

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*

**MMAP-P0-100-2305**

DATA: **8 maja 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**

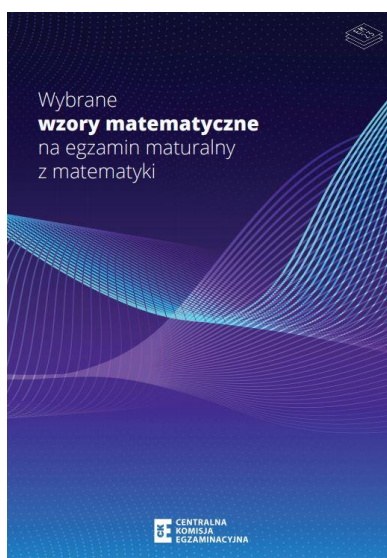
1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci **właściwy arkusz egzaminacyjny**, tj. arkusz we **właściwej formule**, z **właściwego przedmiotu** na **właściwym poziomie**.
2. Jeżeli przekazano Ci **niewłaściwy** arkusz – natychmiast zgłoś to nauczycielowi. Nie rozrywaj banderol.
3. Jeżeli przekazano Ci **właściwy**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





## Instrukcja dla zdającego

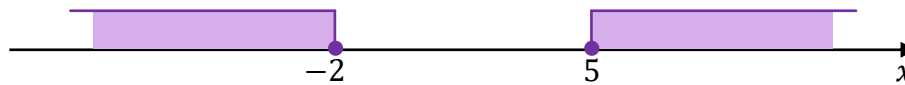
1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 31 stron (zadania 1–31).  
Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Na pierwszej stronie arkusza oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
3. Symbol  zamieszczony w nagłówku zadania oznacza, 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. Nie wpisuj żadnych znaków w tabelkach przeznaczonych dla egzaminatora.  
Tabelki umieszczone są na marginesie przy odpowiednich zadaniach.
10. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
11. 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)**

Na osi liczbowej zaznaczono sumę przedziałów.



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Zbiór zaznaczony na osi jest zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności

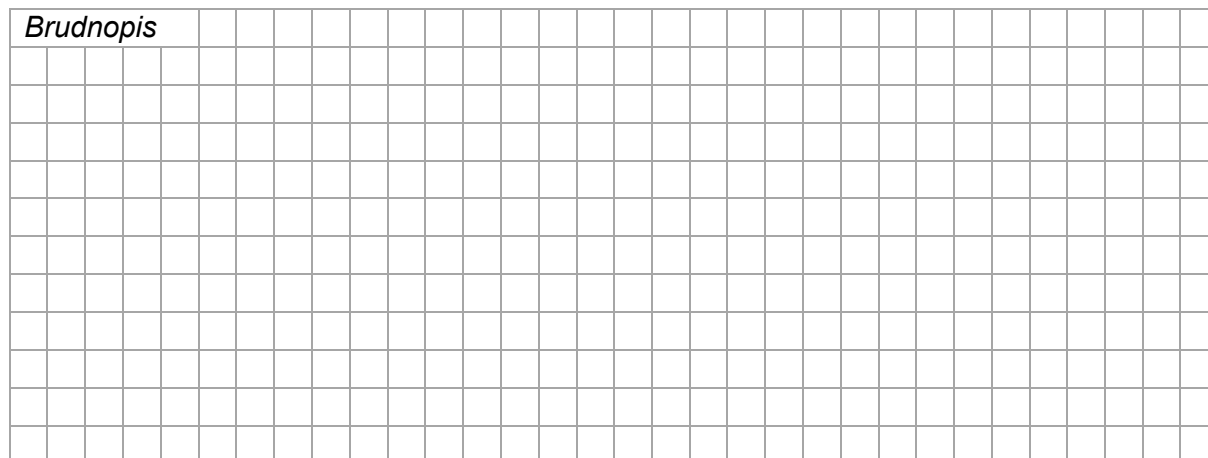
A.  $|x - 3,5| \geq 1,5$

B.  $|x - 1,5| \geq 3,5$

C.  $|x - 3,5| \leq 1,5$

D.  $|x - 1,5| \leq 3,5$

*Brudnopis*

**Zadanie 2. (0–1)**

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba  $\sqrt[3]{-\frac{27}{16}} \cdot \sqrt[3]{2}$  jest równa

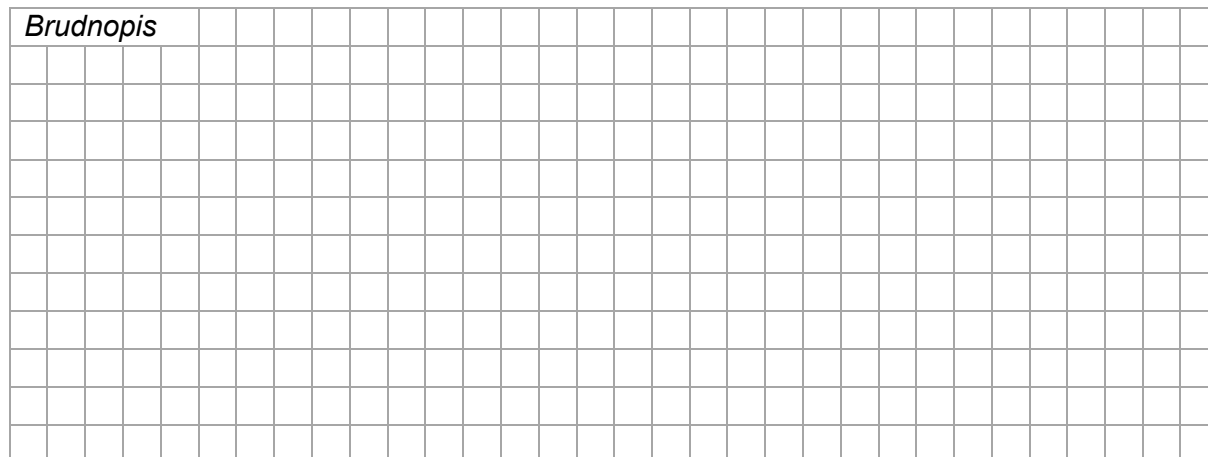
A.  $\left(-\frac{3}{2}\right)$

B.  $\frac{3}{2}$

C.  $\frac{2}{3}$

D.  $\left(-\frac{2}{3}\right)$

*Brudnopis*

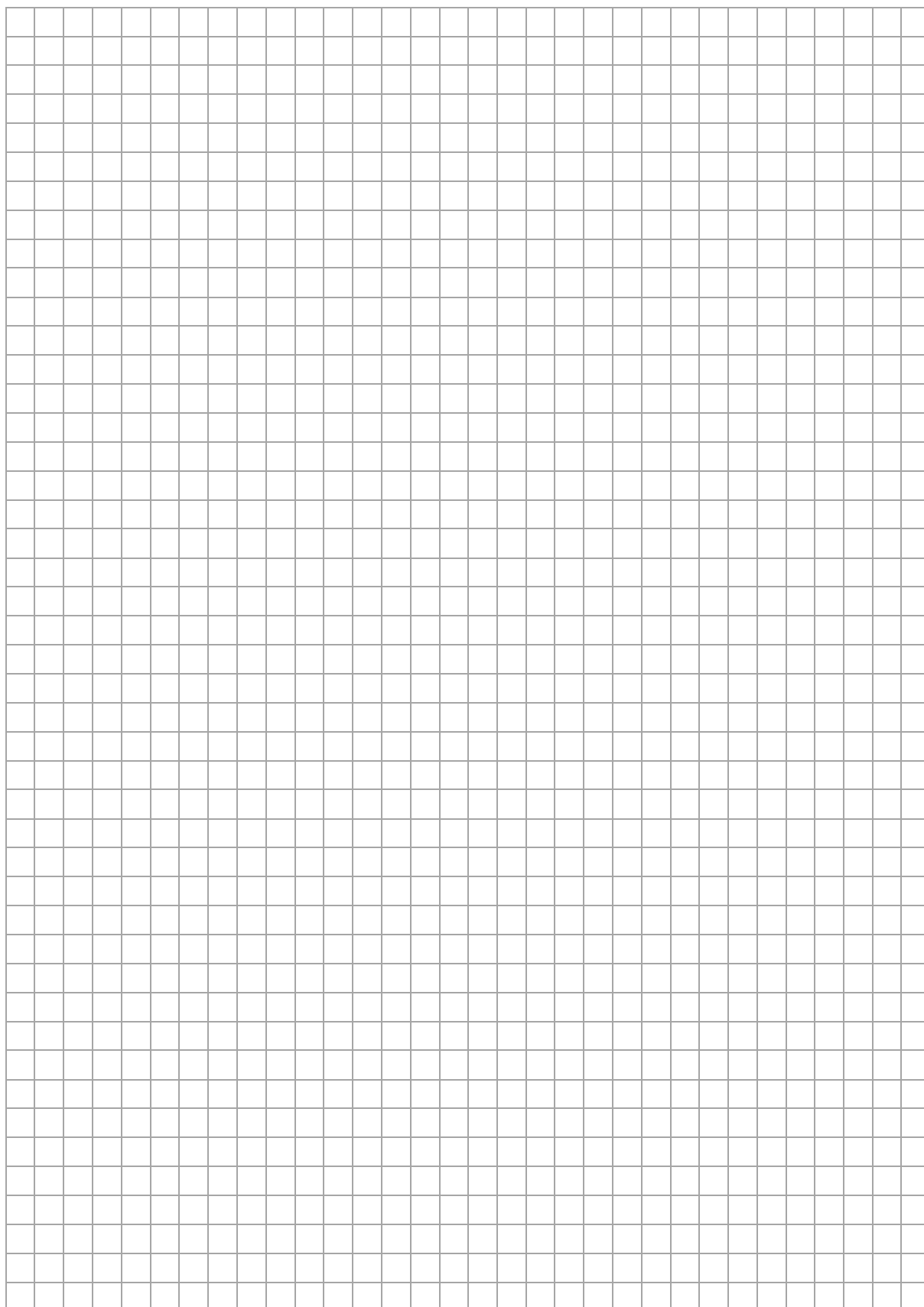


**Zadanie 3. (0–2)**


Wykaż, że dla każdej liczby naturalnej  $n \geq 1$  liczba  $(2n + 1)^2 - 1$  jest podzielna przez 8.

3.

0–1–2





**Zadanie 6. (0–1)** **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**


Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności

$$-2(x + 3) \leq \frac{2 - x}{3}$$

jest przedział

A.  $(-\infty, -4]$ B.  $(-\infty, 4]$ C.  $[-4, \infty)$ D.  $[4, \infty)$ 

Brudnopis									


**Zadanie 7. (0–1)** **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Jednym z rozwiązań równania  $\sqrt{3}(x^2 - 2)(x + 3) = 0$  jest liczba

A. 3

B. 2

C.  $\sqrt{3}$ D.  $\sqrt{2}$ 

Brudnopis									

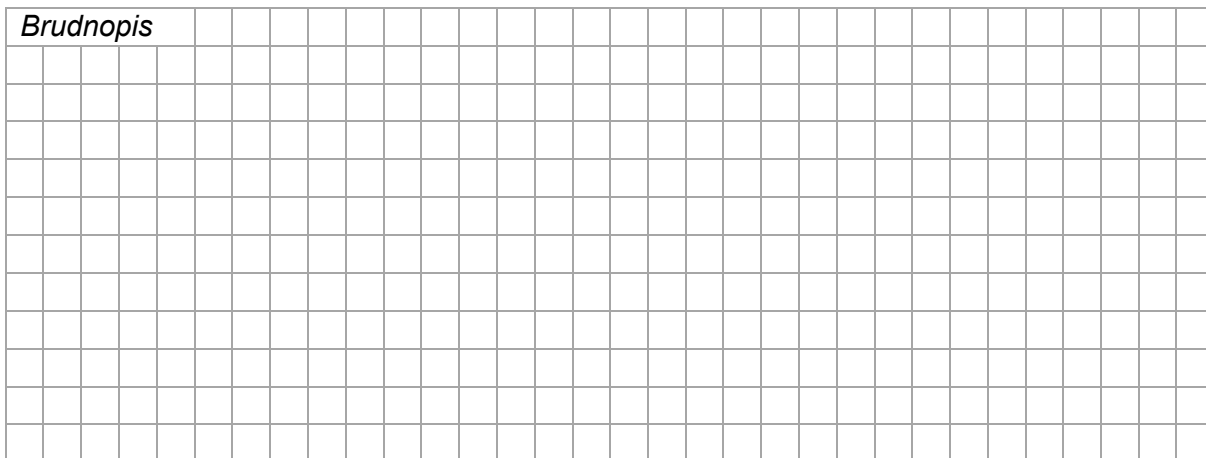
**Zadanie 8. (0-1)** 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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

- A. nie ma rozwiązania.
- B. ma dokładnie jedno rozwiązanie:  $-1$ .
- C. ma dokładnie jedno rozwiązanie:  $1$ .
- D. ma dokładnie dwa rozwiązania:  $-1$  oraz  $1$ .

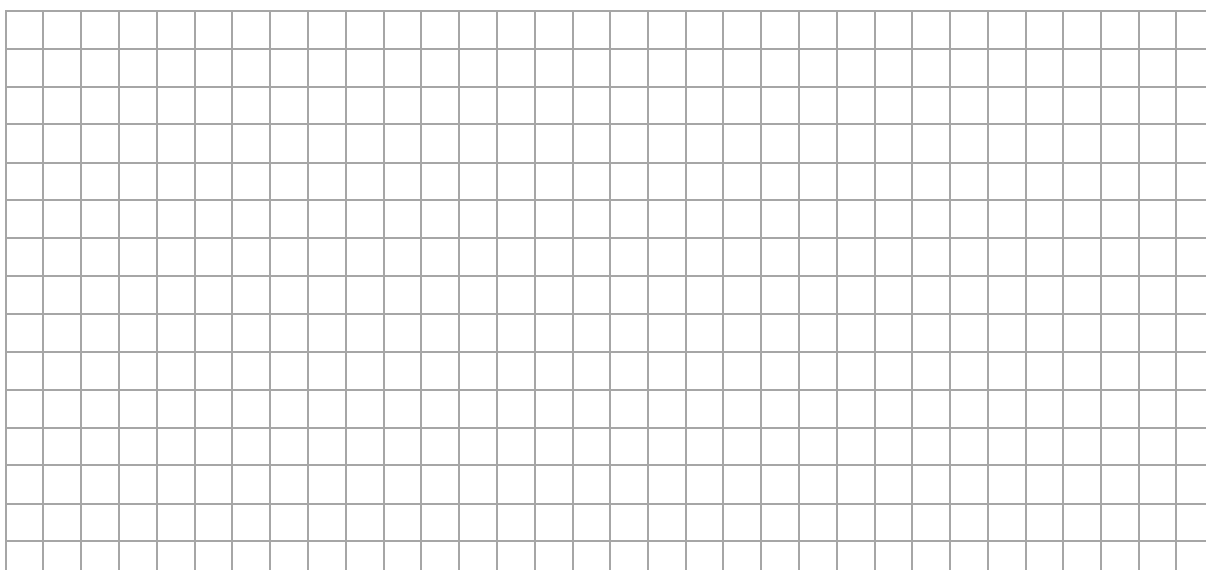
Brdnopis

**Zadanie 9. (0-3)**

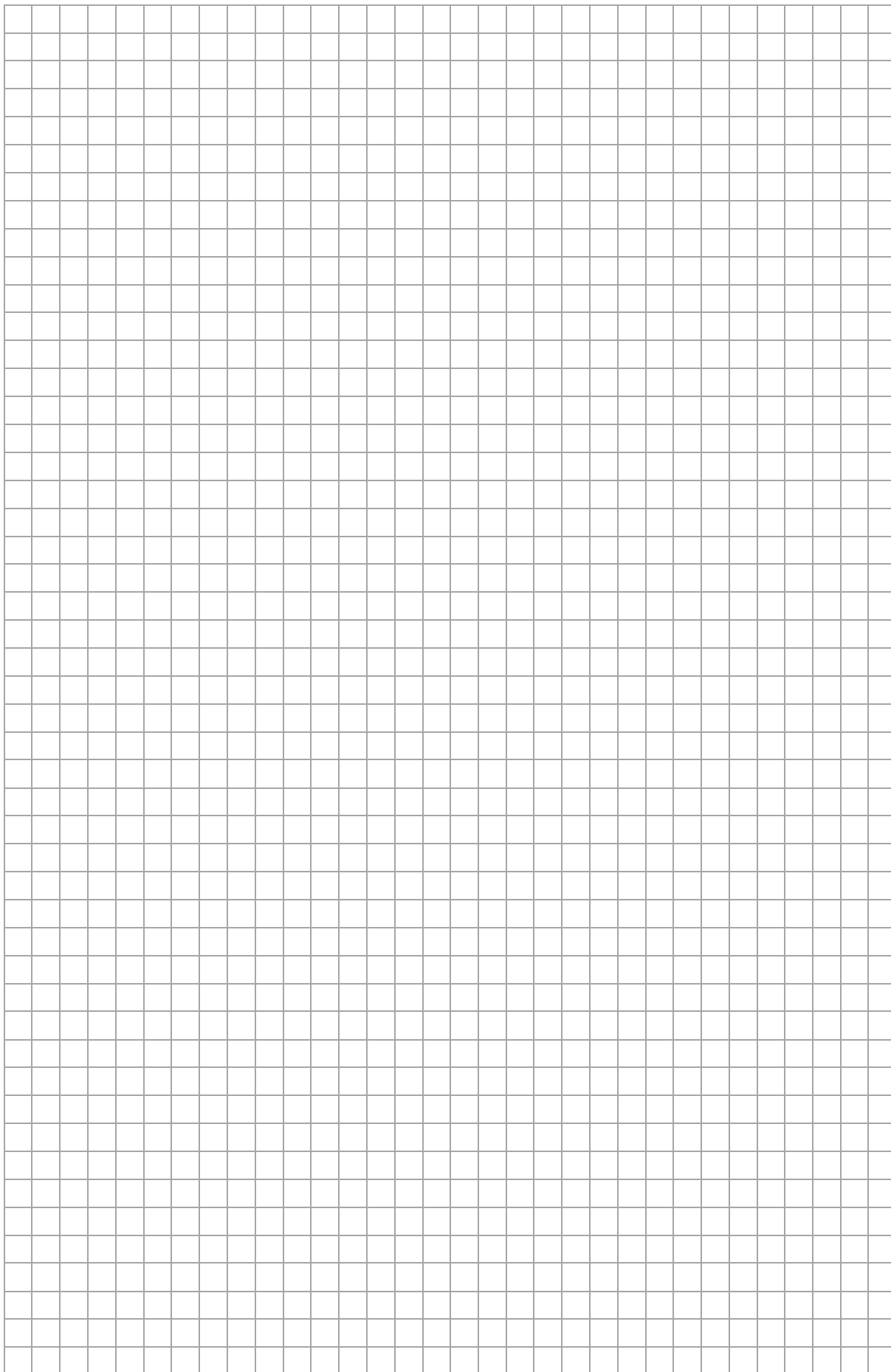
Rozwiąż równanie

$$3x^3 - 2x^2 - 12x + 8 = 0$$

Zapisz obliczenia.









**Zadanie 11. (0–2)**

Dany jest prostokąt o bokach długości  $a$  i  $b$ , gdzie  $a > b$ . Obwód tego prostokąta jest równy 30. Jeden z boków prostokąta jest o 5 krótszy od drugiego.

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

Zależności między długościami boków tego prostokąta zapisano w układach równań oznaczonych literami: ..... oraz .....

- A.  $\begin{cases} 2ab = 30 \\ a - b = 5 \end{cases}$
- B.  $\begin{cases} 2a + b = 30 \\ a = 5b \end{cases}$
- C.  $\begin{cases} 2(a + b) = 30 \\ b = a - 5 \end{cases}$
- D.  $\begin{cases} 2a + 2b = 30 \\ b = 5a \end{cases}$
- E.  $\begin{cases} 2a + 2b = 30 \\ a - b = 5 \end{cases}$
- F.  $\begin{cases} a + b = 30 \\ a = b + 5 \end{cases}$

11.

0–1–2

*Brudnopis*



**Zadanie 12.3. (0–1)**

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Funkcja  $f$  jest malejąca w zbiorze

A.  $[-6, -3)$

B.  $[-3, 1]$

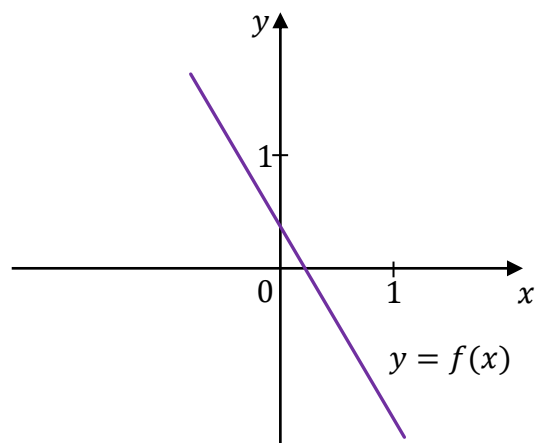
C.  $(1, 2]$

D.  $[2, 5]$

Brudnopis

**Zadanie 13. (0–1)**

Funkcja liniowa  $f$  jest określona wzorem  $f(x) = ax + b$ , gdzie  $a$  i  $b$  są pewnymi liczbami rzeczywistymi. Na rysunku obok przedstawiono fragment wykresu funkcji  $f$  w kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$ .



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba  $a$  oraz liczba  $b$  we wzorze funkcji  $f$  spełniają warunki:

A.  $a > 0$  i  $b > 0$ .

B.  $a > 0$  i  $b < 0$ .

C.  $a < 0$  i  $b > 0$ .

D.  $a < 0$  i  $b < 0$ .

Brudnopis



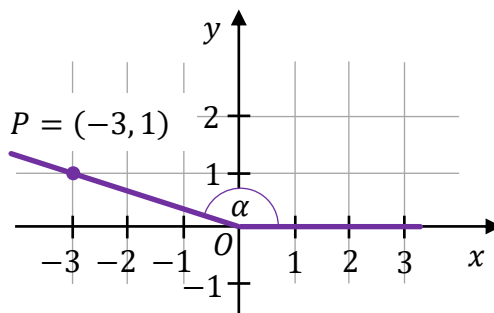






**Zadanie 18. (0–1)**

W kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$  zaznaczono kąt  $\alpha$  o wierzchołku w punkcie  $O = (0, 0)$ . Jedno z ramion tego kąta pokrywa się z dodatnią półosią  $Ox$ , a drugie przechodzi przez punkt  $P = (-3, 1)$  (zobacz rysunek).



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

Tangens kąta  $\alpha$  jest równy

- A.  $\frac{1}{\sqrt{10}}$       B.  $\left(-\frac{3}{\sqrt{10}}\right)$       C.  $\left(-\frac{3}{1}\right)$       D.  $\left(-\frac{1}{3}\right)$

*Brudnopis*



**Zadanie 19. (0–1)**

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

Dla każdego kąta ostrego  $\alpha$  wyrażenie  $\sin^4 \alpha + \sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$  jest równe

- A.  $\sin^2 \alpha$       B.  $\sin^6 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$   
 C.  $\sin^4 \alpha + 1$       D.  $\sin^2 \alpha \cdot (\sin \alpha + \cos \alpha) \cdot (\sin \alpha - \cos \alpha)$

*Brudnopis*


**Zadanie 20. (0–1)** 

W rombie o boku długości  $6\sqrt{2}$  kąt rozwarty ma miarę  $150^\circ$ .

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

Iloczyn długości przekątnych tego rombu jest równy


A. 24

B. 72

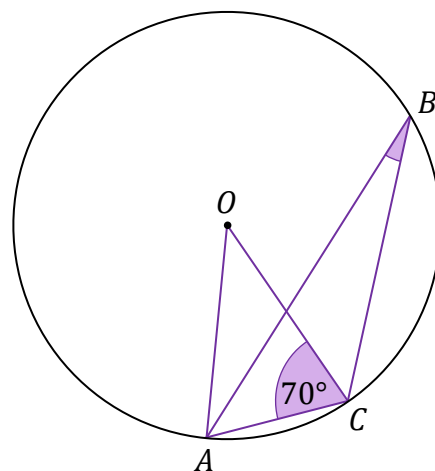
C. 36

D.  $36\sqrt{2}$

Brudnopis																			

**Zadanie 21. (0–1)** 

Punkty  $A, B, C$  leżą na okręgu o środku w punkcie  $O$ .  
Kąt  $ACO$  ma miarę  $70^\circ$  (zobacz rysunek).



**Dokończ zdanie.**

**Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Miara kąta ostrego  $ABC$  jest równa

A.  $10^\circ$

B.  $20^\circ$

C.  $35^\circ$

D.  $40^\circ$

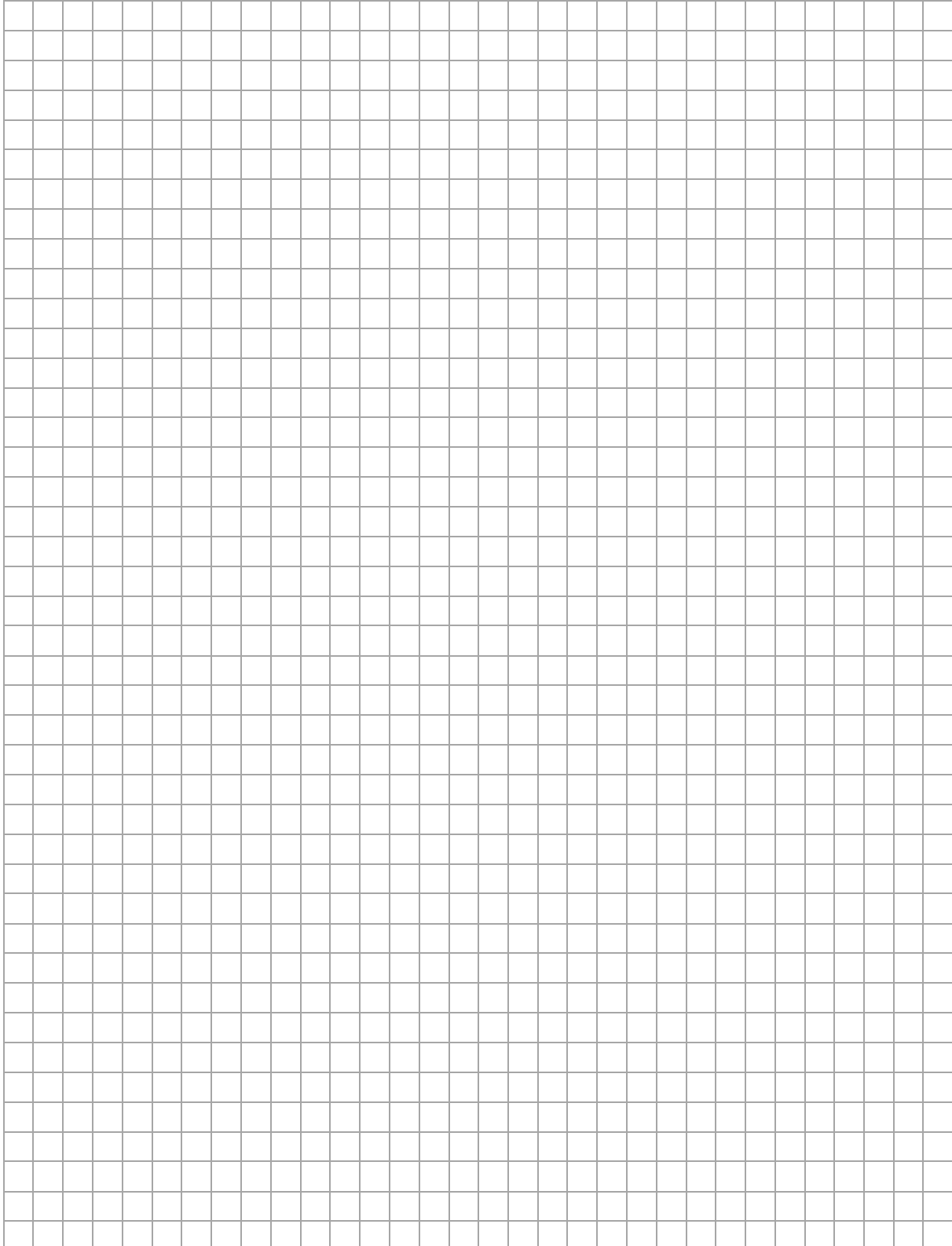
Brudnopis																			



**Zadanie 22. (0–2)**


Trójkąty prostokątne  $T_1$  i  $T_2$  są podobne. Przyprostokątne trójkąta  $T_1$  mają długości 5 i 12. Przeciwprostokątna trójkąta  $T_2$  ma długość 26.

**Oblicz pole trójkąta  $T_2$ . Zapisz obliczenia.**



22.

0–1–2

**Zadanie 23. (0–1)** 

W kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$  dane są proste  $k$  oraz  $l$  o równaniach

$$k: y = \frac{2}{3}x$$

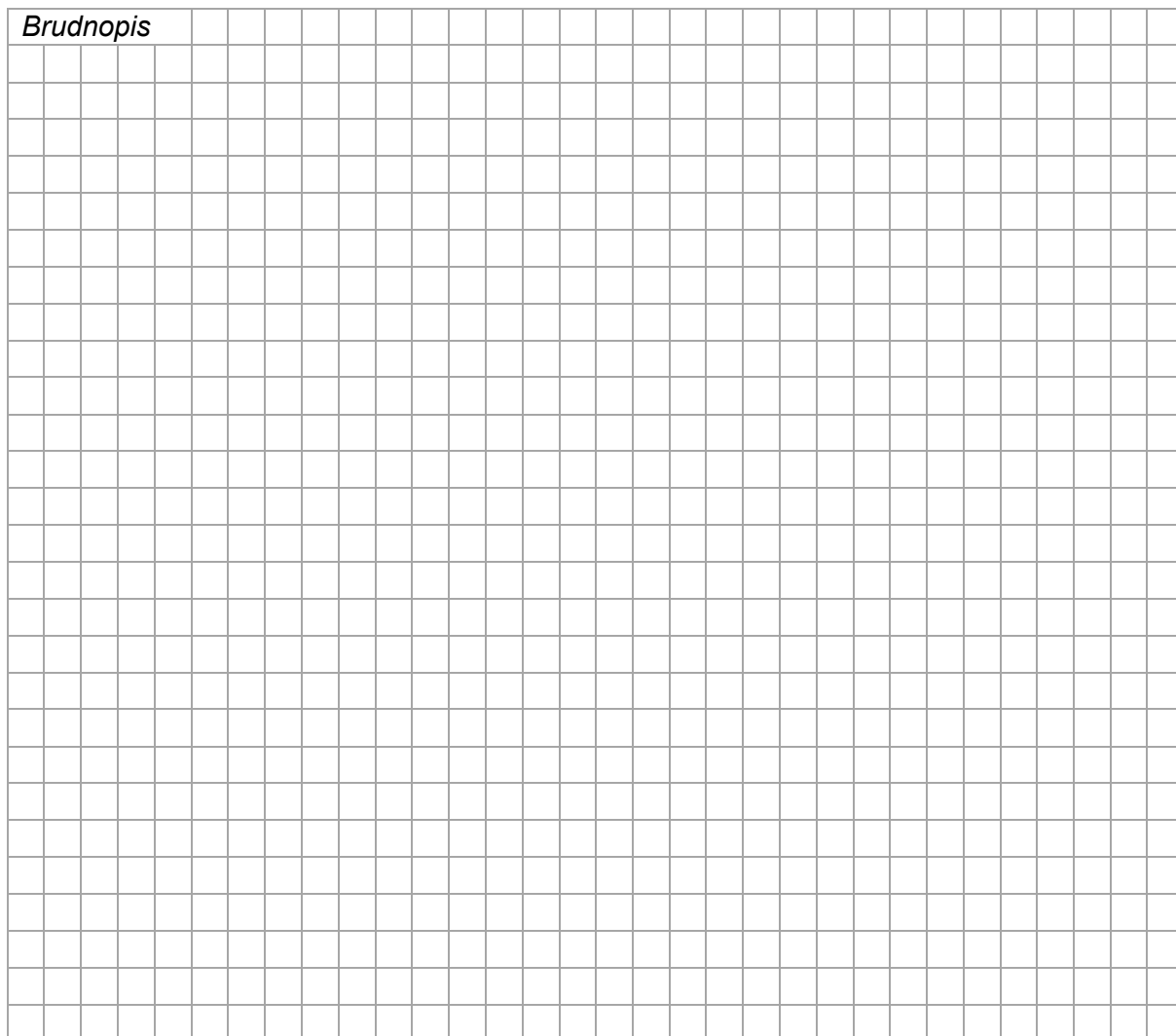
$$l: y = -\frac{3}{2}x + 13$$

**Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A albo B oraz odpowiedź 1., 2. albo 3.**

Proste  $k$  oraz  $l$

<b>A.</b>	są prostopadłe	i przecinają się w punkcie $P$ o współrzędnych	<b>1.</b>	$(-6, -4)$
			<b>2.</b>	$(6, 4)$
<b>B.</b>	nie są prostopadłe		<b>3.</b>	$(-6, 4)$

*Brudnopis*



**Zadanie 24. (0–1)**

W kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$  dana jest prosta  $k$  o równaniu

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

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

Prosta o równaniu  $y = ax + b$  jest równoległa do prostej  $k$  i przechodzi przez punkt  $P = (3, 5)$ , gdy

- A.**  $a = 3$  i  $b = 4$ .                      **B.**  $a = -\frac{1}{3}$  i  $b = 4$ .
- C.**  $a = 3$  i  $b = -4$ .                      **D.**  $a = -\frac{1}{3}$  i  $b = 6$ .

*Brudnopis*


**Zadanie 25. (0–1)**

Dany jest graniastosłup prawidłowy czworokątny, w którym krawędź podstawy ma długość 15. Przekątna graniastoslupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem  $\alpha$  takim, że  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$ .

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

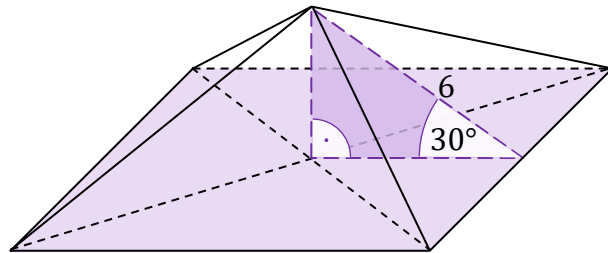
Długość przekątnej tego graniastoslupa jest równa

- A.**  $15\sqrt{2}$                       **B.** 45                      **C.**  $5\sqrt{2}$                       **D.** 10

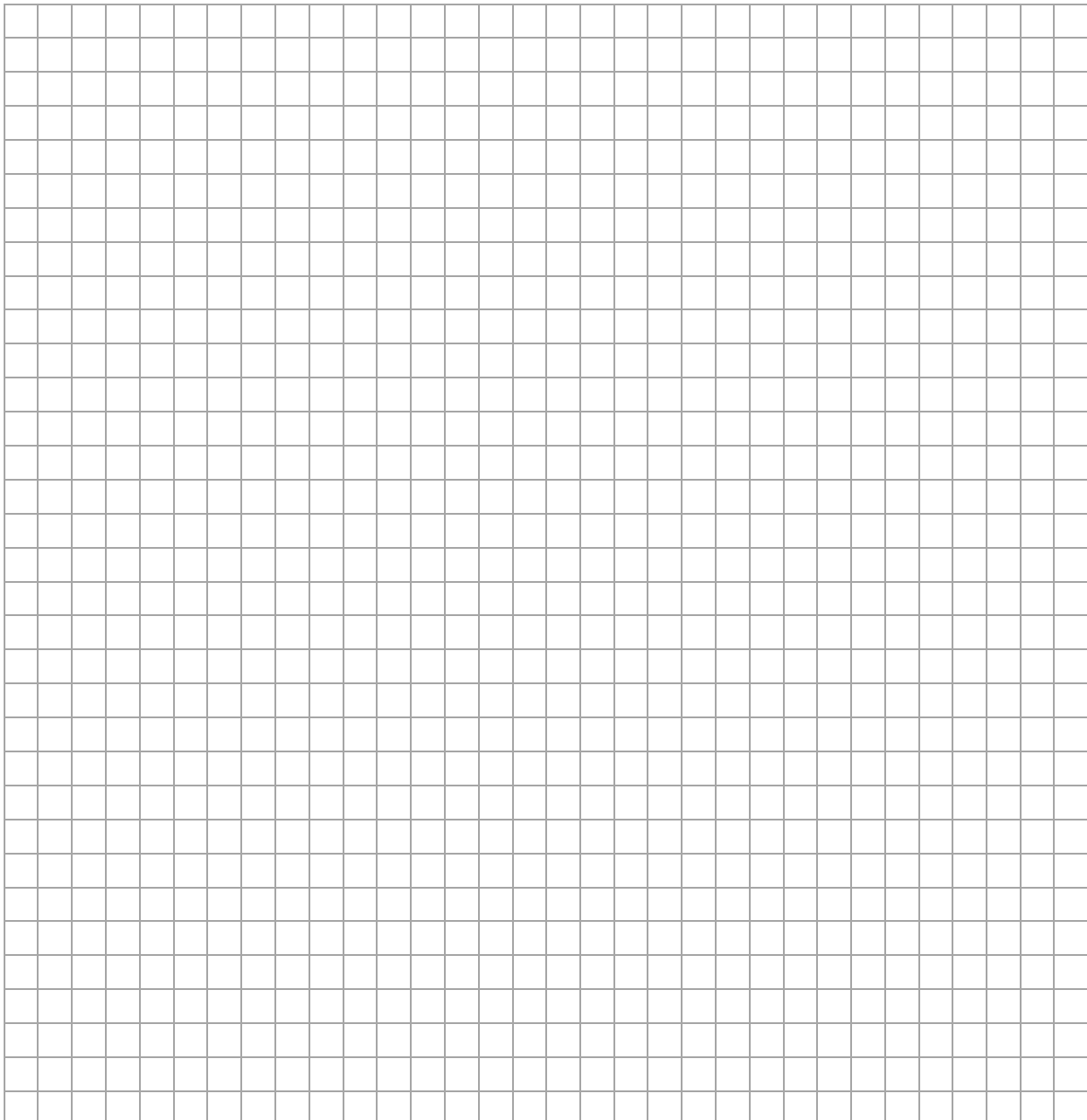
*Brudnopis*

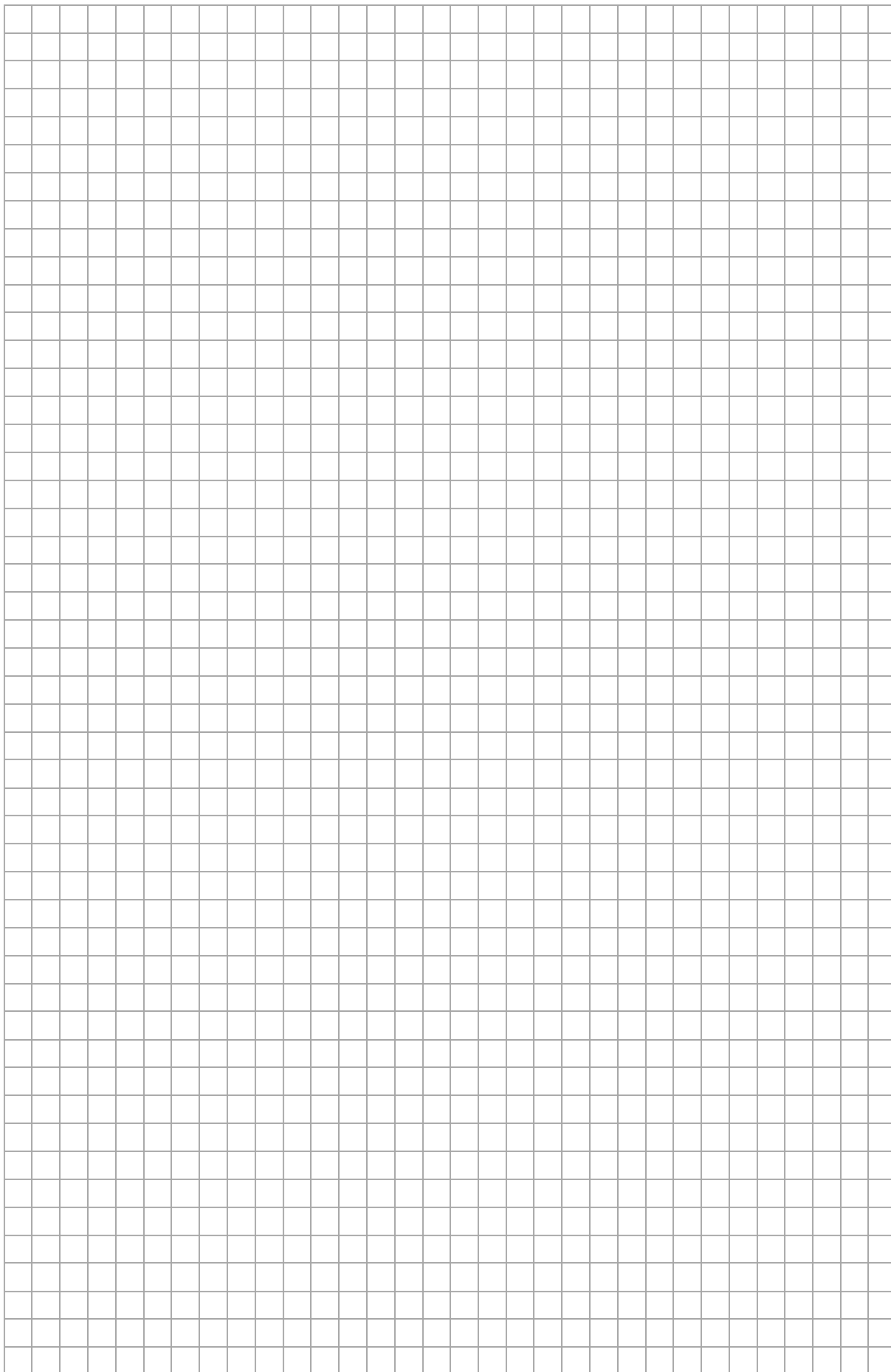

**Zadanie 26. (0–4)**


Dany jest ostrosłup prawidłowy czworokątny. Wysokość ściany bocznej tego ostrosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem  $30^\circ$  i ma długość równą 6 (zobacz rysunek).

**26.**0–1–  
2–3–4

**Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego ostrosłupa. Zapisz obliczenia.**





**Zadanie 27. (0–1)** 


W pewnym ostrosłupie prawidłowym stosunek liczby  $W$  wszystkich wierzchołków do liczby  $K$  wszystkich krawędzi jest równy  $\frac{W}{K} = \frac{3}{5}$ .

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

Podstawą tego ostrosłupa jest

- A. kwadrat.                                  B. pięciokąt foremny.  
C. sześciokąt foremny.                  D. siedmiokąt foremny.

<i>Brudnopis</i>																			

**Zadanie 28. (0–1)** 

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

Wszystkich liczb naturalnych pięciocyfrowych, w których zapisie dziesiętnym występują tylko cyfry 0, 5, 7 (np. 57 075, 55 555), jest

- A.  $5^3$                                   B.  $2 \cdot 4^3$                                   C.  $2 \cdot 3^4$                                   D.  $3^5$

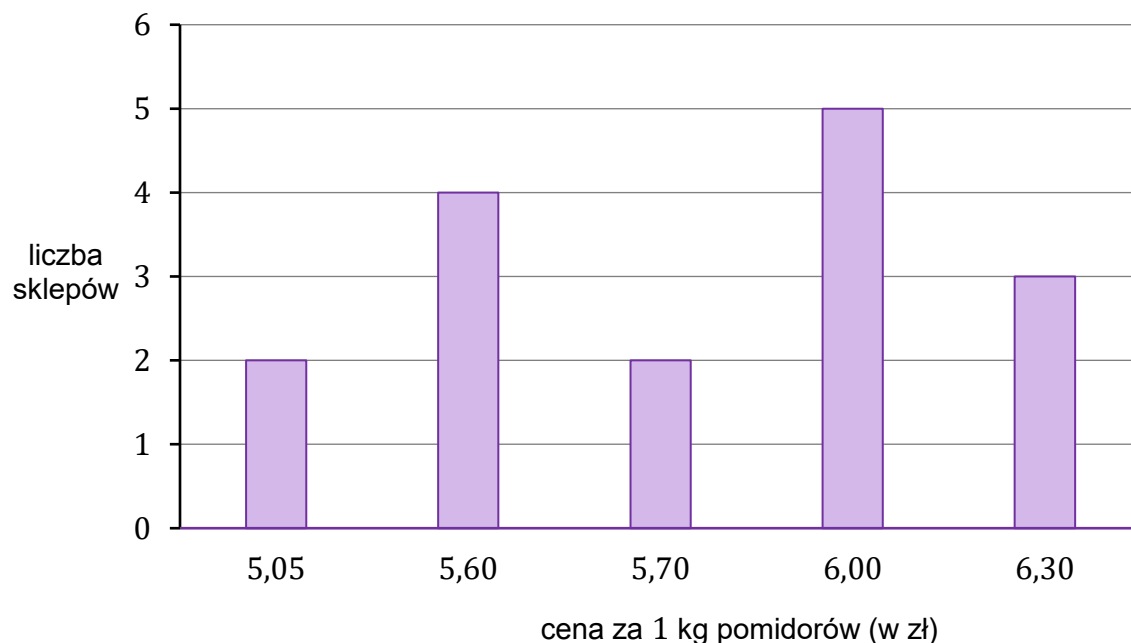
<i>Brudnopis</i>																			





**Zadanie 29. (0–2)**

Na diagramie poniżej przedstawiono ceny pomidorów w szesnastu wybranych sklepach.



Uzupełnij tabelę. Wpisz w każdą pustą komórkę tabeli właściwą odpowiedź, wybraną spośród oznaczonych literami A–E.

29.
0–1–2

<b>29.1.</b>	Mediana ceny kilograma pomidorów w tych wybranych sklepach jest równa	
<b>29.2.</b>	Średnia cena kilograma pomidorów w tych wybranych sklepach jest równa	

**A.** 5,80 zł      **B.** 5,73 zł      **C.** 5,85 zł      **D.** 6,00 zł      **E.** 5,70 zł

<i>Brudnopis</i>												

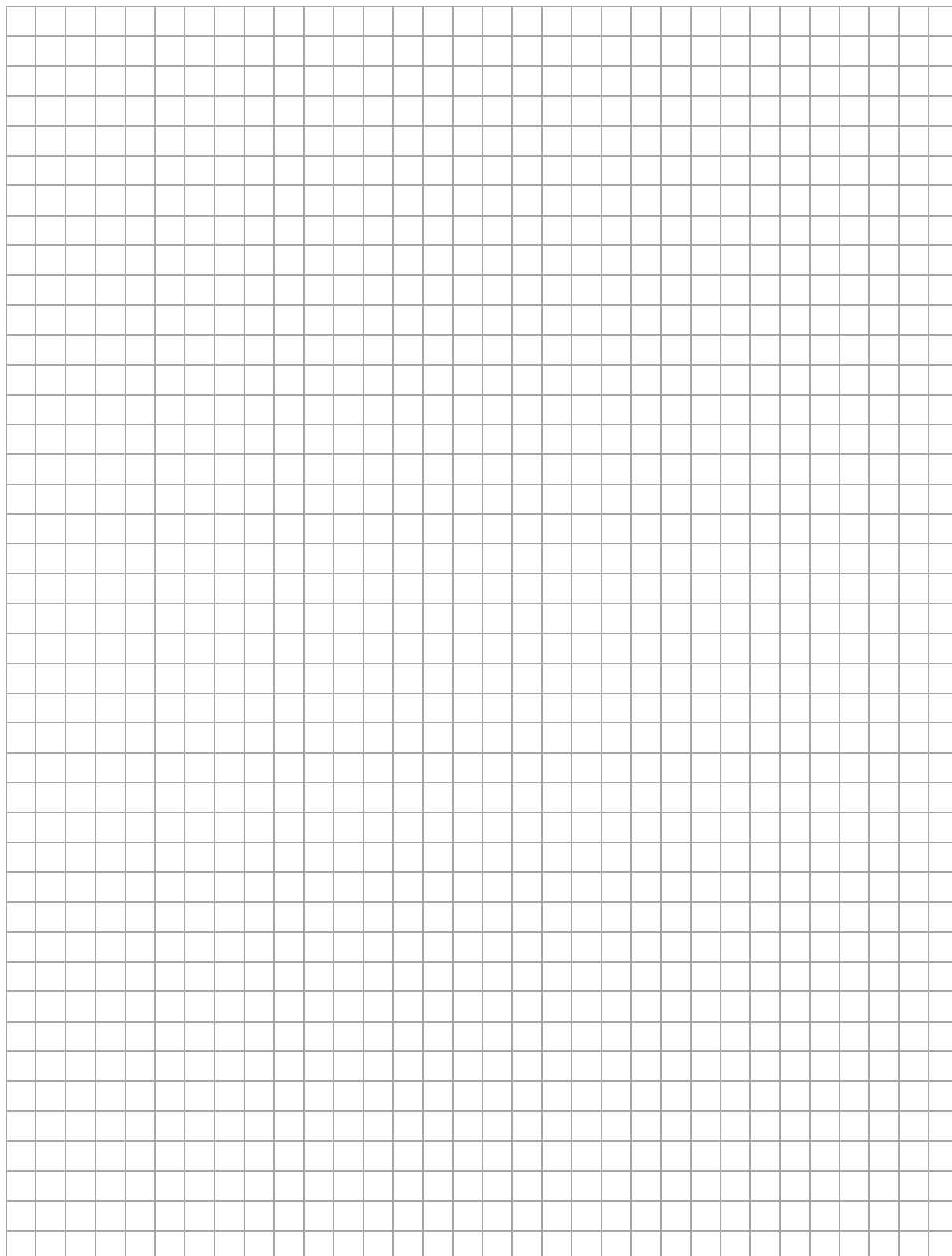
### Zadanie 30. (0–2)

Ze zbioru ośmiu liczb  $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  losujemy ze zwracaniem kolejno dwa razy po jednej liczbie.

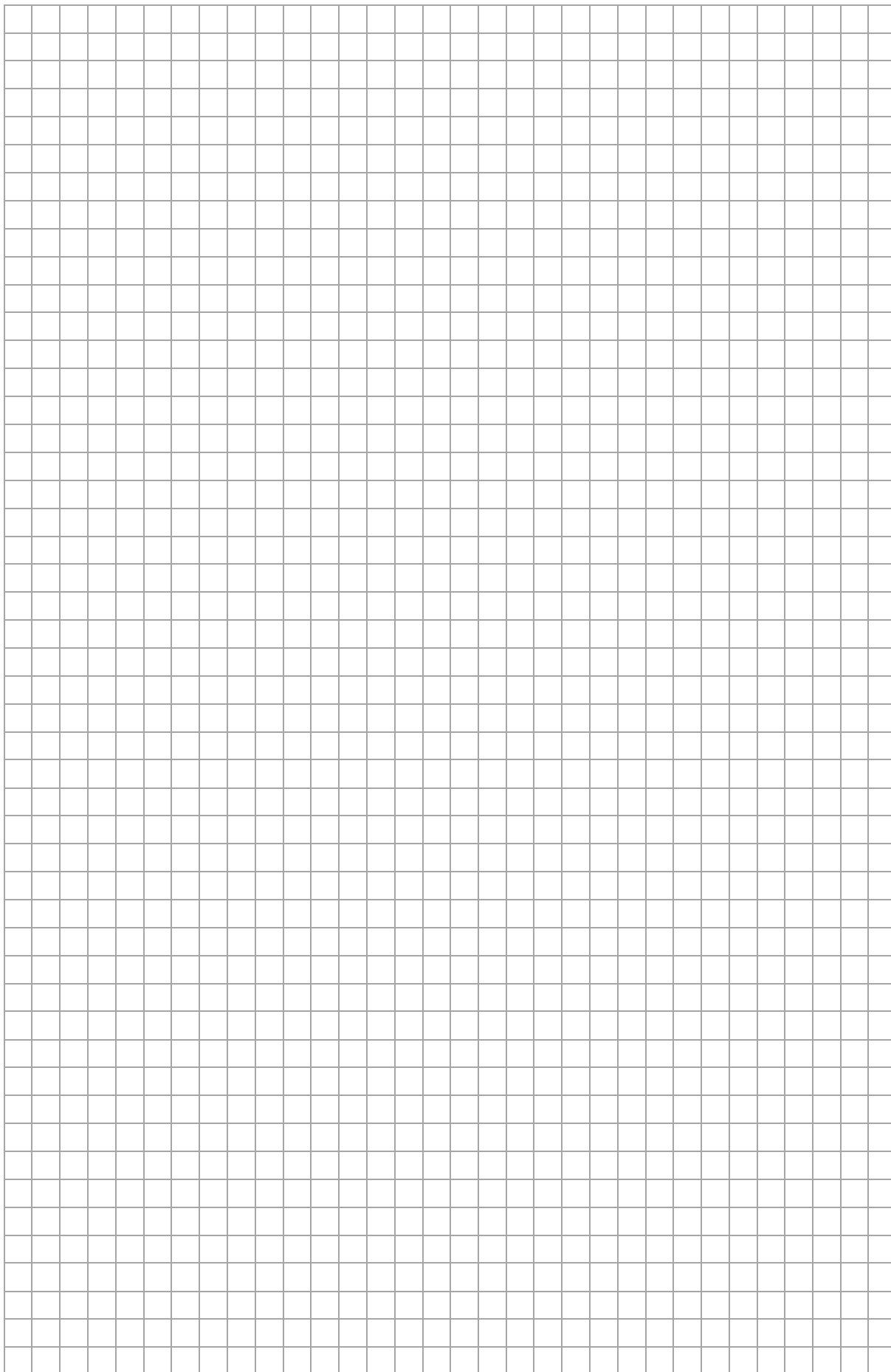
30.

0–1–2

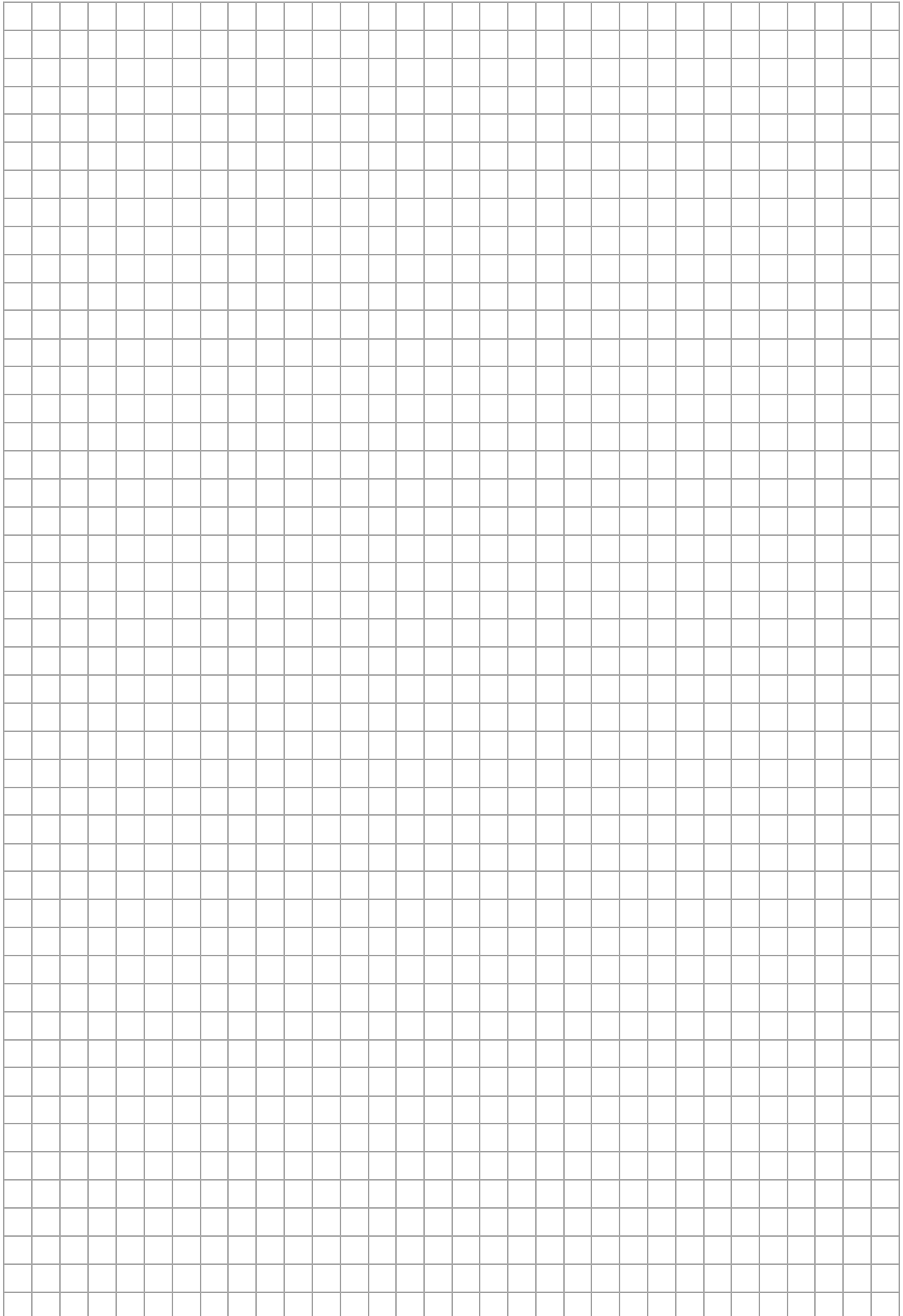
Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia  $A$  polegającego na tym, że iloczyn wylosowanych liczb jest podzielny przez 15. Zapisz obliczenia.

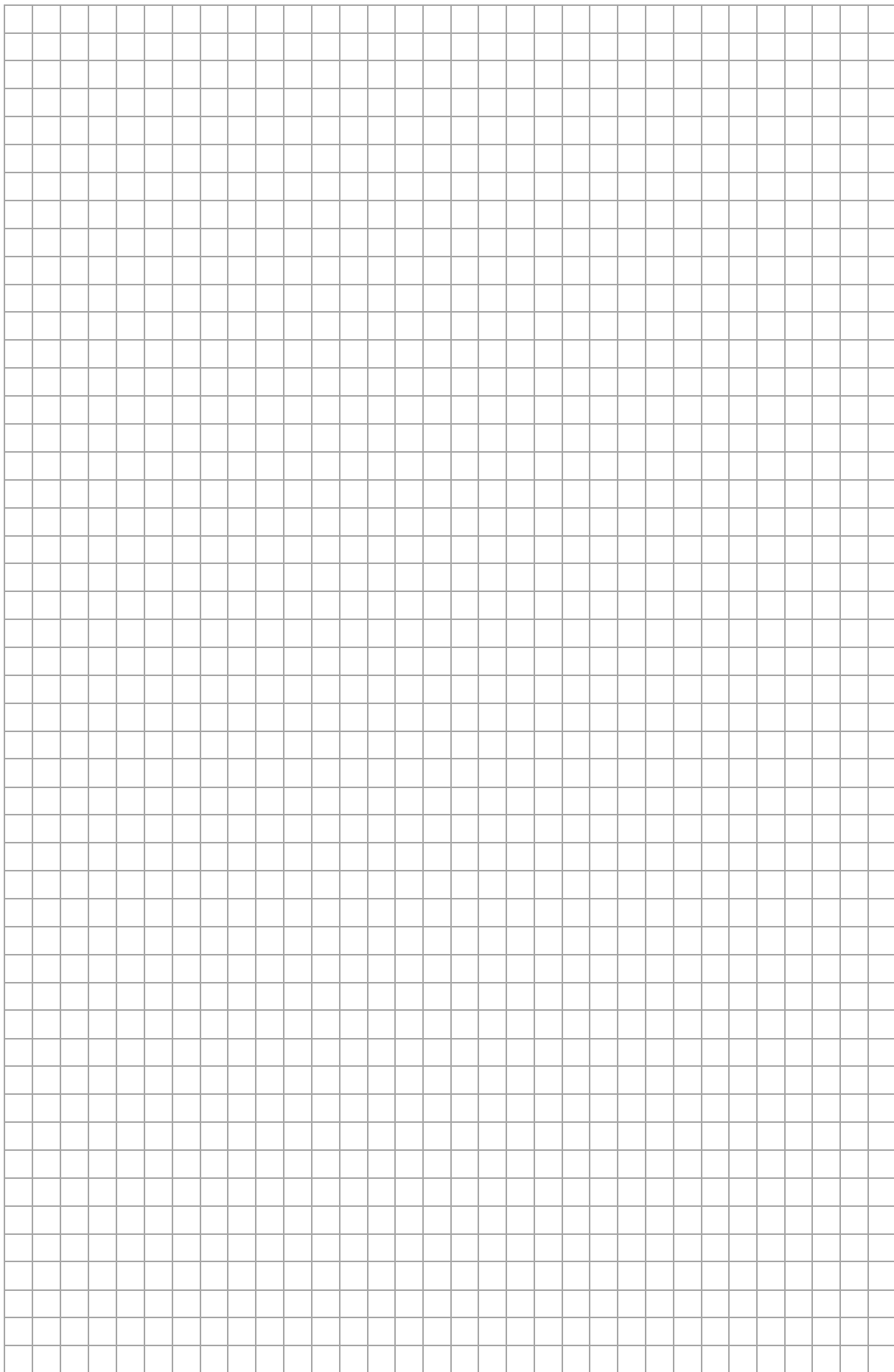


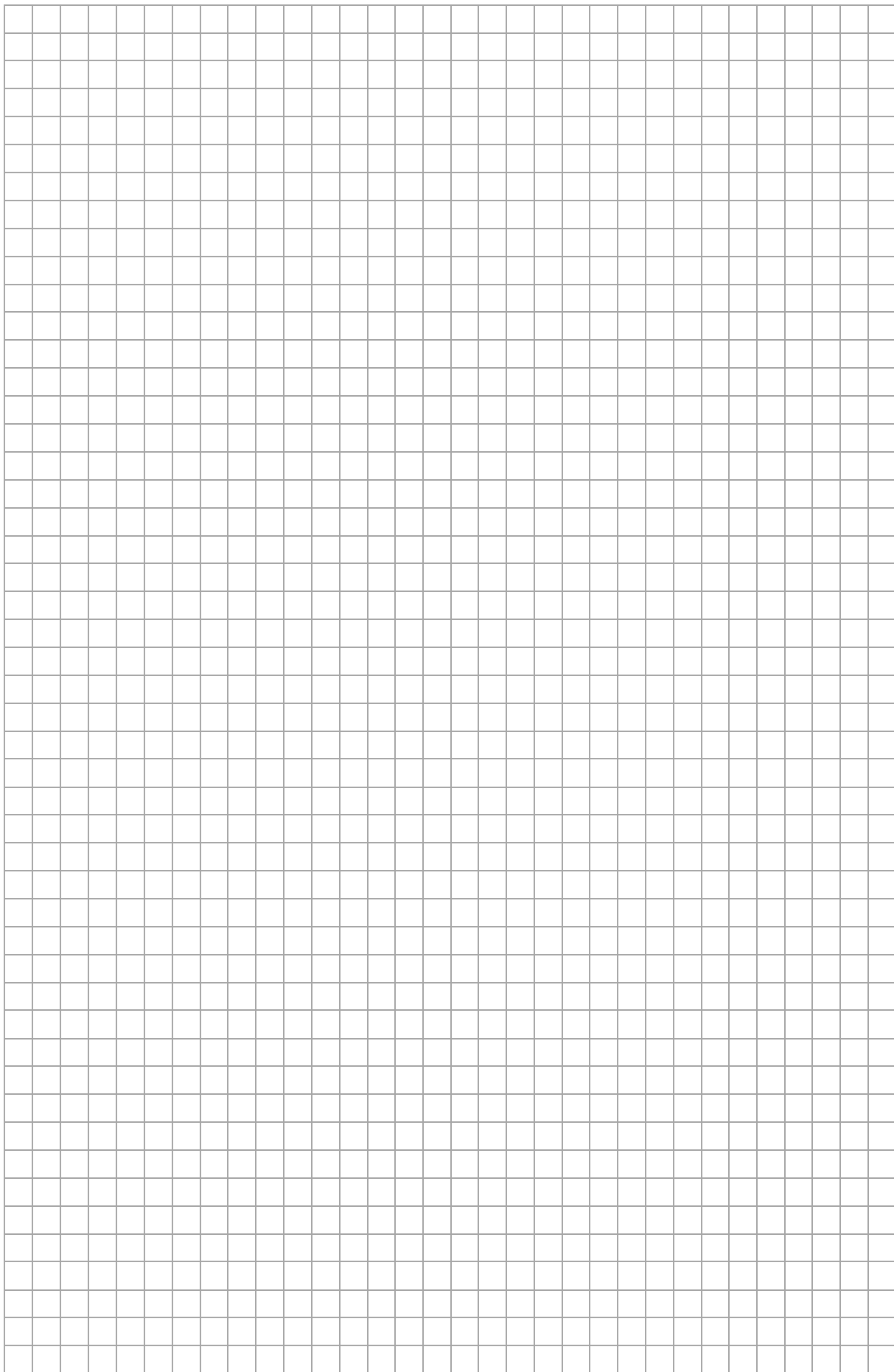




## BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)







# MATEMATYKA

## Poziom podstawowy

*Formuła 2023*



# MATEMATYKA

## Poziom podstawowy

*Formuła 2023*



# MATEMATYKA

## Poziom podstawowy

*Formuła 2023*

