^{\frac{2}{3}}$

**Zadanie 3. (0–1)**

Dane są liczby  $x = 4,5 \cdot 10^{-8}$  oraz  $y = 1,5 \cdot 10^2$ . Wtedy iloraz  $\frac{x}{y}$  jest równy

- A.  $3 \cdot 10^{-10}$                       B.  $3 \cdot 10^{-6}$                       C.  $6,75 \cdot 10^{-10}$                       D.  $6,75 \cdot 10^{-6}$

**Zadanie 4. (0–1)**

Liczba  $\log_4 96 - \log_4 6$  jest równa

- A.  $\log_4 90$                       B.  $\log_6 96$                       C. 4                      D. 2

**Zadanie 5. (0–1)**

Równość  $(a + 2\sqrt{3})^2 = 13 + 4\sqrt{3}$  jest prawdziwa dla

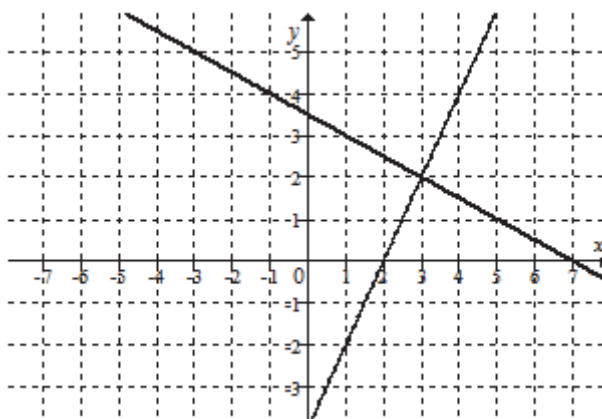
- A.  $a = \sqrt{13}$                       B.  $a = 1$                       C.  $a = 0$                       D.  $a = \sqrt{13} + 1$

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

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 6. (0–1)**

Na rysunku jest przedstawiona graficzna ilustracja układu dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi  $x$  i  $y$ .



Wskaż ten układ.

A.  $\begin{cases} y = -2x + 8 \\ y = -\frac{3}{2}x + \frac{13}{2} \end{cases}$

B.  $\begin{cases} y = 2x - 4 \\ y = -\frac{1}{2}x + \frac{7}{2} \end{cases}$

C.  $\begin{cases} y = x - 1 \\ y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \end{cases}$

D.  $\begin{cases} y = 3x - 7 \\ y = -\frac{2}{3}x + 4 \end{cases}$

**Zadanie 7. (0–1)**

Rozwiązaniem równania  $\frac{x-2}{3(x+2)} = \frac{1}{9}$  jest liczba

A. -2

B. 2

C. 4

D. -4

**Zadanie 8. (0–1)**

Dane są funkcje  $f(x) = 3^x$  oraz  $g(x) = f(-x)$ , określone dla wszystkich liczb rzeczywistych  $x$ . Punkt wspólny wykresów funkcji  $f$  i  $g$

A. nie istnieje.

B. ma współrzędne  $(1, 0)$ .

C. ma współrzędne  $(0, 1)$ .

D. ma współrzędne  $(0, 0)$ .

**Zadanie 9. (0–1)**

Punkt  $(1, \sqrt{3})$  należy do wykresu funkcji  $y = 2\sqrt{3}x + b$ . Wtedy współczynnik  $b$  jest równy

A. 7

B.  $3\sqrt{3}$

C. -5

D.  $-\sqrt{3}$

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

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 10. (0–1)**

Wykresem funkcji kwadratowej  $f(x) = x^2 - 2x - 11$  jest parabola, której wierzchołkiem jest punkt o współrzędnych

- A.  $(-2, -3)$       B.  $(-2, -12)$       C.  $(1, -8)$       D.  $(1, -12)$

**Zadanie 11. (0–1)**

Funkcja kwadratowa jest określona wzorem  $f(x) = -3(x-2)(x-9)$ . Liczby  $x_1, x_2$  są różnymi miejscami zerowymi funkcji  $f$ . Zatem

- A.  $x_1 + x_2 = 11$       B.  $x_1 + x_2 = -11$       C.  $x_1 + x_2 = 33$       D.  $x_1 + x_2 = -33$

**Zadanie 12. (0–1)**

Największą wartością funkcji  $y = -(x-2)^2 + 4$  w przedziale  $\langle 3, 5 \rangle$  jest

- A. 0      B. 5      C. 4      D. 3

**Zadanie 13. (0–1)**

Ciąg arytmetyczny  $(a_n)$ , określony dla  $n \geq 1$ , spełnia warunek  $a_3 + a_4 + a_5 = 15$ . Wtedy

- A.  $a_4 = 5$       B.  $a_4 = 6$       C.  $a_4 = 3$       D.  $a_4 = 4$

**Zadanie 14. (0–1)**

Dla pewnej liczby  $x$  ciąg  $(x, x+4, 16)$  jest geometryczny. Liczba  $x$  jest równa

- A. 8      B. 4      C. 2      D. 0

**Zadanie 15. (0–1)**

W trójkącie prostokątnym przeciwprostokątna ma długość 3, a długość przyprostokątnej leżącej naprzeciwko kąta  $\alpha$  jest równa  $\sqrt{3}$ . Zatem

- A.  $\alpha = 60^\circ$       B.  $\alpha \in (40^\circ, 60^\circ)$       C.  $\alpha \in (30^\circ, 40^\circ)$       D.  $\alpha = 30^\circ$

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

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 16. (0–1)**

Kąt  $\alpha$  jest ostry i  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$ . Wtedy

A.  $\sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha = \frac{16}{15}$

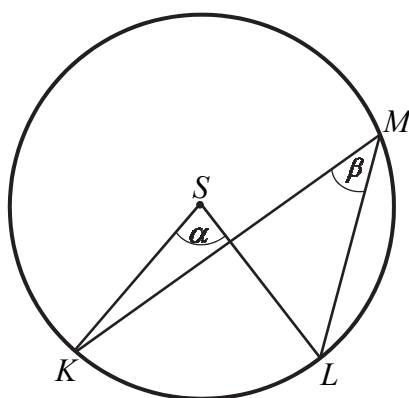
B.  $\sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha = \frac{15}{16}$

C.  $\sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha = \frac{8}{15}$

D.  $\sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha = \frac{6}{20}$

**Zadanie 17. (0–1)**

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  $\alpha + \beta = 114^\circ$ . Wynika stąd, że



A.  $\beta = 19^\circ$

B.  $\beta = 38^\circ$

C.  $\beta = 57^\circ$

D.  $\beta = 76^\circ$

**Zadanie 18. (0–1)**

Różnica miar dwóch sąsiednich kątów wewnętrznych równoległoboku jest równa  $80^\circ$ . Kąt rozwarty tego równoległoboku ma miarę

A.  $120^\circ$

B.  $125^\circ$

C.  $130^\circ$

D.  $135^\circ$

**Zadanie 19. (0–1)**

Pole trójkąta o bokach długości 4 oraz 9 i kącie między nimi o mierze  $60^\circ$  jest równe

A. 18

B. 9

C.  $18\sqrt{3}$

D.  $9\sqrt{3}$

**Zadanie 20. (0–1)**

Proste o równaniach  $y = (3m - 4)x + 2$  oraz  $y = (12 - m)x + 3m$  są równoległe, gdy

A.  $m = 4$

B.  $m = 3$

C.  $m = -4$

D.  $m = -3$

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

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.

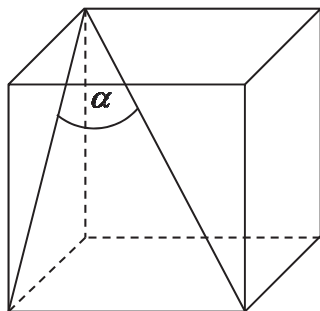
**Zadanie 21. (0–1)**

Punkt  $A = (-3, 2)$  jest końcem odcinka  $AB$ , a punkt  $M = (4, 1)$  jest środkiem tego odcinka. Długość odcinka  $AB$  jest równa

- A.  $2\sqrt{5}$                       B.  $4\sqrt{5}$                       C.  $5\sqrt{2}$                       D.  $10\sqrt{2}$

**Zadanie 22. (0–1)**

Jeżeli  $\alpha$  oznacza miarę kąta między przekątną sześcianu a przekątną ściany bocznej tego sześcianu (zobacz rysunek), to



- A.  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{6}}{3}$                       B.  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$                       C.  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$                       D.  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$

**Zadanie 23. (0–1)**

Przekrój osiowy walca jest kwadratem o przekątnej  $10\sqrt{2}$ . Pole powierzchni bocznej tego walca jest równe

- A.  $50\pi$                       B.  $100\pi$                       C.  $200\pi$                       D.  $250\pi$

**Zadanie 24. (0–1)**

Abiturient jednego z liceów zestawiał w tabeli oceny ze swojego świadectwa ukończenia szkoły.

|             |   |   |   |   |   |
|-------------|---|---|---|---|---|
| Ocena       | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Liczba ocen | 2 | 3 | 5 | 5 | 1 |

Mediana przedstawionego zestawu danych jest równa

- A. 3                      B. 3,5                      C. 4                      D. 4,5

**Zadanie 25. (0–1)**

W grupie liczącej 29 uczniów (dziewcząt i chłopców) jest 15 chłopców. Z tej grupy trzeba wylosować jedną osobę. Prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że zostanie wylosowana dziewczyna, jest równe

- A.  $\frac{14}{15}$                       B.  $\frac{1}{14}$                       C.  $\frac{14}{29}$                       D.  $\frac{15}{29}$

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

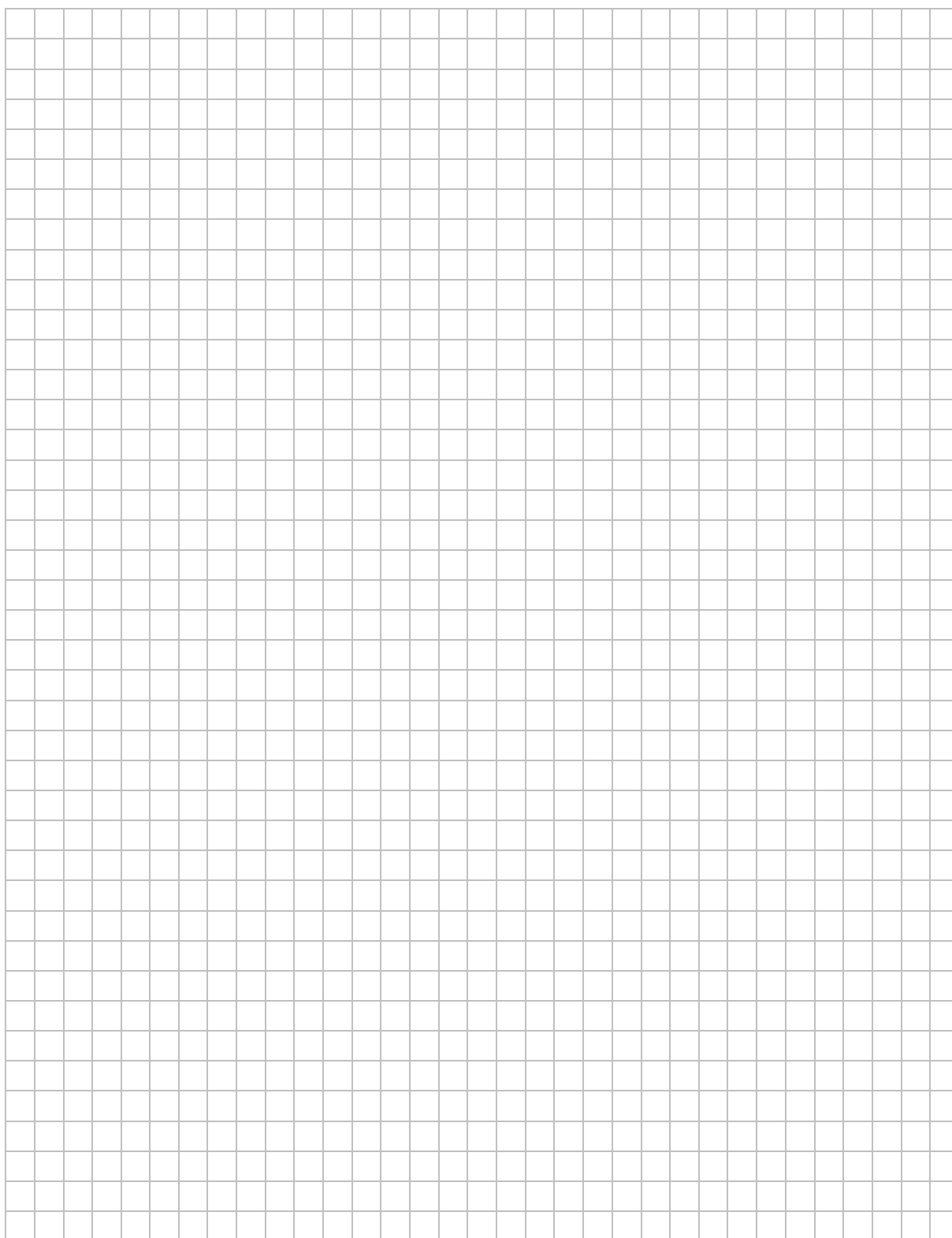
This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

**Zadanie 26. (0–2)**

Rozwiąż nierówność  $x^2 + 6x - 16 < 0$ .



Odpowiedź: .....

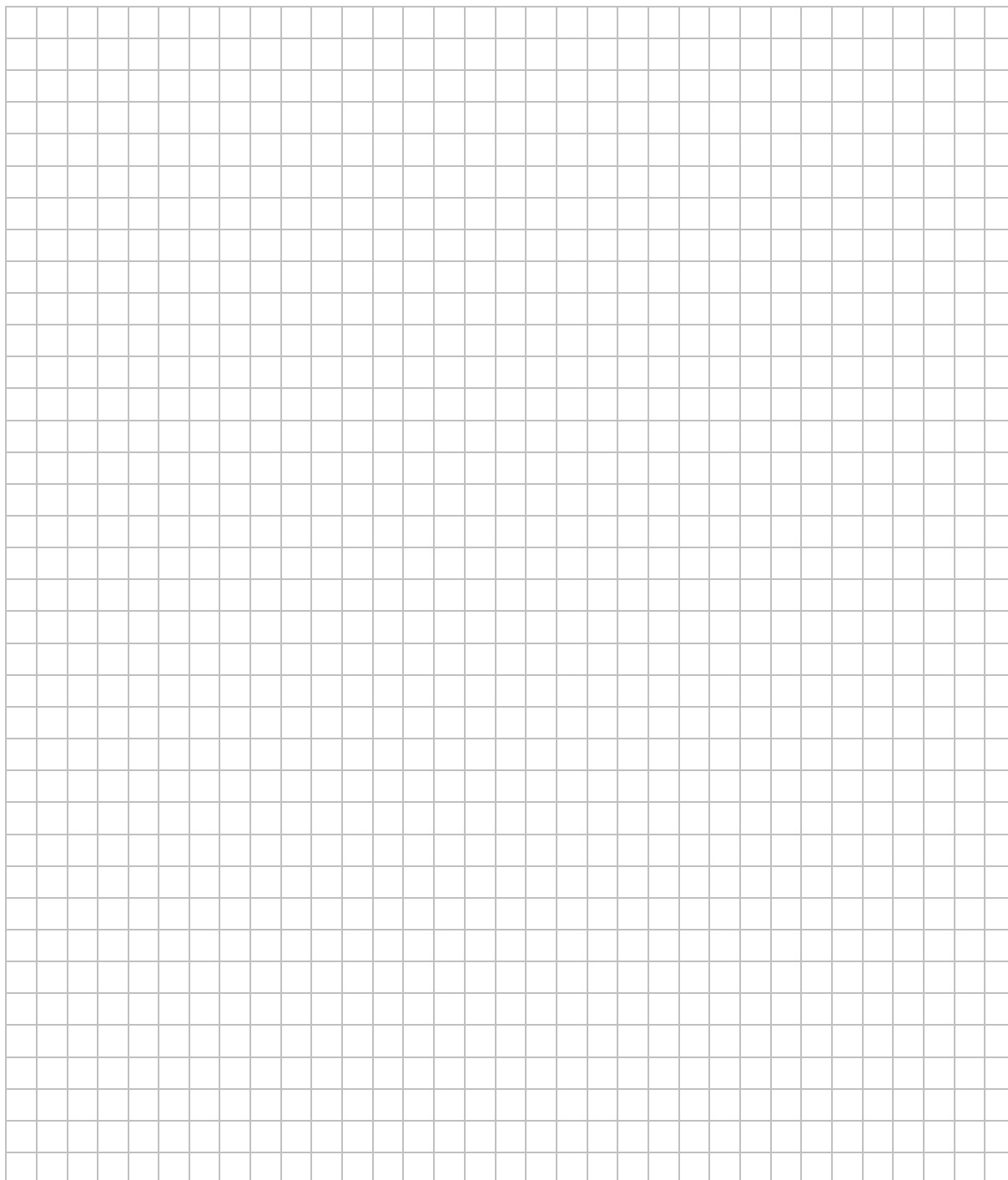
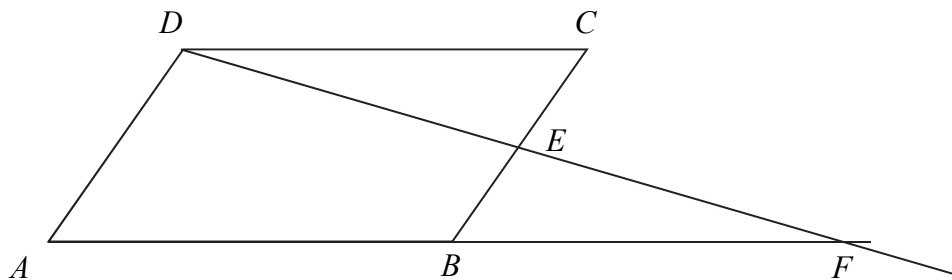
**Zadanie 27. (0–2)**Rozwiąż równanie  $(x^3 + 27)(x^2 - 16) = 0$ .

Odpowiedź: .....

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

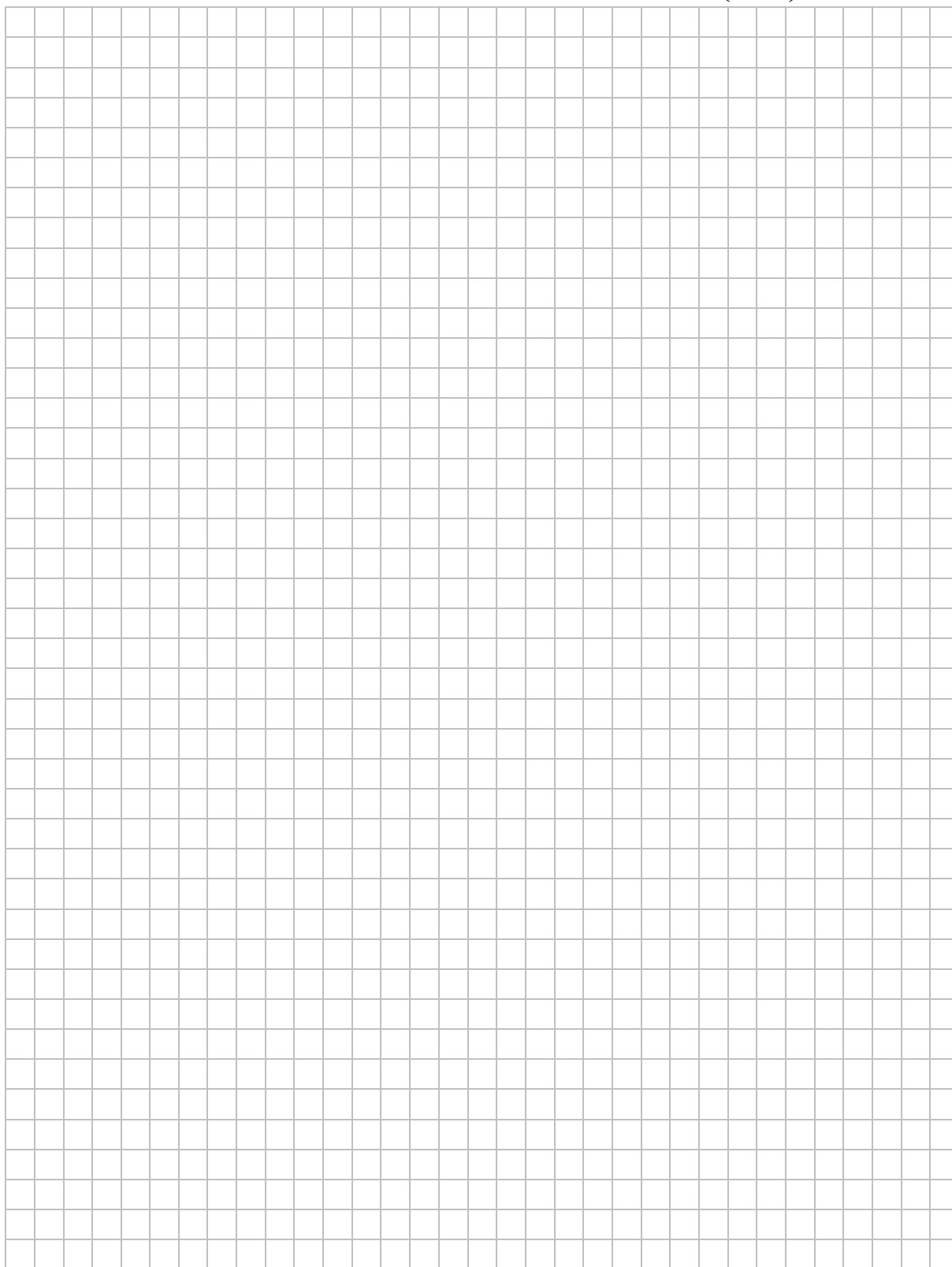
**Zadanie 28. (0–2)**

W równoległoboku  $ABCD$  punkt  $E$  jest środkiem boku  $BC$ . Z wierzchołka  $D$  poprowadzono prostą przecinającą bok  $BC$  w punkcie  $E$ . Proste  $AB$  i  $DE$  przecinają się w punkcie  $F$  (zobacz rysunek). Wykaż, że punkt  $B$  jest środkiem odcinka  $AF$ .



**Zadanie 29. (0–2)**

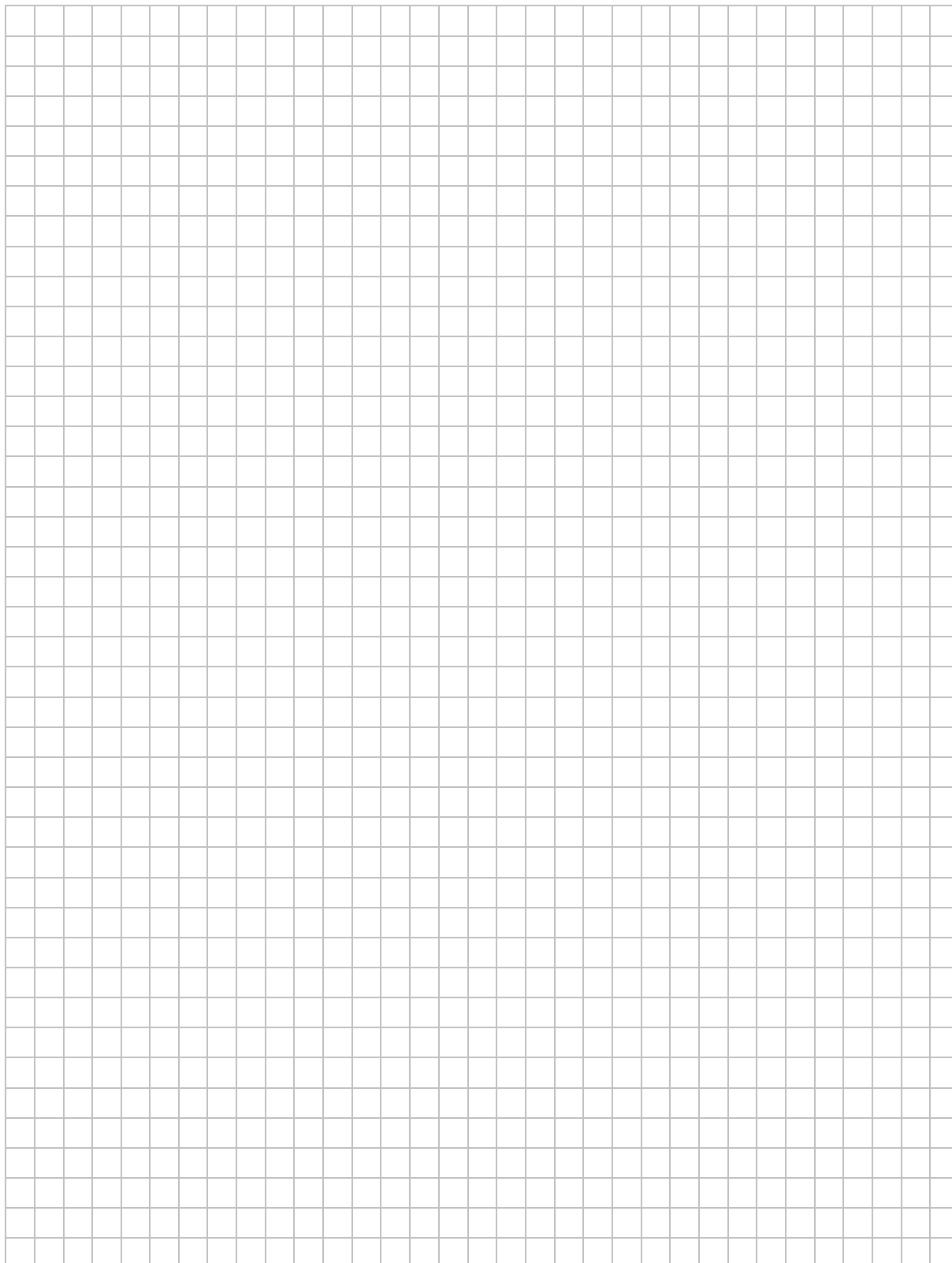
Wykaż, że jeżeli  $a$  i  $b$  są liczbami rzeczywistymi dodatnimi, to  $(a+b)\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) \geq 4$ .



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

**Zadanie 30. (0–2)**

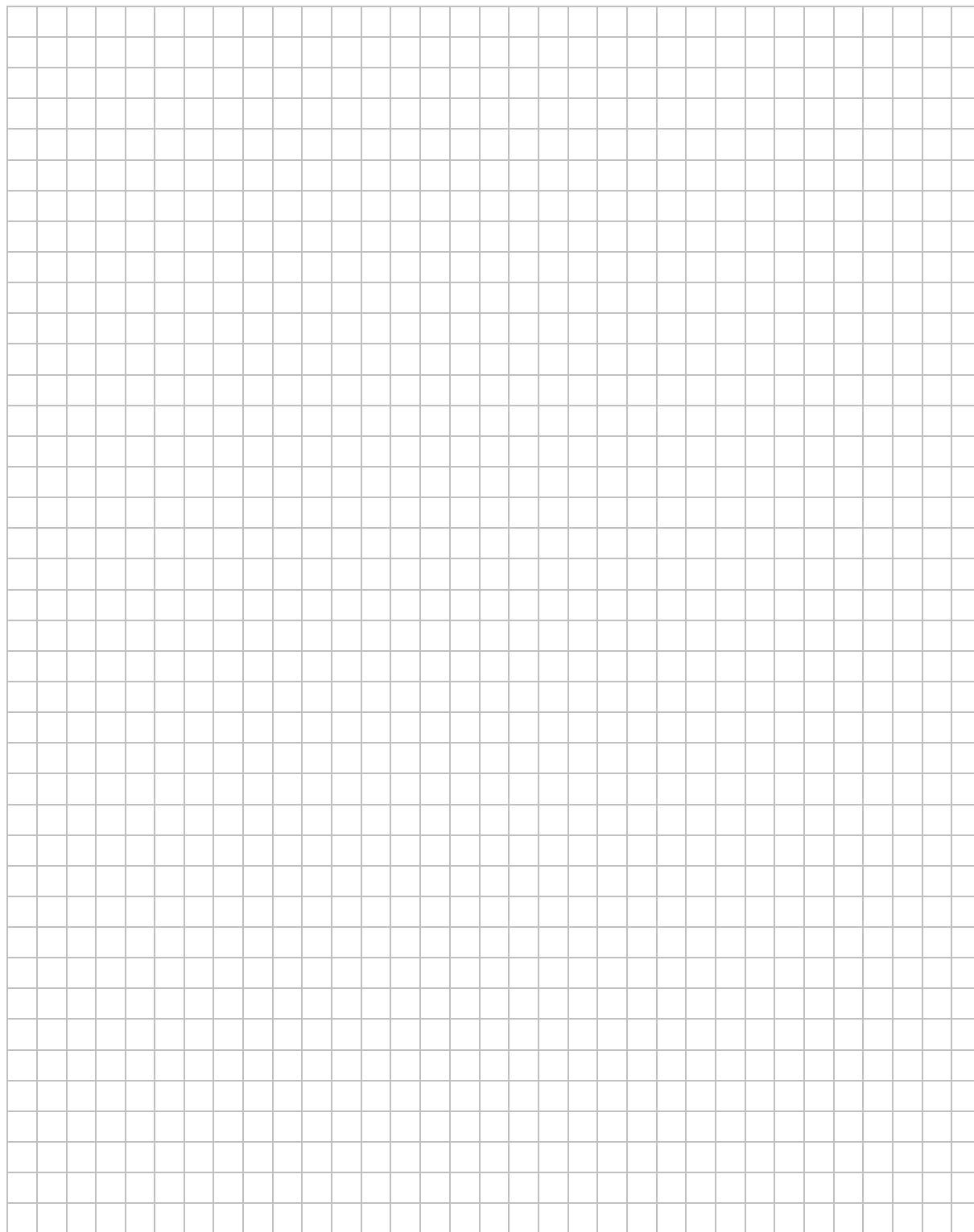
Dziewiąty wyraz ciągu arytmetycznego  $(a_n)$ , określonego dla  $n \geq 1$ , jest równy 34, a suma jego ośmiu początkowych wyrazów jest równa 110. Oblicz pierwszy wyraz i różnicę tego ciągu.



Odpowiedź: .....

**Zadanie 31. (0–2)**

Punkty  $A = (2, 4)$ ,  $B = (0, 0)$ ,  $C = (4, -2)$  są wierzchołkami trójkąta  $ABC$ . Punkt  $D$  jest środkiem boku  $AC$  tego trójkąta. Wyznacz równanie prostej  $BD$ .

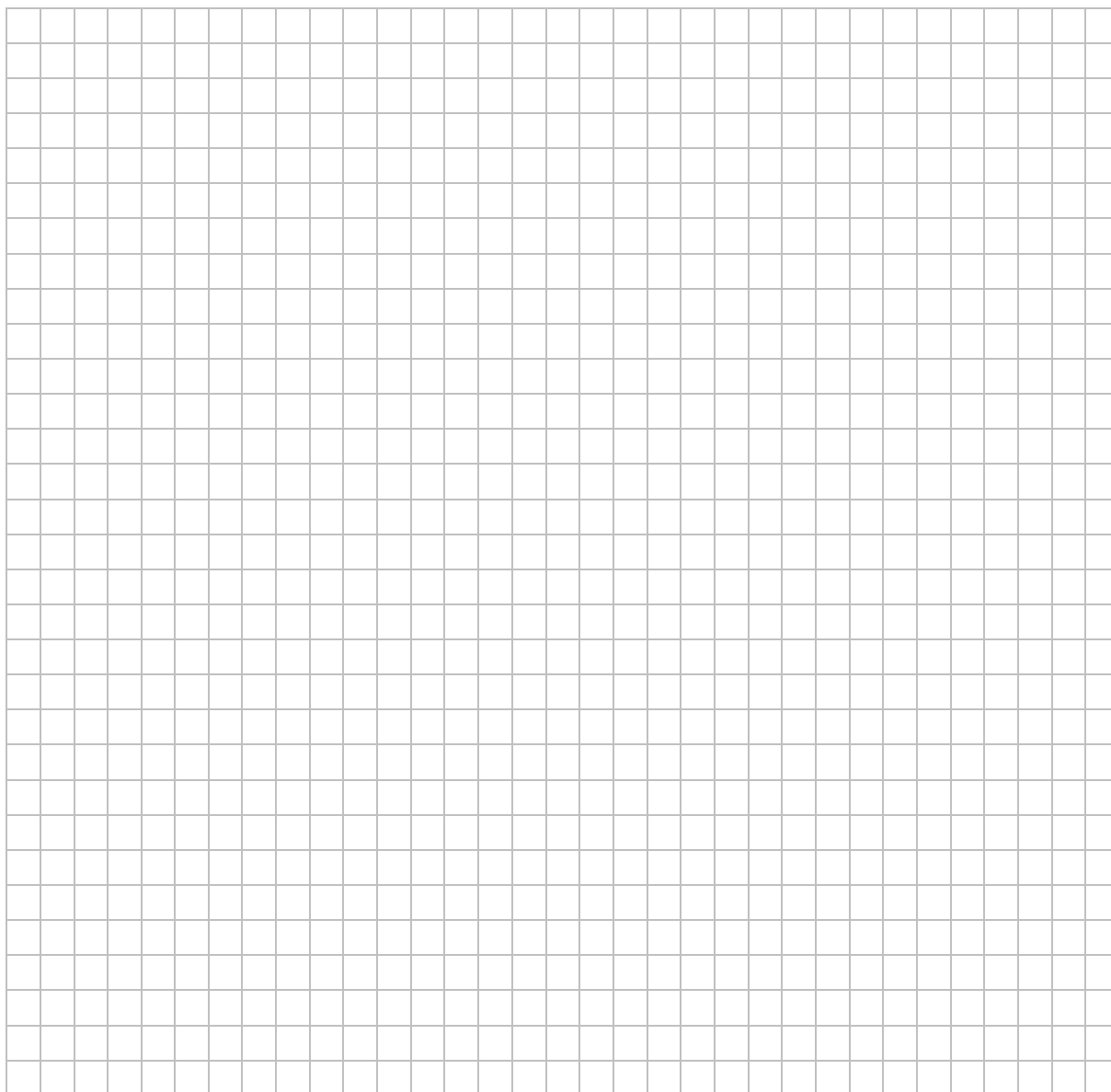
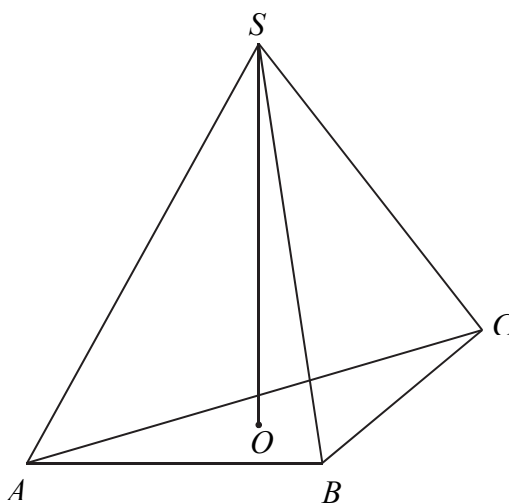


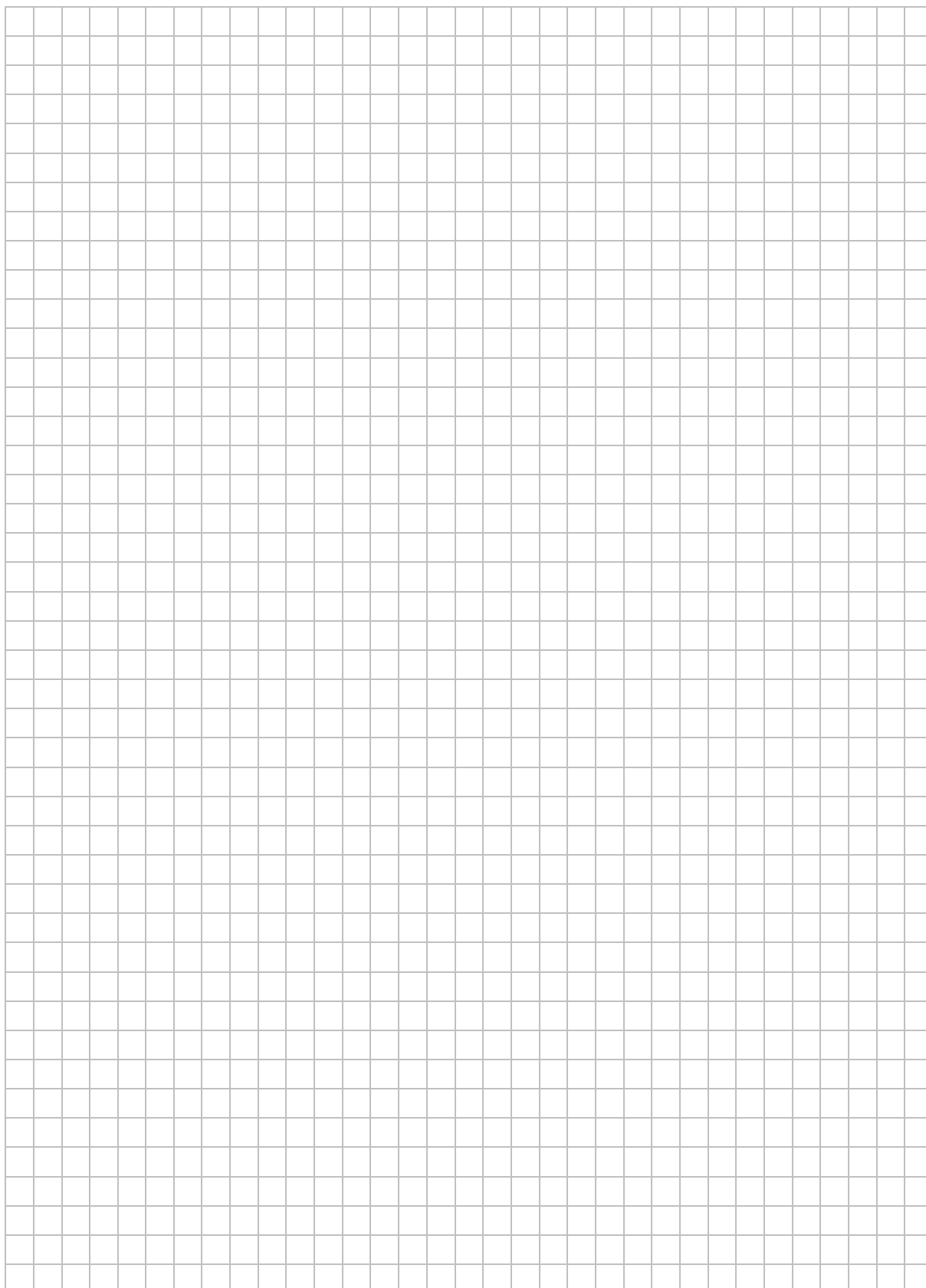
Odpowiedź: .....

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

**Zadanie 32. (0–5)**

W ostrosłupie prawidłowym trójkątnym  $ABCS$  krawędź podstawy ma długość  $a$ . Pole powierzchni bocznej tego ostrosłupa jest dwa razy większe od pola jego podstawy. Oblicz cosinus kąta nachylenia krawędzi bocznej tego ostrosłupa do płaszczyzny jego podstawy.



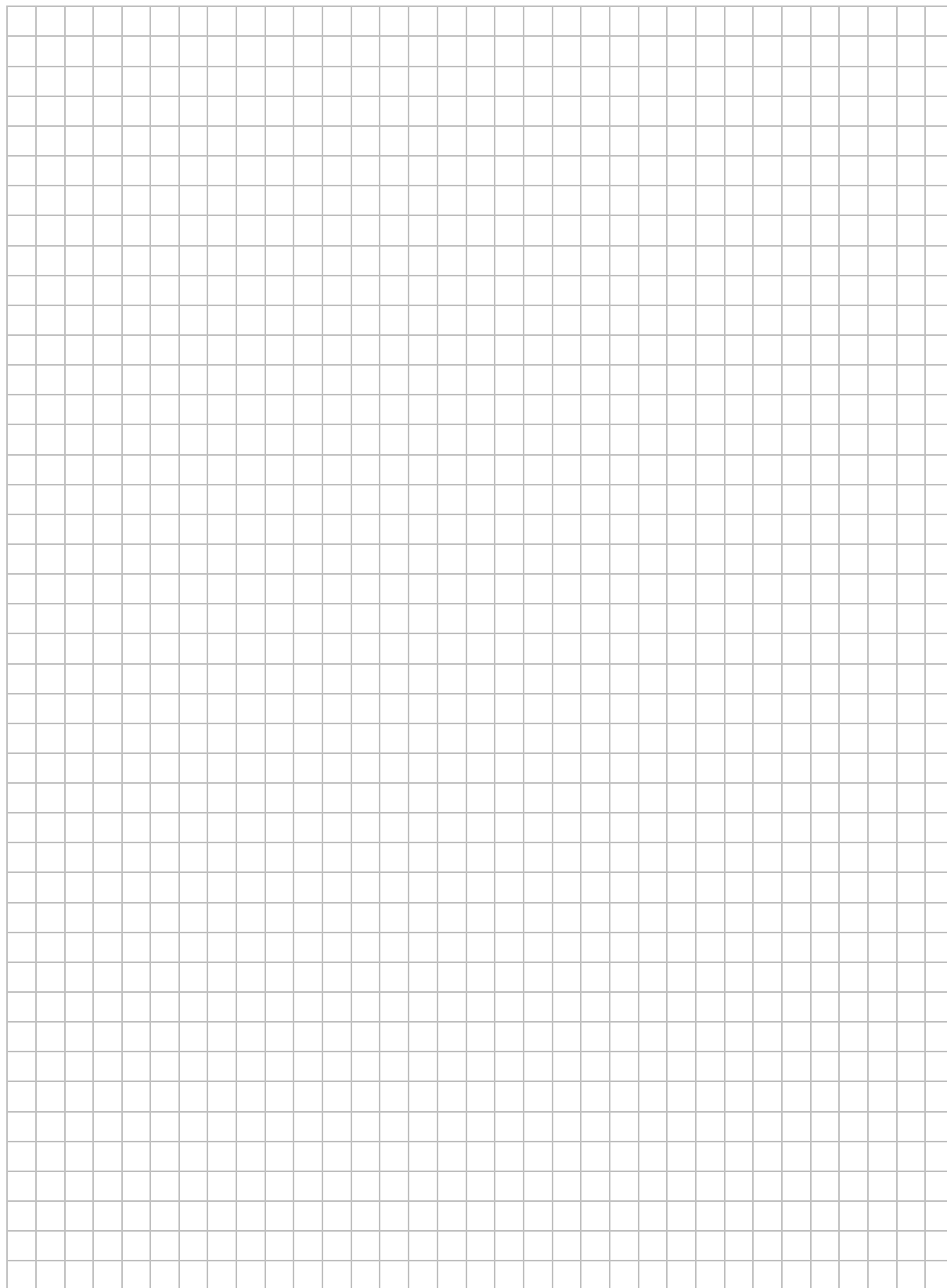


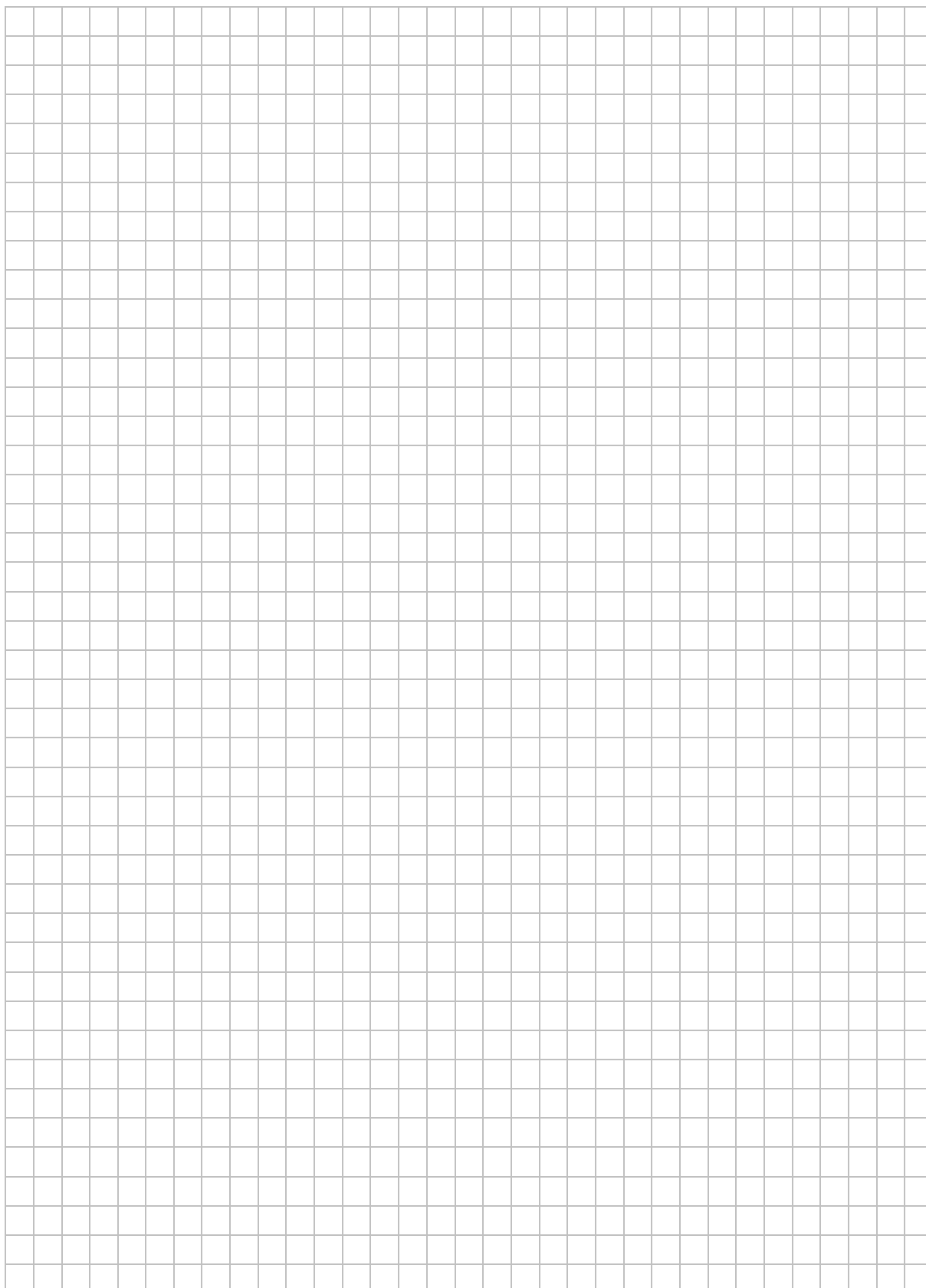
Odpowiedź: .....

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

**Zadanie 33. (0–4)**

Ze zbioru  $A = \{-3, -2, -1, 1, 2, 3\}$  losujemy liczbę  $a$ , natomiast ze zbioru  $B = \{-1, 0, 1, 2\}$  losujemy liczbę  $b$ . Te liczby są – odpowiednio – współczynnikiem kierunkowym i wyrazem wolnym funkcji liniowej  $f(x) = ax + b$ . Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że otrzymana funkcja  $f$  jest rosnąca i ma dodatnie miejsce zerowe.



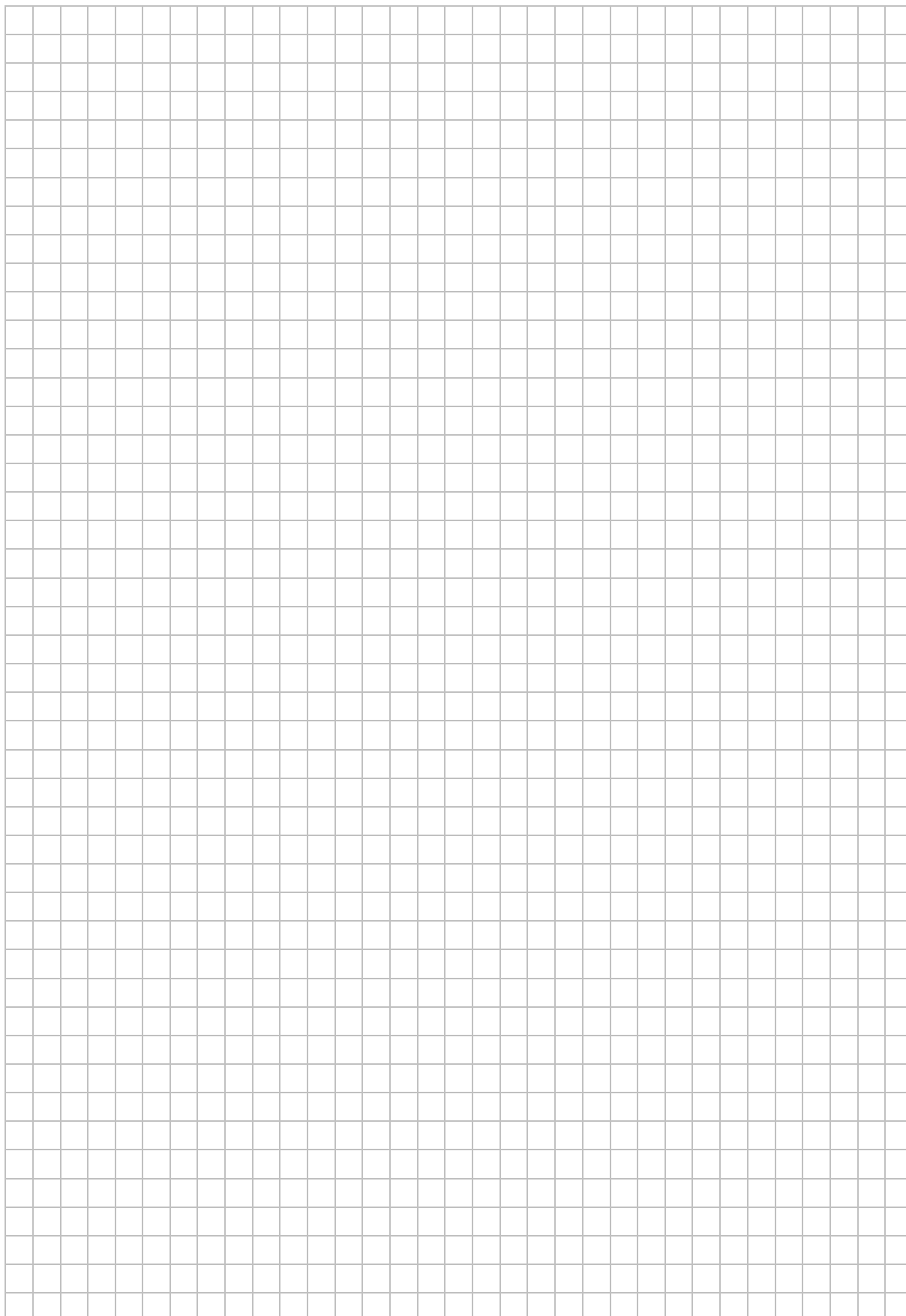


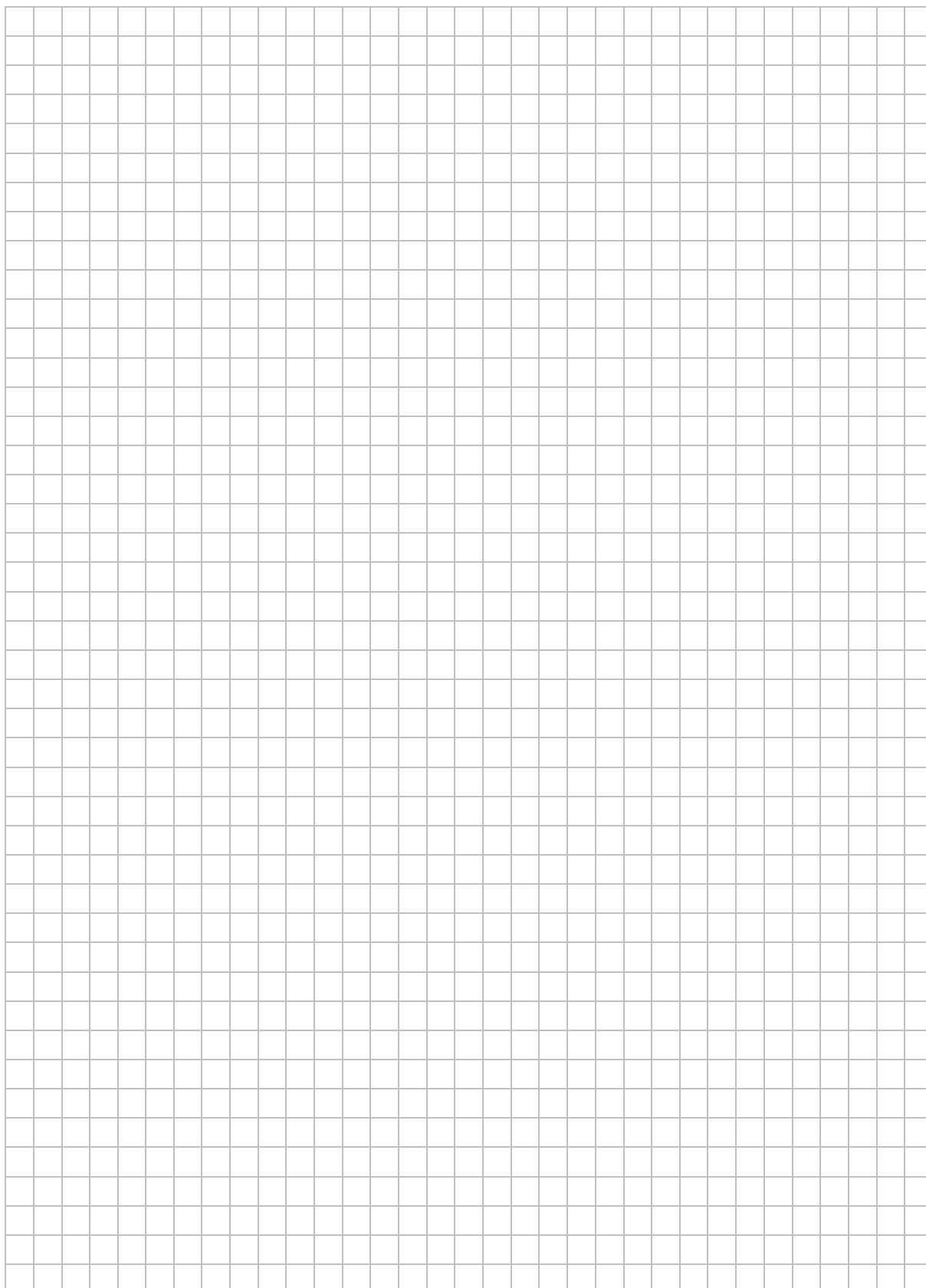
Odpowiedź: .....

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

**Zadanie 34. (0–4)**

W trójkącie prostokątnym  $ACB$  przyprostokątna  $AC$  ma długość 5, a promień okręgu wpisanego w ten trójkąt jest równy 2. Oblicz pole trójkąta  $ACB$ .





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*)**