

**WYPEŁNIA ZDAJĄCY**

KOD

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

PESEL

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

**Miejsce na naklejkę.**

Sprawdź, czy kod na naklejce to  
**M-100**.

Jeżeli tak – przyklej naklejkę.  
Jeżeli nie – zgłoś to nauczycielowi.

**Egzamin maturalny**

**Formuła 2023**

**MATEMATYKA**

**Poziom podstawowy**

*Symbol arkusza*

**M**MAP-P0-**100**-2308

DATA: **22 sierpnia 2023 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS TRWANIA: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **46**

**WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY**

Uprawnienia zdającego do:

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

**Przed rozpoczęciem pracy z arkuszem egzaminacyjnym**

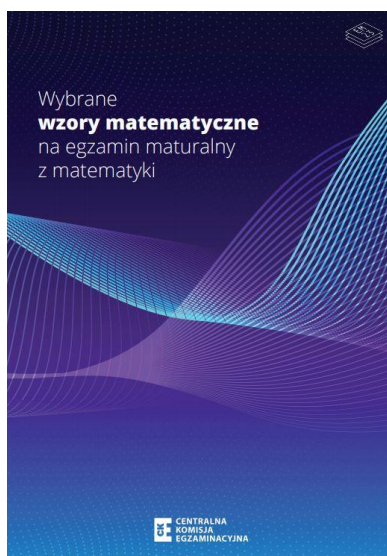
1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci **właściwy arkusz egzaminacyjny**, tj. arkusz we **właściwej formule**, z **właściwego przedmiotu** na **właściwym poziomie**.
2. Jeżeli przekazano Ci **niewłaściwy** arkusz – natychmiast zgłoś to nauczycielowi. Nie rozrywaj banderol.
3. Jeżeli przekazano Ci **właściwy** arkusz – rozerwij banderole po otrzymaniu takiego polecenia od nauczyciela. Zapoznaj się z instrukcją na stronie 2.





## Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 31 stron (zadania 1–33). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Na pierwszej stronie arkusza oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
3. Symbol  zamieszczony w nagłówku zadania oznacza, że rozwiązanie zadania zamkniętego musisz przenieść na kartę odpowiedzi.
4. Odpowiedzi do zadań zamkniętych zaznacz na karcie odpowiedzi w części karty przeznaczonej dla zdającego. Zamaluj  pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem  i zaznacz właściwe.
5. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadania otwartego może spowodować, że za to rozwiązanie nie otrzymasz pełnej liczby punktów.
6. Rozwiązania zadań i odpowiedzi wpisuj w miejscu na to przeznaczonym.
7. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
8. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
9. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
10. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów matematycznych*, cyrkla i linijki oraz kalkulatora prostego. Upewnij się, czy przekazano Ci broszurę z okładką taką jak widoczna poniżej.



**Zadania egzaminacyjne są wydrukowane  
na następnych stronach.**

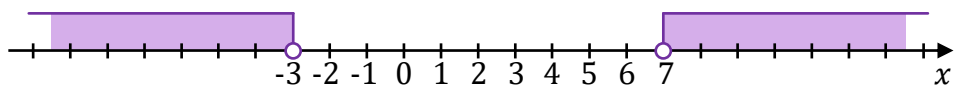
**Zadanie 1. (0–1)**

Dana jest nierówność

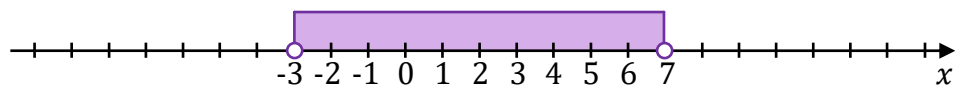
$$|x - 5| < 2$$

Na którym rysunku poprawnie zaznaczono na osi liczbowej zbiór wszystkich liczb rzeczywistych spełniających powyższą nierówność? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

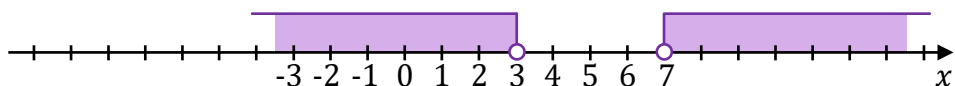
A.



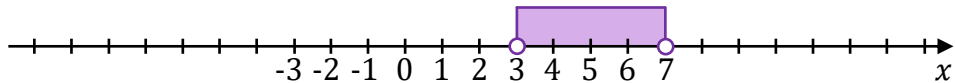
B.



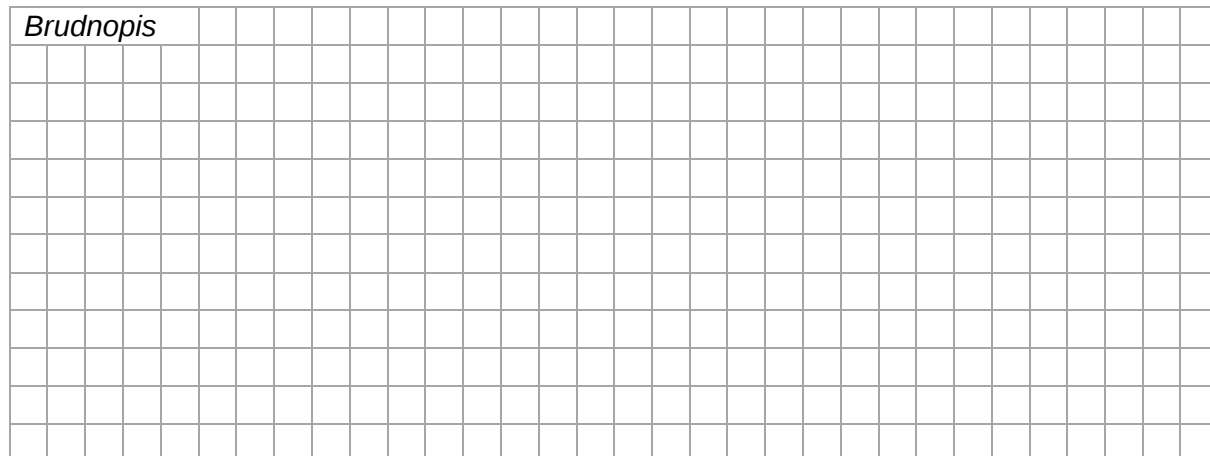
C.



D.



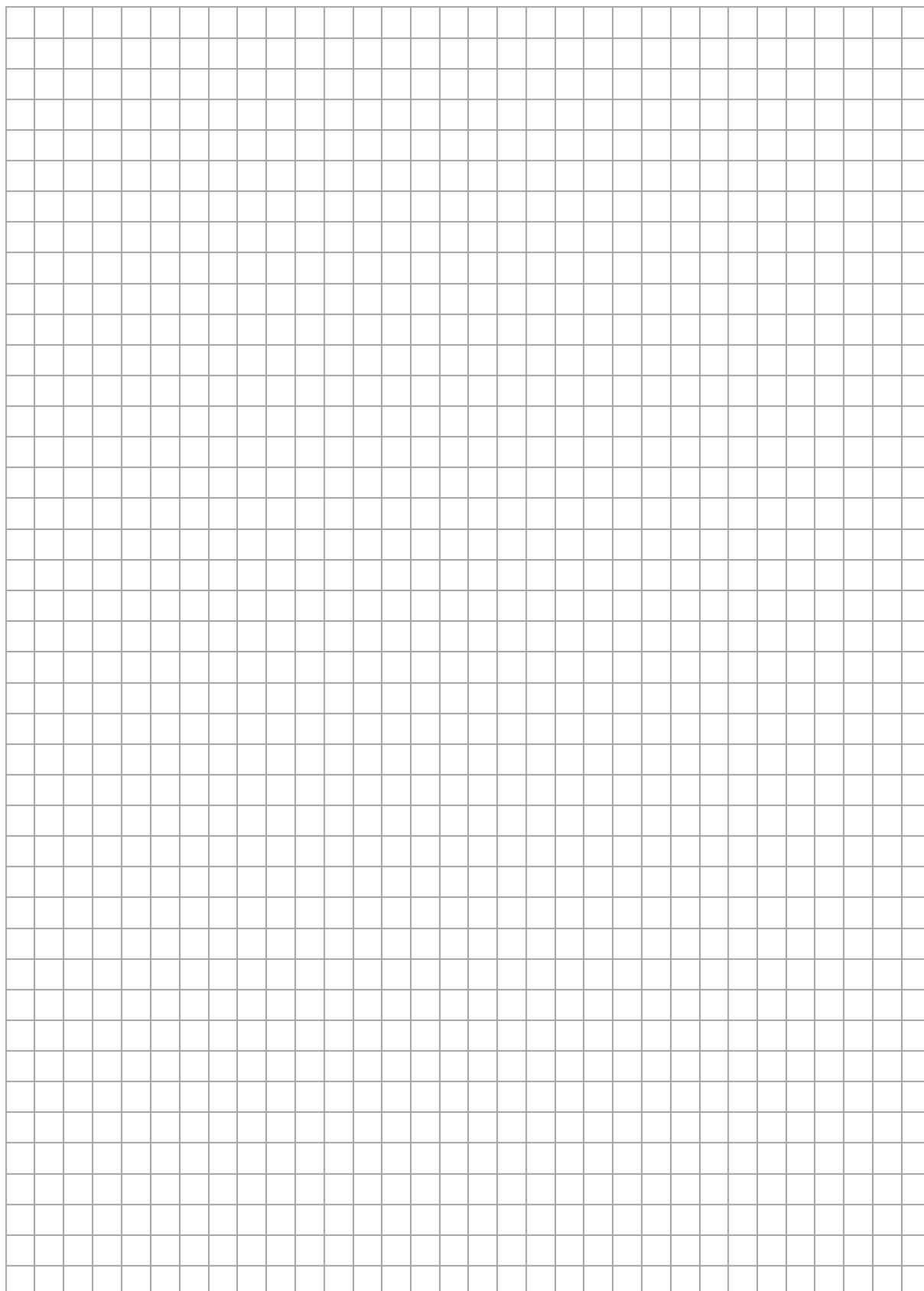
Brudnopis





**Zadanie 4. (0–2)**

Wykaż, że dla każdej liczby naturalnej  $n \geq 1$  liczba  $3n^3 + 18n^2 + 15n$  jest podzielna przez 6.



Wartość wyrażenia  $\frac{3^{-1}}{\left(-\frac{1}{9}\right)^{-2}} \cdot 81$  jest równa

- A.**  $\frac{1}{3}$                       **B.**  $\left(-\frac{1}{3}\right)$                       **C.** 3                      **D.**  $(-3)$

[illegible]

Wartość wyrażenia  $(2 - \sqrt{3})^2 - (\sqrt{3} - 2)^2$  jest równa

- A.**  $(-2\sqrt{3})$       **B.** 0      **C.** 6      **D.**  $8\sqrt{3}$

[illegible]

Dla każdej liczby rzeczywistej  $x$  różnej od 0 wartość wyrażenia  $\frac{1}{2x} - x$  jest równa wartości wyrażenia

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

[illegible]

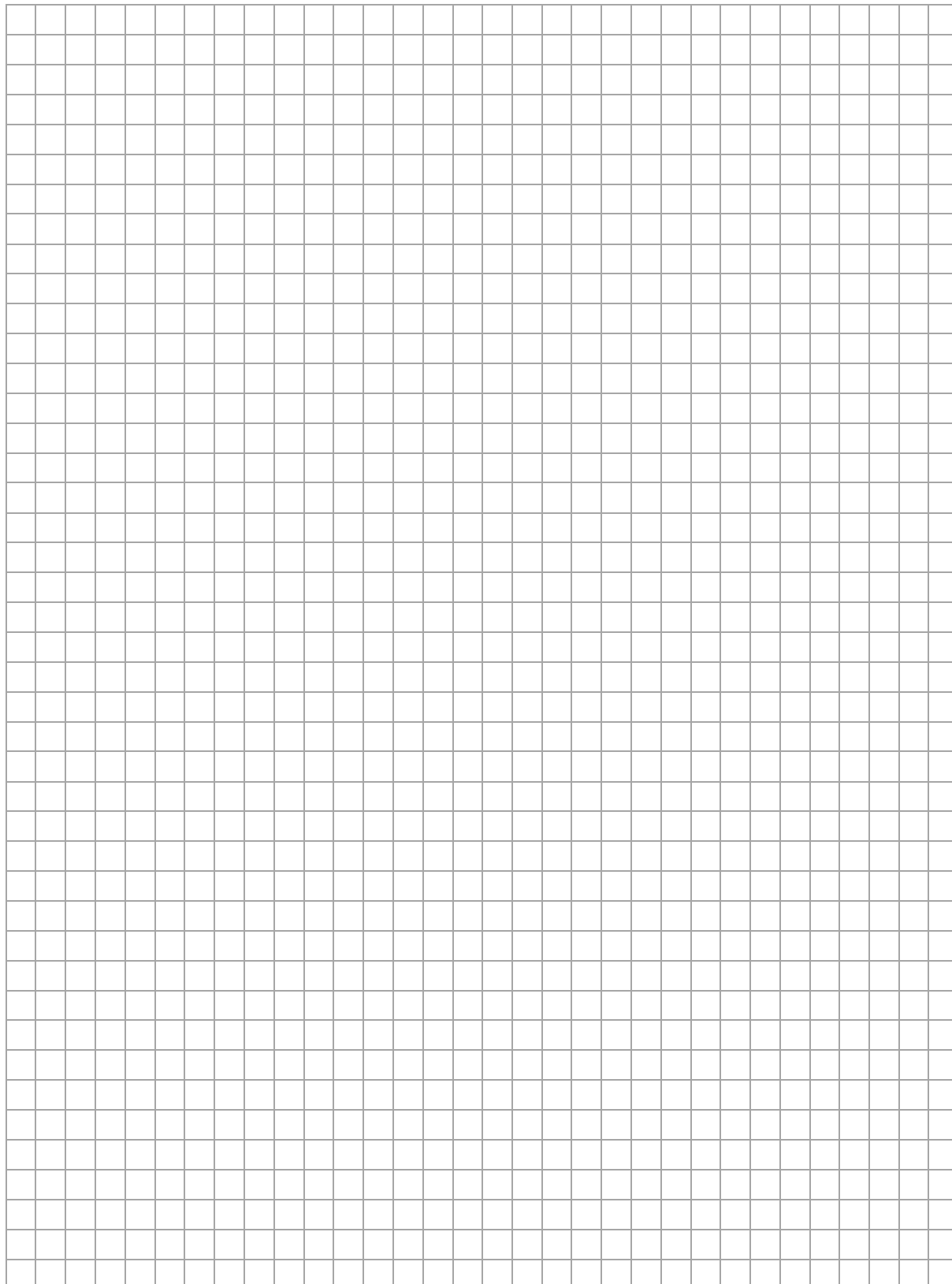
Równanie  $\frac{(x^2-3x)(x^2+1)}{x^2-25} = 0$  w zbiorze liczb rzeczywistych ma dokładnie

- A.** jedno rozwiązanie.  
**B.** dwa rozwiązania.  
**C.** trzy rozwiązania.  
**D.** cztery rozwiązania.

[illegible]

**Zadanie 9. (0–3)****Rozwiąż równanie**

$$3x^3 - 2x^2 - 3x + 2 = 0$$

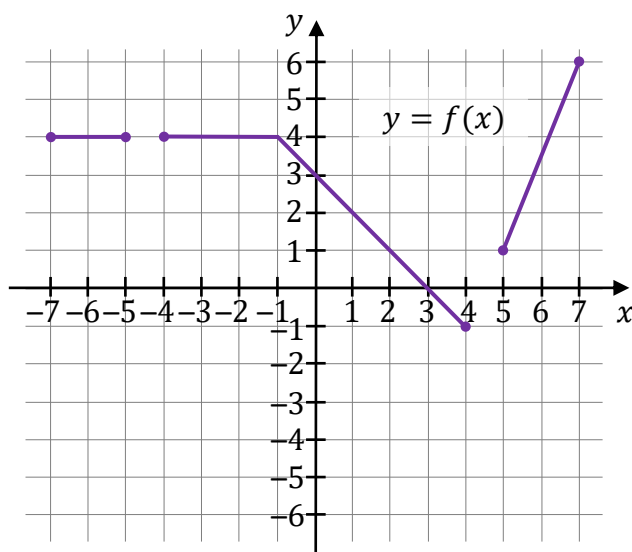
**Zapisz obliczenia.**A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for writing calculations.





**Zadanie 14.**

W kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$  narysowano wykres funkcji  $y = f(x)$  (zobacz rysunek).

**Zadanie 14.1. (0–1)**

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Funkcja  $f$  jest rosnąca w przedziale

A.  $[-5, 4]$

B.  $[5, 7]$

C.  $[1, 5]$

D.  $[-1, 5]$

Brudnopis

**Zadanie 14.2. (0–1)**

Zapisz poniżej w postaci sumy przedziałów zbiór wszystkich argumentów, dla których funkcja  $f$  przyjmuje wartości większe od 1.

Brudnopis

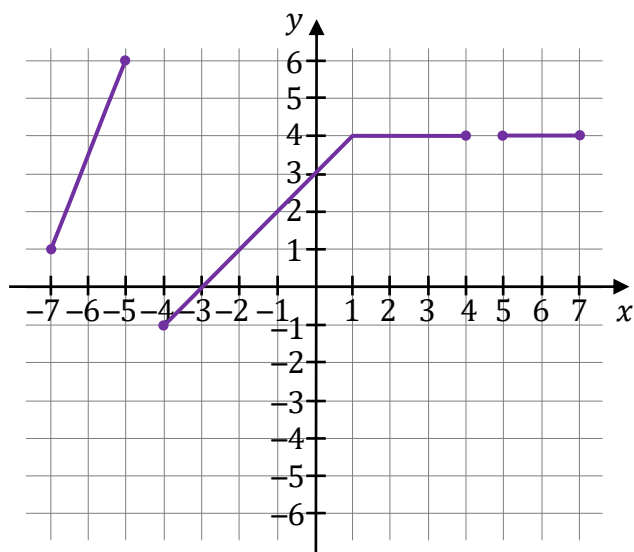




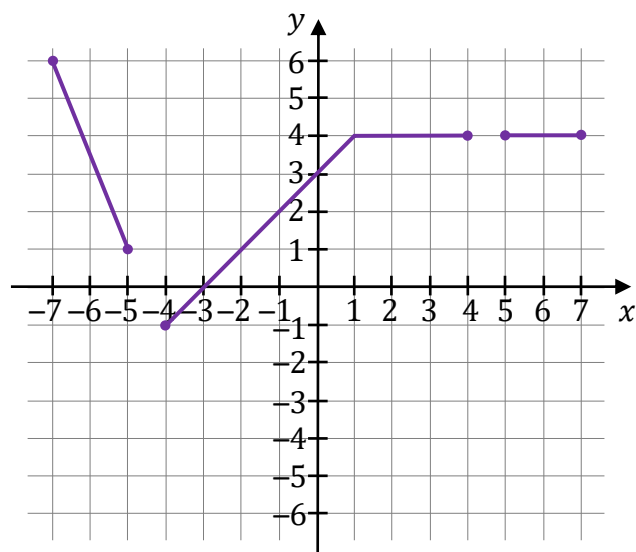
**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Wykres funkcji  $y = g(x)$  przedstawiono na rysunku

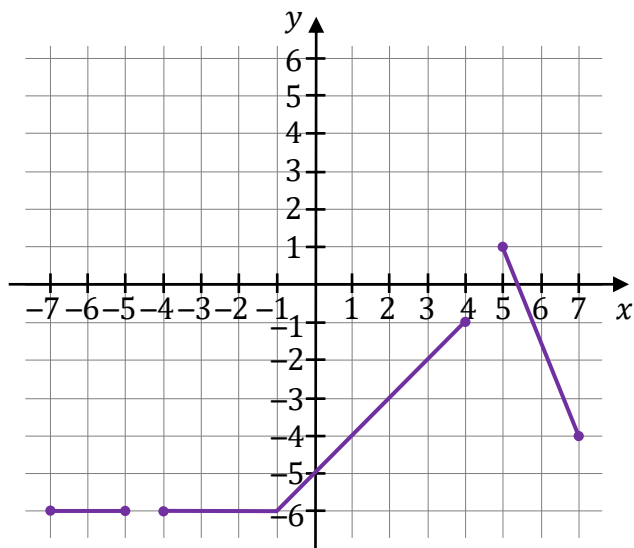
**A.**



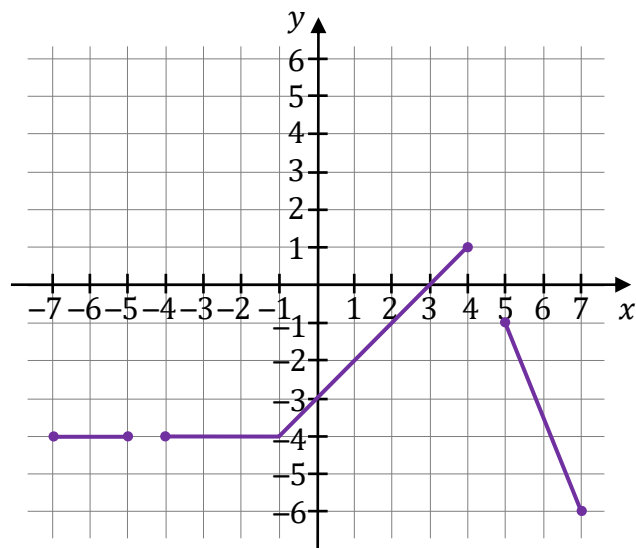
**B.**



**C.**



**D.**



---

*Brudnopis*

### Zadanie 15. (0–2)

Funkcje  $A, B, C, D, E$  oraz  $F$  są określone dla każdej liczby rzeczywistej  $x$ . Wzory tych funkcji podano poniżej.

**Uzupełnij zdanie. Wybierz dwie właściwe odpowiedzi spośród oznaczonych literami A–F i wpisz te litery w wy kropkowanych miejscach.**

Przedział  $(-\infty, 2]$  jest zbiorem wartości funkcji ..... oraz .....

**A.**  $A(x) = -(x - 3)^2 + 2$

**B.**  $B(x) = x^2 + 2$

**C.**  $C(x) = -5(x - 2)^2$

**D.**  $D(x) = (x - 2)^2$

**E.**  $E(x) = 2x^2 - 8x + 10$

**F.**  $F(x) = -2x^2 + 4x$

---

*Brudnopis*

**Zadanie 16. (0–1)** 

Ciąg  $(a_n)$  jest określony wzorem  $a_n = (-1)^n \cdot \frac{n+1}{2}$  dla każdej liczby naturalnej  $n \geq 1$ .

**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Trzeci wyraz tego ciągu jest równy

A. 2

B.  $(-2)$

C. 3

D.  $(-1)$

*Brudnopis*

**Zadanie 17. (0–1)** 

Dany jest ciąg geometryczny  $(a_n)$ , określony dla każdej liczby naturalnej  $n \geq 1$ . Pierwszy wyraz tego ciągu jest równy 128, natomiast iloraz ciągu jest równy  $(-\frac{1}{2})$ .

**Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.**

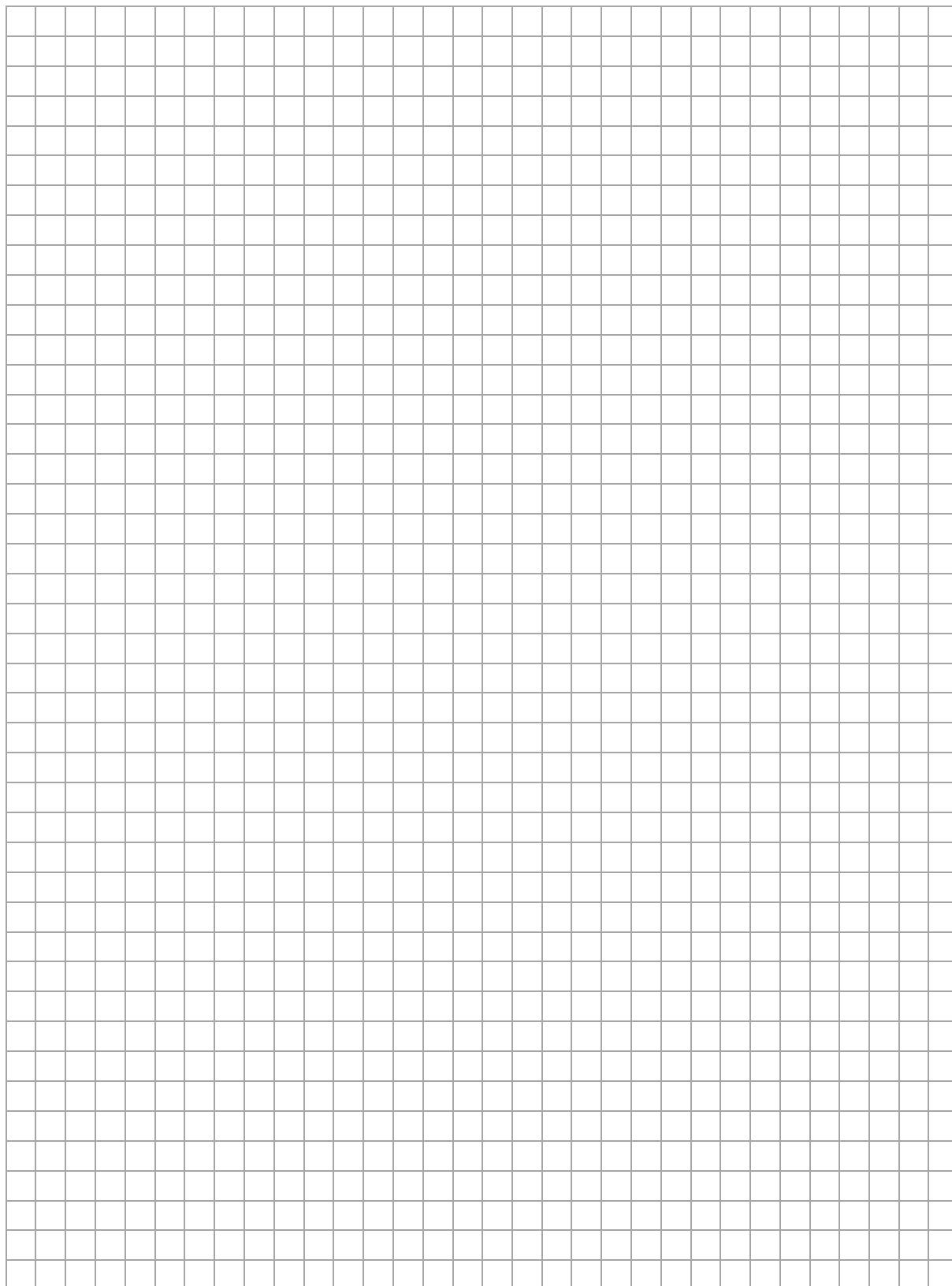
|                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| Wyraz $a_{2023}$ jest liczbą ujemną. | P | F |
| Różnica $a_3 - a_2$ jest równa 96.   | P | F |

*Brudnopis*

**Zadanie 18. (0–2)**

Ciąg  $(3x^2 + 5x, x^2, 20 - x^2)$  jest arytmetyczny.

**Oblicz  $x$ . Zapisz obliczenia.**



Kąt  $\alpha$  jest ostry i  $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{6}}{7}$ .

**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Sinus kąta  $\alpha$  jest równy

- A.  $\frac{24}{49}$       B.  $\frac{5}{7}$       C.  $\frac{25}{49}$       D.  $\frac{\sqrt{6}}{7}$

*Brudnopis*



Trapez  $T_1$ , o polu równym 52 i obwodzie 36, jest podobny do trapezu  $T_2$ . Pole trapezu  $T_2$  jest równe 13.

**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Obwód trapezu  $T_2$  jest równy

- A.** 18                      **B.** 9                      **C.**  $\frac{169}{9}$                       **D.**  $\frac{52}{3}$

---

*Brudnopis*



### Zadanie 23. (0–1)

W trójkącie  $ABC$  długość boku  $AC$  jest równa 3, a długość boku  $BC$  jest równa 4. Dwusieczna kąta  $ACB$  przecina bok  $AB$  w punkcie  $D$ .

**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

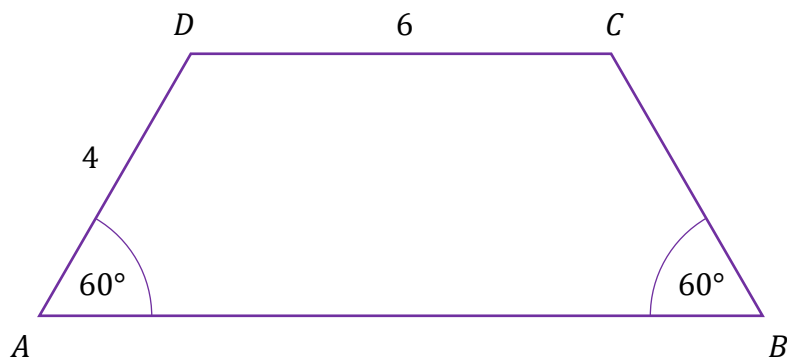
Stosunek  $|AD| : |DB|$  jest równy

- A.** 4 : 3                      **B.** 4 : 7                      **C.** 3 : 4                      **D.** 3 : 7

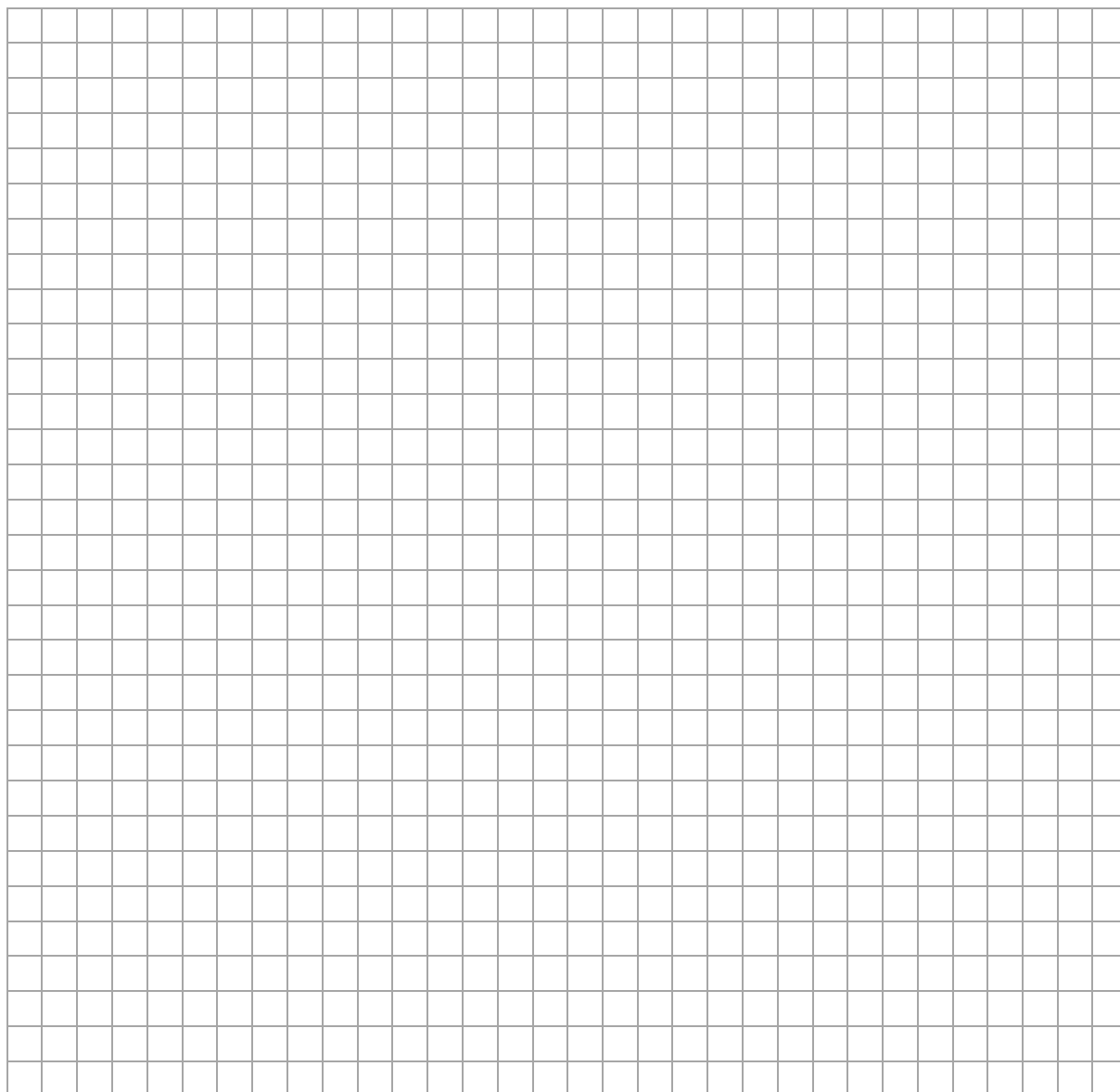
[illegible]

**Zadanie 24. (0–2)**

Dany jest trapez równoramienny  $ABCD$ , w którym podstawa  $CD$  ma długość 6, ramię  $AD$  ma długość 4, a kąty  $BAD$  oraz  $ABC$  mają miarę  $60^\circ$  (zobacz rysunek).



Oblicz pole tego trapezu. Zapisz obliczenia.



$$y = \frac{3}{4}x - \frac{7}{4} \text{ oraz punkt } P = (12, -1).$$

Prosta przechodząca przez punkt  $P$  i równoległa do prostej  $k$  ma równanie

**A.**  $y = -\frac{3}{4}x + 8$

**B.**  $y = \frac{3}{4}x - 10$

**C.**  $y = \frac{4}{3}x - 17$

**D.**  $y = -\frac{4}{3}x + 15$

[illegible]

**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

**A.**  $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 9$

**B.**  $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 3$

**C.**  $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 9$

**D.**  $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 3$

[illegible]

**Zadanie 27. (0–1)** 

W kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$  proste o równaniach:

- $y = \sqrt{3}x + 6$
- $y = -\sqrt{3}x + 6$
- $y = -\frac{1}{\sqrt{3}}x - 2,$

przecinają się w punktach, które są wierzchołkami trójkąta  $KLM$ .

**Dokończ zdanie tak, aby było prawdziwe. Wybierz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.**

Trójkąt  $KLM$  jest

|           |                |          |           |                                                                                                     |
|-----------|----------------|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A.</b> | równoramienny, | ponieważ | <b>1.</b> | oś $Ox$ przechodzi przez jeden z wierzchołków tego trójkąta i środek jednego z boków tego trójkąta. |
|           |                |          | <b>2.</b> | dwie z tych prostych są prostopadłe.                                                                |
| <b>B.</b> | prostokątny,   |          | <b>3.</b> | oś $Oy$ zawiera dwusieczną tego trójkąta.                                                           |

*Brudnopis*

**Zadanie 28. (0–1)** 

W kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$  punkt  $A = (-1, -4)$  jest wierzchołkiem równoległoboku  $ABCD$ . Punkt  $S = (2, 2)$  jest środkiem symetrii tego równoległoboku.

**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Długość przekątnej  $AC$  równoległoboku  $ABCD$  jest równa

- A.**  $\sqrt{5}$                       **B.**  $2\sqrt{5}$                       **C.**  $3\sqrt{5}$                       **D.**  $6\sqrt{5}$



Brudnopis

**Zadanie 29.**

Każda krawędź graniastosłupa prawidłowego sześciokątnego ma długość równą 6.

**Zadanie 29.1. (0–1)** 

**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Pole powierzchni całkowitej tego graniastosłupa jest równe

- A.**  $216 + 18\sqrt{3}$       **B.**  $216 + 54\sqrt{3}$       **C.**  $216 + 216\sqrt{3}$       **D.**  $216 + 108\sqrt{3}$

Brudnopis

**Zadanie 29.2. (0–1)**

**Oblicz cosinus kąta nachylenia dłuższej przekątnej tego graniastosłupa do płaszczyzny podstawy graniastosłupa. Zapisz obliczenia.**

Wszystkich liczb naturalnych czterocyfrowych, w których zapisie dziesiętnym cyfry się nie powtarzają, jest

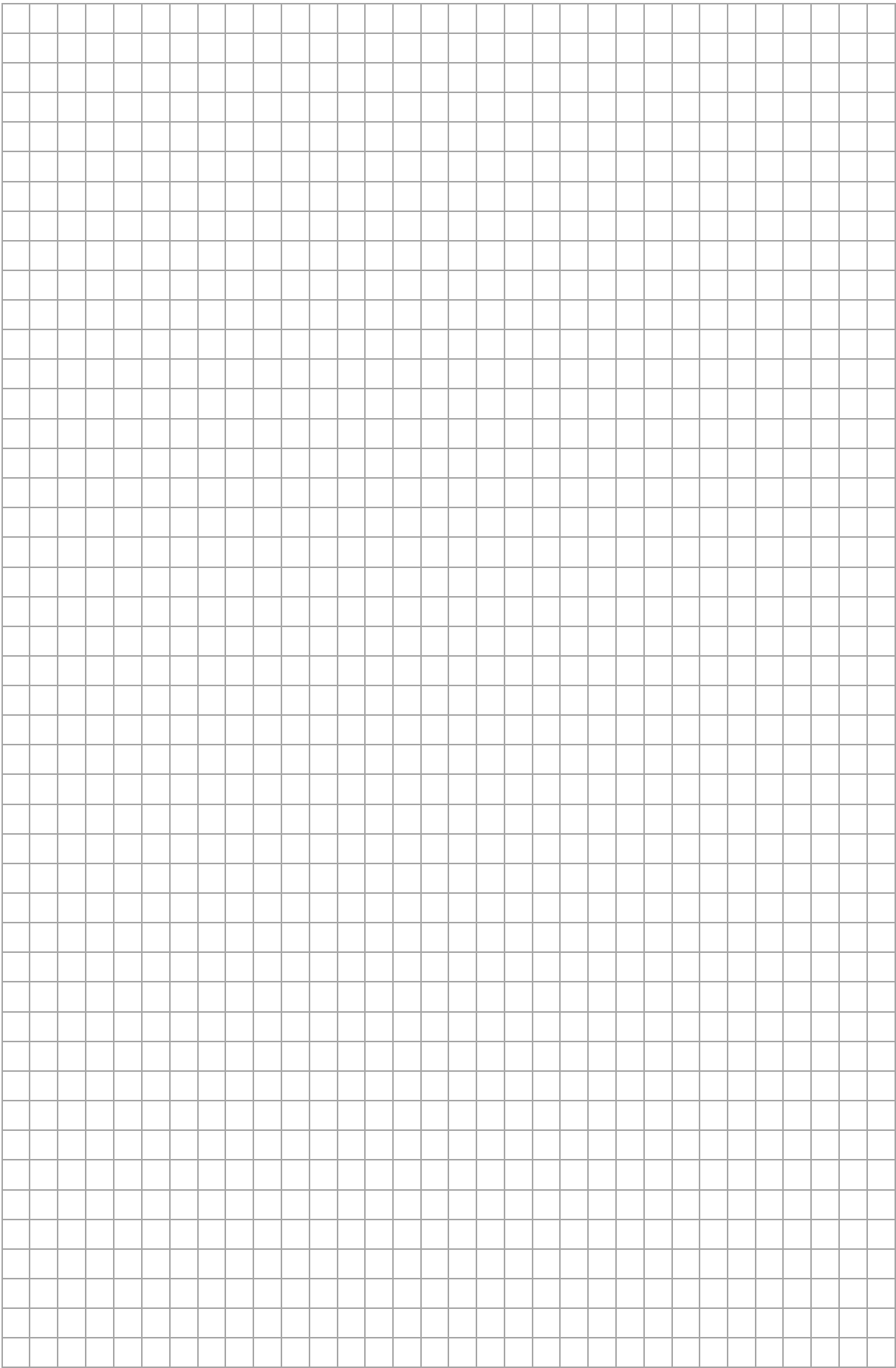
- A.**  $9 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$  **B.**  $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9$   
**C.**  $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7$  **D.**  $9 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7$

[illegible]

Ze zbioru pięciu liczb  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  losujemy bez zwracania kolejno dwa razy po jednej liczbie.

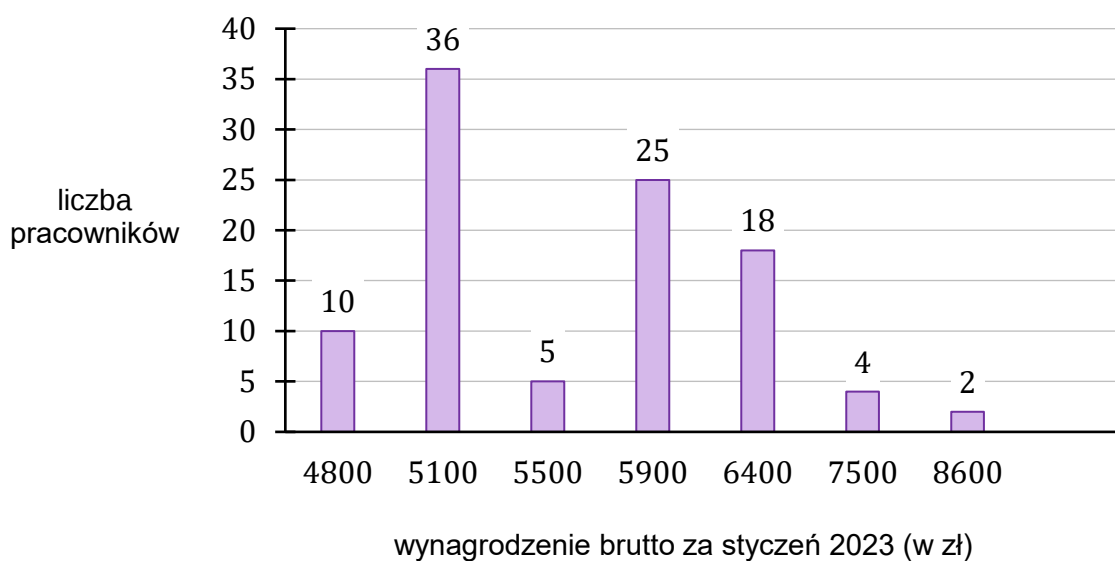
This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.







Na diagramie przedstawiono rozkład wynagrodzenia brutto wszystkich stu pracowników pewnej firmy za styczeń 2023 roku.



**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Średnia wynagrodzenia brutto wszystkich pracowników tej firmy za styczeń 2023 roku jest równa

- A.** 5 690 zł      **B.** 5 280 zł      **C.** 6 257 zł      **D.** 5 900 zł

[illegible]

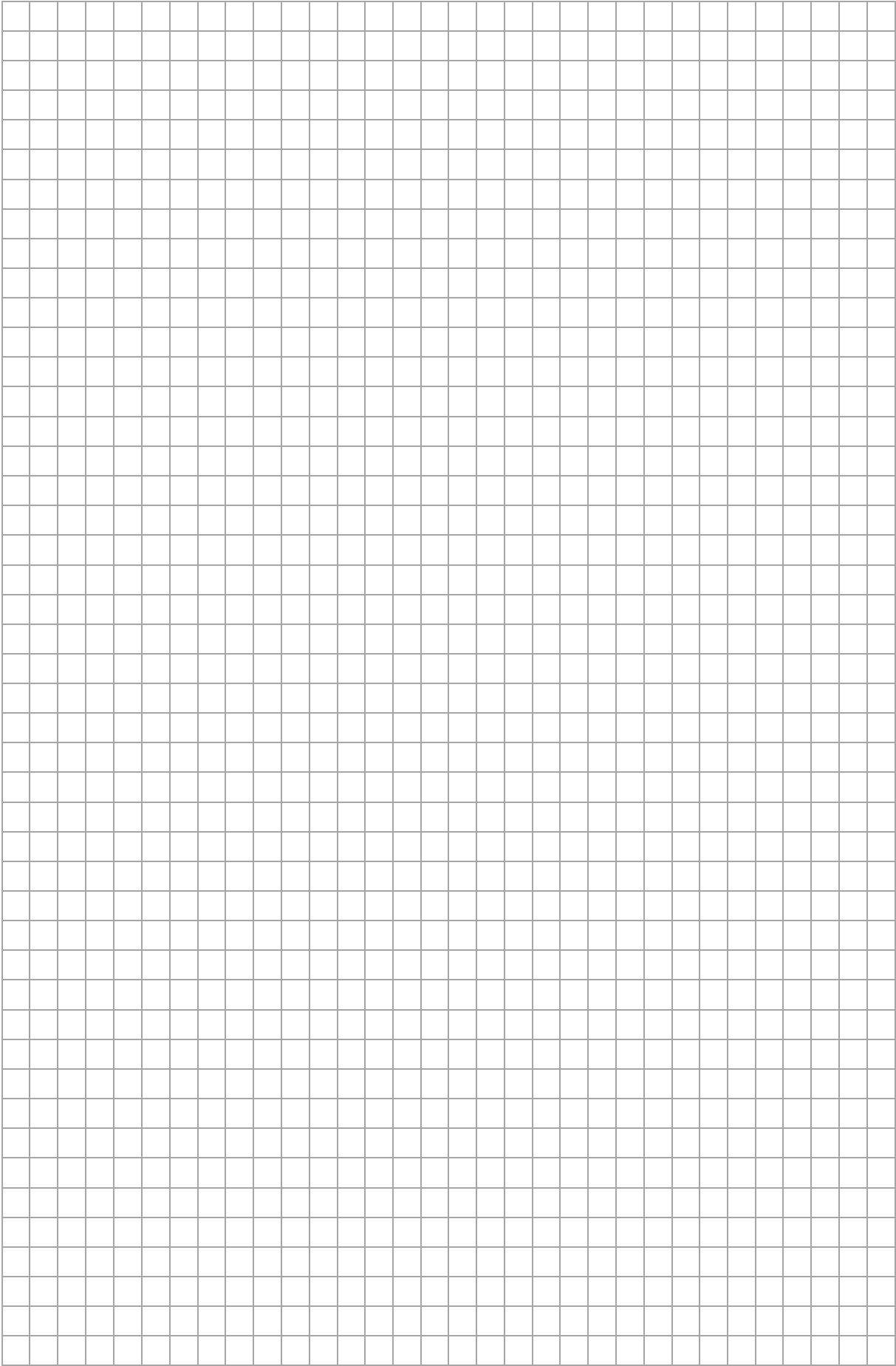
**Wielej materiałow na lern.one**

- przychód  $P$  (w złotych) ze sprzedaży  $x$  krzeseł można opisać funkcją  $P(x) = 196x$
- koszt  $K$  (w złotych) produkcji  $x$  krzeseł dziennie można opisać funkcją

Dziennie w zakładzie można wyprodukować co najwyżej 30 krzesel.

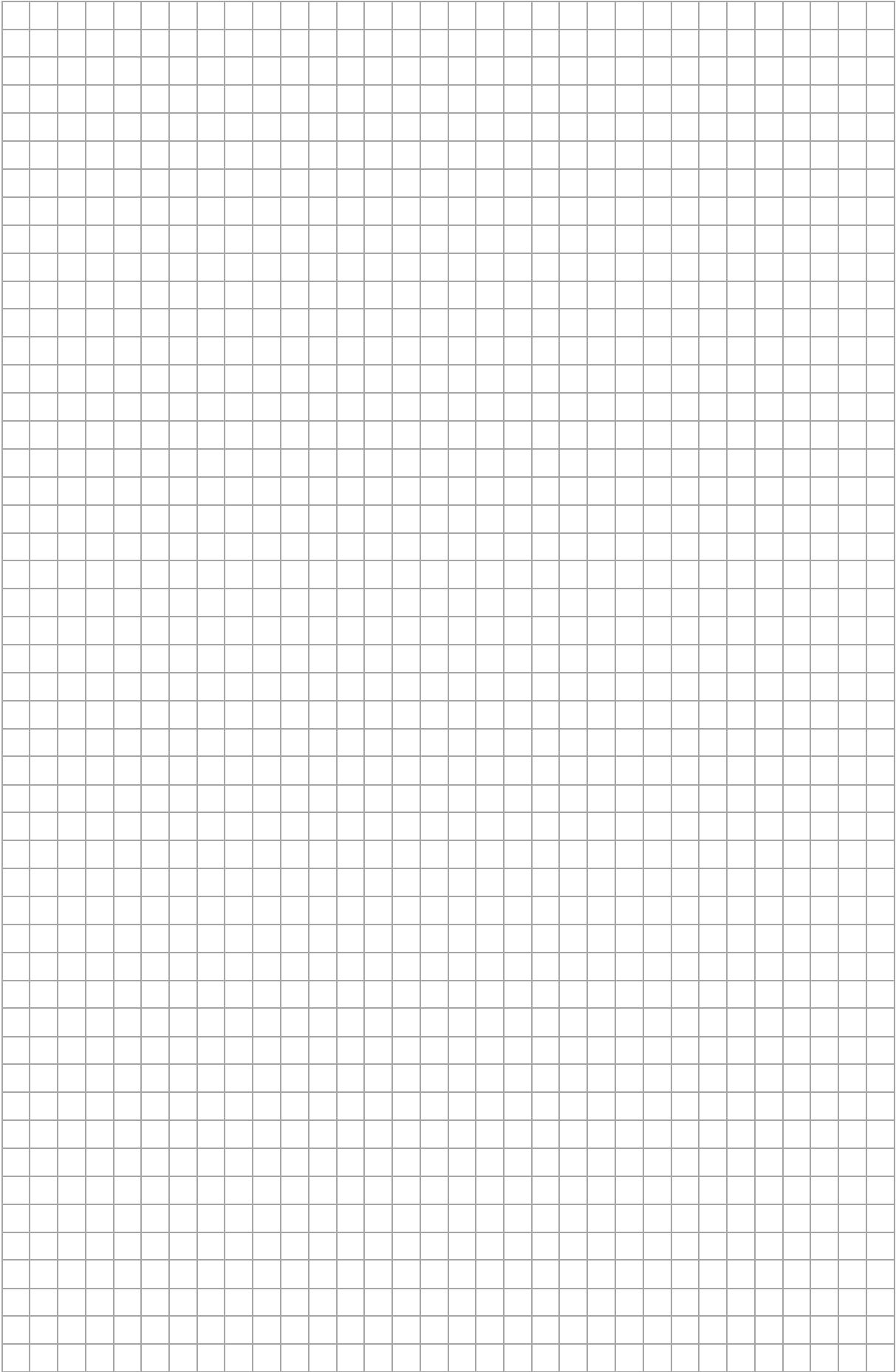
**Zapisz obliczenia.**

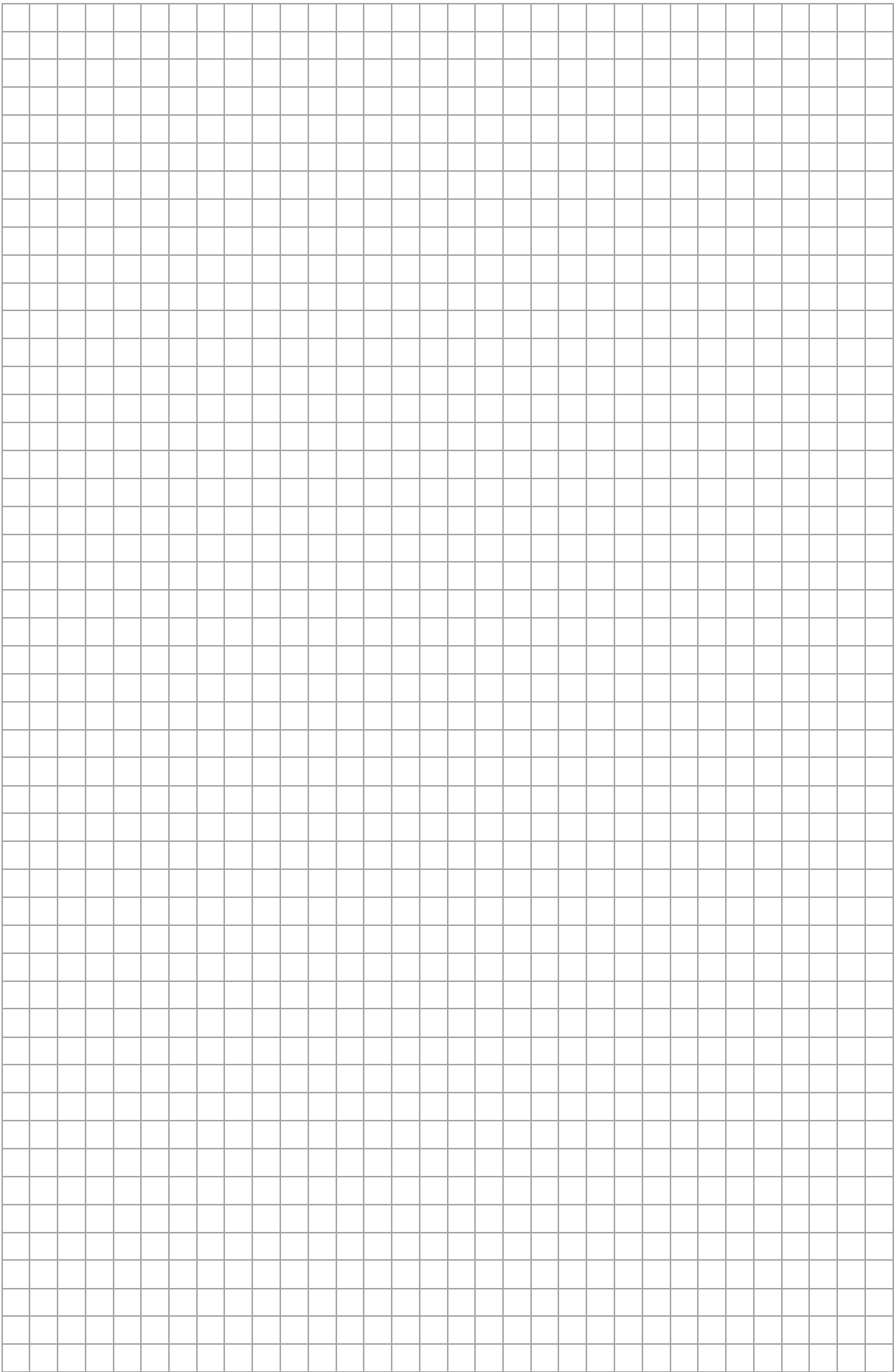
This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.



**BRUDNOPIS** (nie podlega ocenie)

**Wielej materiałow na lern.one**





# MATEMATYKA

## Poziom podstawowy

*Formuła 2023*



# MATEMATYKA

## Poziom podstawowy

*Formuła 2023*



# MATEMATYKA

## Poziom podstawowy

*Formuła 2023*

