

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**-2306

DATA: **2 czerwca 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**

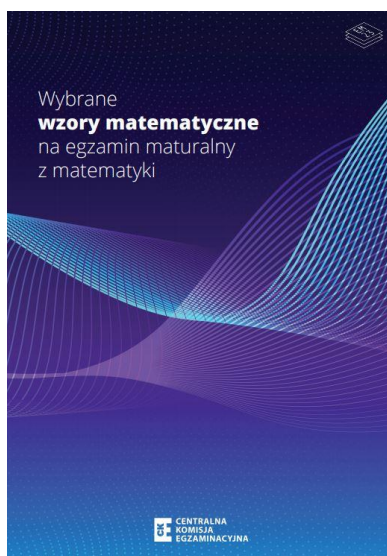
1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci **właściwy arkusz egzaminacyjny**, tj. arkusz we **właściwej formule**, z **właściwego przedmiotu** na **właściwym poziomie**.
2. Jeżeli przekazano Ci **niewłaściwy** arkusz – natychmiast zgłoś to nauczycielowi. Nie rozrywaj banderol.
3. Jeżeli przekazano Ci **właściwy** 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 34 strony (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.

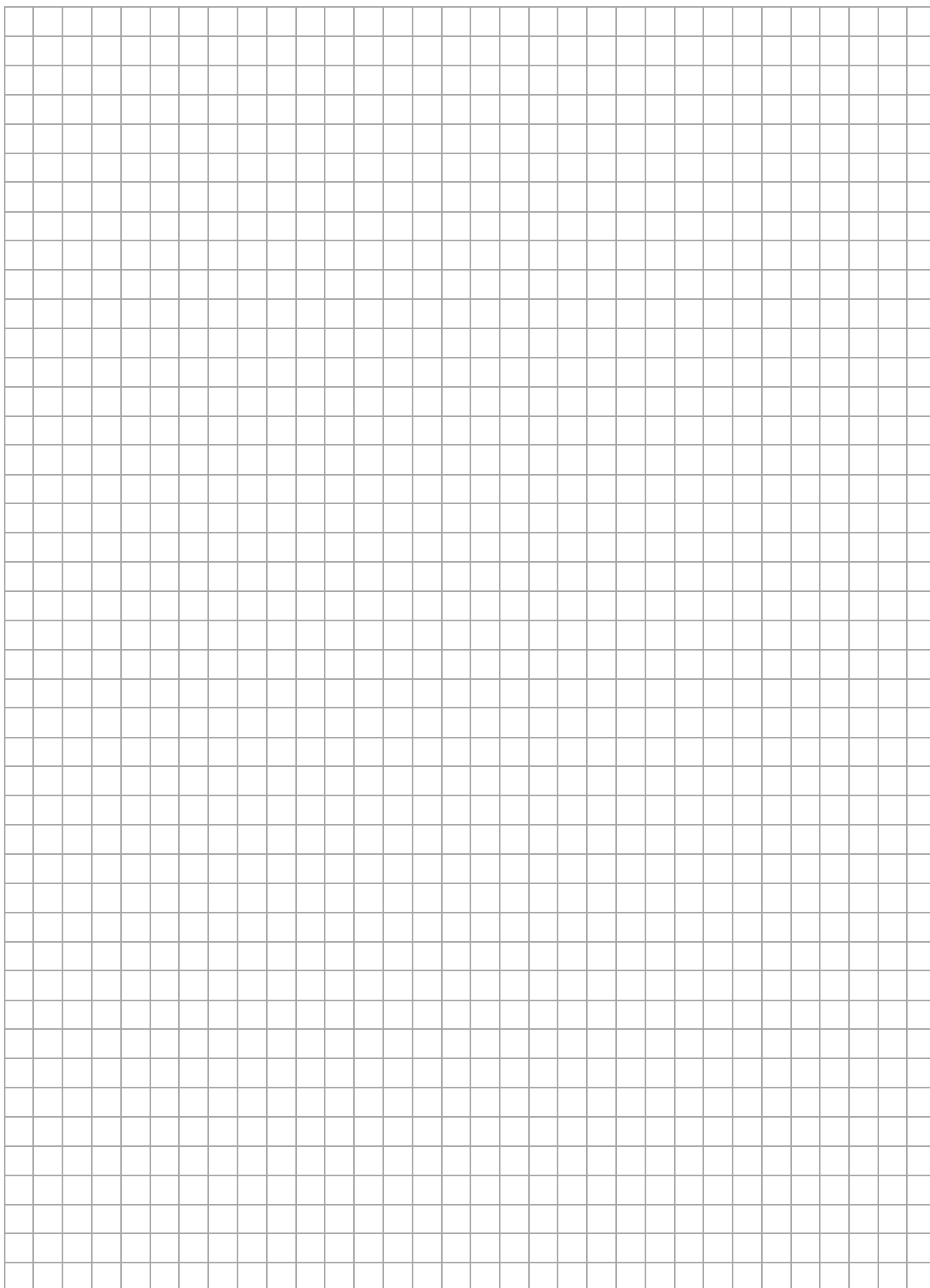


**Zadania egzaminacyjne są wydrukowane  
na następnych stronach.**




**Zadanie 3. (0–2)**

Wykaż, że dla każdej liczby całkowitej  $k$  reszta z dzielenia liczby  $49k^2 + 7k - 2$  przez 7 jest równa 5.





**Zadanie 6. (0–1)** 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba  $(1 + \sqrt{5})^2 - (1 - \sqrt{5})^2$  jest równa

A. 0


B.  $(-10)$

C.  $4\sqrt{5}$

D.  $2 + 2\sqrt{5}$

Brudnopis

Brudnopis																							

**Zadanie 7. (0–1)** 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla każdej liczby rzeczywistej  $x$  różnej od 0 i 2 wyrażenie  $\frac{x^2+x}{(x-2)^2} \cdot \frac{x-2}{x}$  jest równe

A.  $\frac{x^2+1}{x-2}$

B.  $\frac{x+1}{2}$

C.  $\frac{x^2}{(x-2)^2}$

D.  $\frac{x+1}{x-2}$

Brudnopis

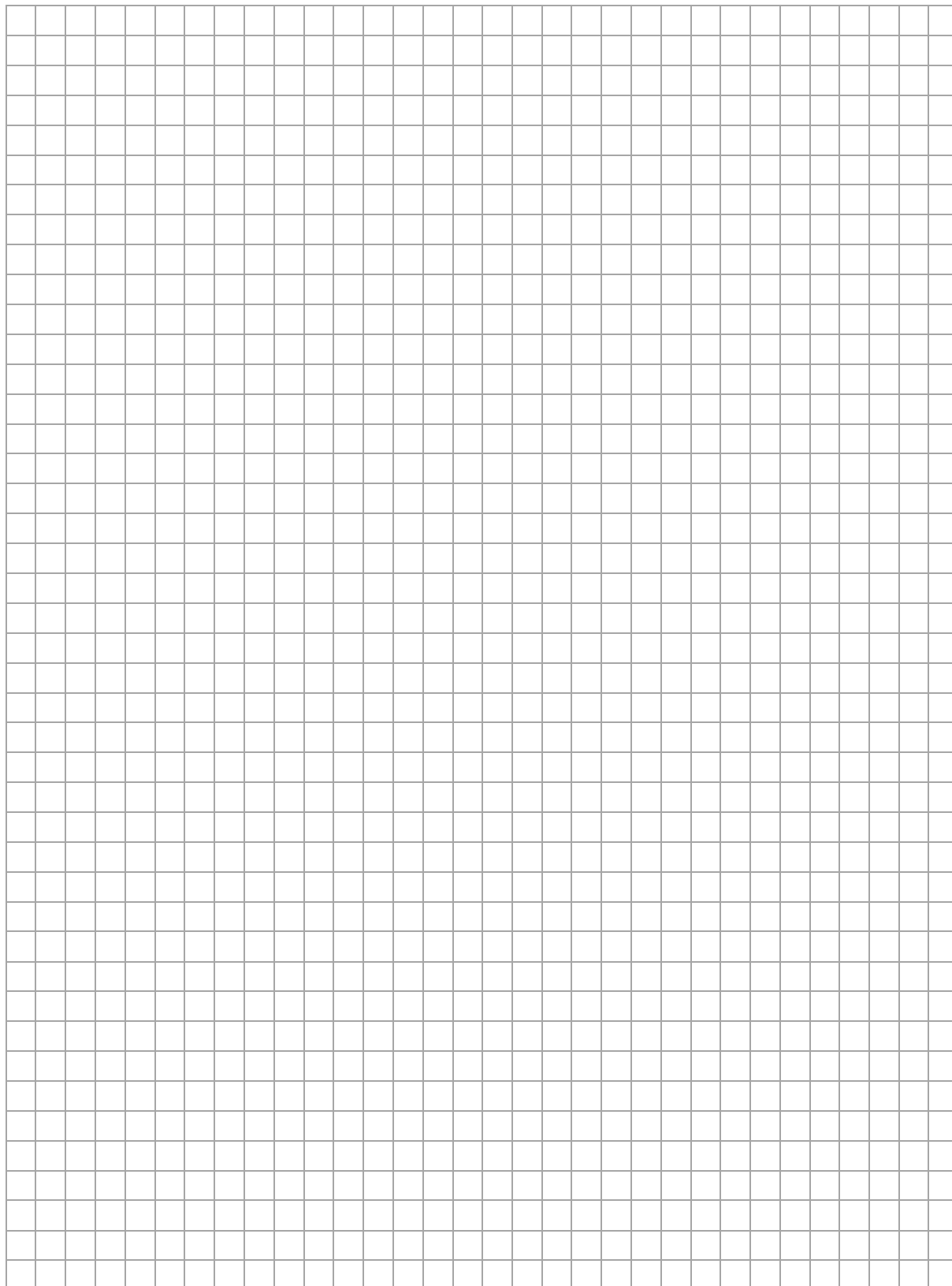
Brudnopis																							

**Zadanie 8. (0–2)**

Rozwiąż nierówność

$$x(2x - 1) < 2x$$

Zapisz obliczenia.



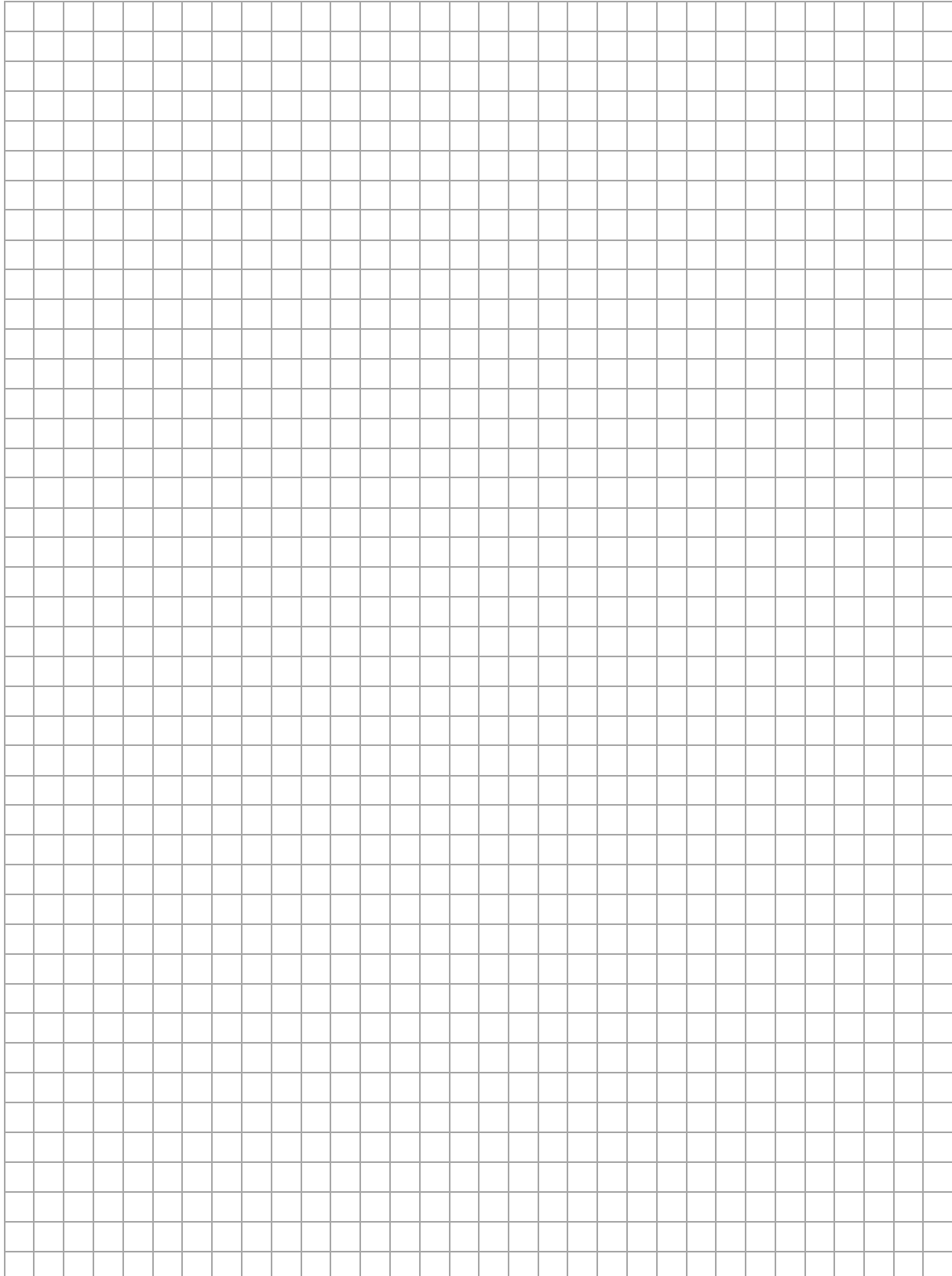


**Zadanie 9. (0–3)**

Rozwiąż równanie

$$x^3 + 4x^2 - 9x - 36 = 0$$

Zapisz obliczenia.

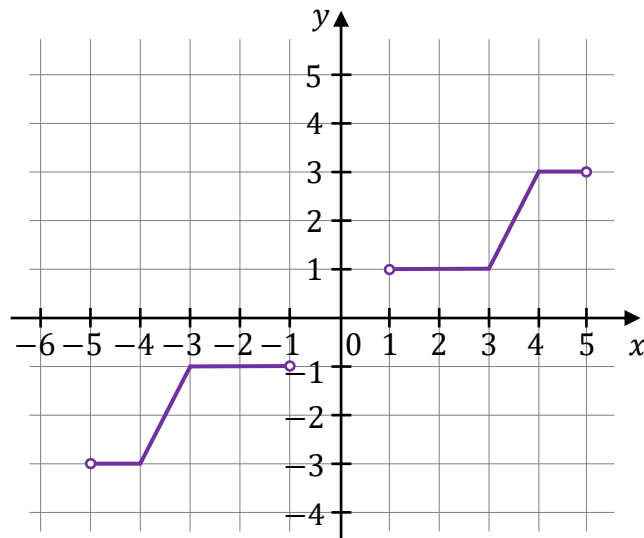






**Zadanie 13.**

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

**Zadanie 13.1. (0–2)**

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

Dziedziną funkcji $f$ jest zbiór	
Zbiorem wartości funkcji $f$ jest zbiór	

- A.  $[-3, -1] \cup [1, 3]$
- B.  $(-3, 3)$
- C.  $(-3, -1) \cup (1, 3)$
- D.  $[-5, -1] \cup [1, 5]$
- E.  $(-5, 5)$
- F.  $(-5, -1) \cup (1, 5)$

<i>Brudnopis</i>																				







**Zadanie 15.**

Masa  $m$  leku  $\mathcal{L}$  zażytego przez chorego zmienia się w organizmie zgodnie z zależnością wykładniczą

$$m(t) = m_0 \cdot (0,6)^{0,25t}$$

gdzie:

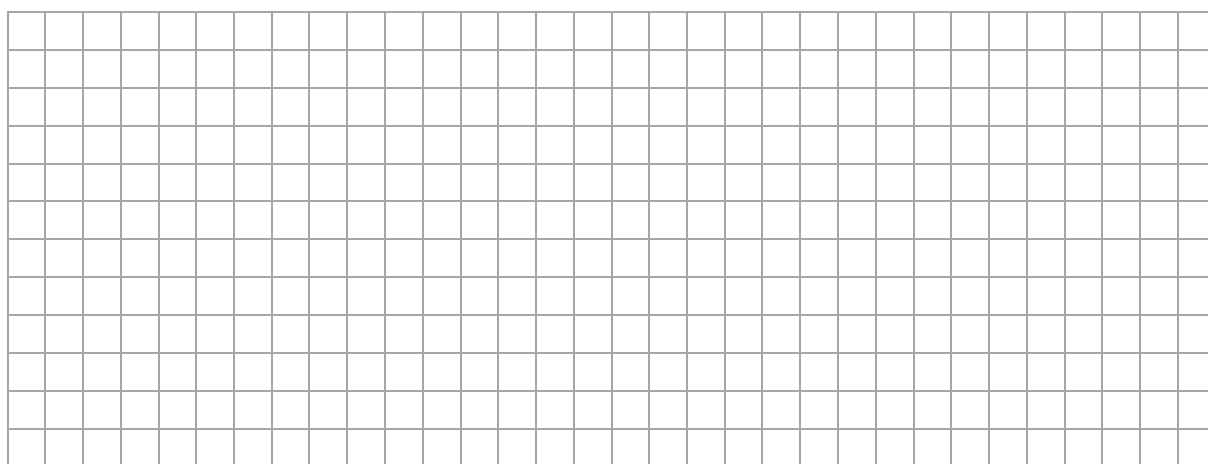
$m_0$  – masa (wyrażona w mg) przyjętej w chwili  $t = 0$  dawki leku,

$t$  – czas (wyrażony w godzinach) liczony od momentu  $t = 0$  zażycia leku.

**Zadanie 15.1. (0–1)**

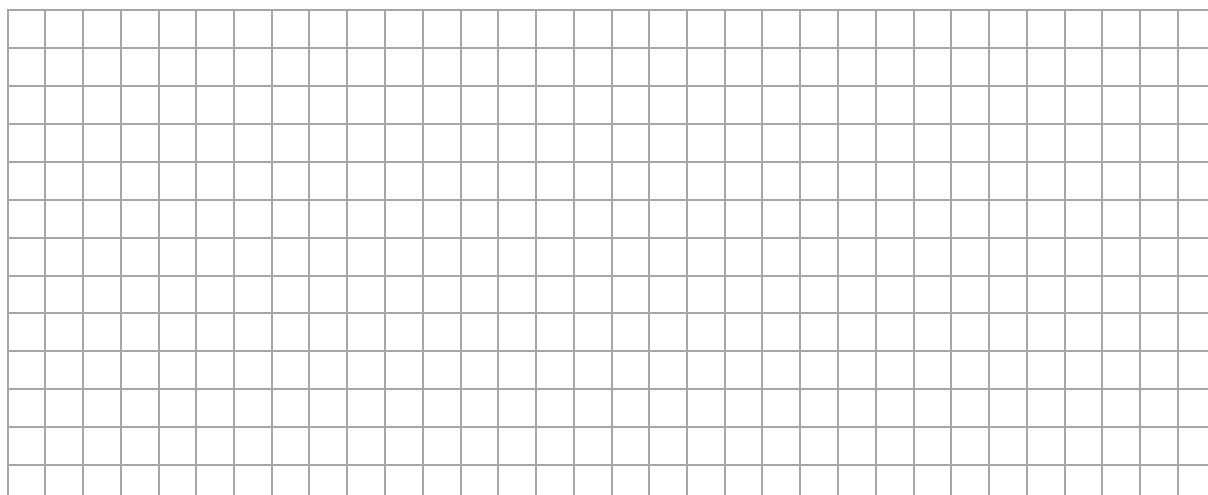
Chory przyjął jednorazowo lek  $\mathcal{L}$  w dawce 200 mg.

**Oblicz, ile mg leku  $\mathcal{L}$  pozostanie w organizmie chorego po 12 godzinach od momentu przyjęcia dawki. Zapisz obliczenia.**

**Zadanie 15.2. (0–1)**


Liczby  $m(2,5)$ ,  $m(4,5)$ ,  $m(6,5)$  w podanej kolejności tworzą ciąg geometryczny.

**Oblicz iloraz tego ciągu. Zapisz obliczenia.**







**Zadanie 18. (0–1)** 


Ciąg geometryczny  $(a_n)$  jest określony dla każdej liczby naturalnej  $n \geq 1$ . W tym ciągu  $a_1 = 3,75$  oraz  $a_2 = -7,5$ .

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

Suma trzech początkowych wyrazów ciągu  $(a_n)$  jest równa

- A. 11,25                      B.  $(-18,75)$                       C. 15                      D.  $(-15)$

*Brudnopis*


**Zadanie 19. (0–1)** 

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


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

- A.  $\cos^3 \alpha$                       B.  $\sin^2 \alpha$                       C.  $1 - \sin^2 \alpha$                       D.  $\cos \alpha$

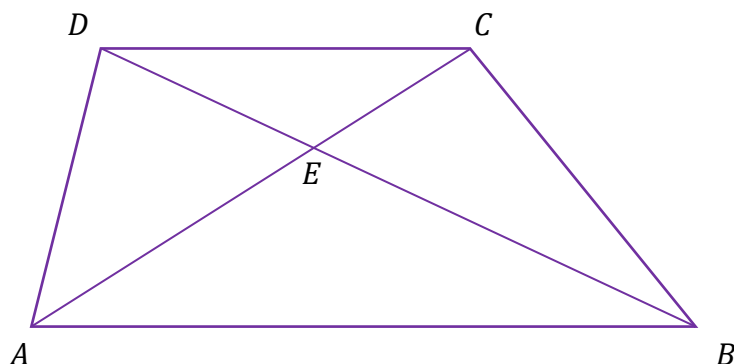
*Brudnopis*






**Zadanie 22. (0–1)** 

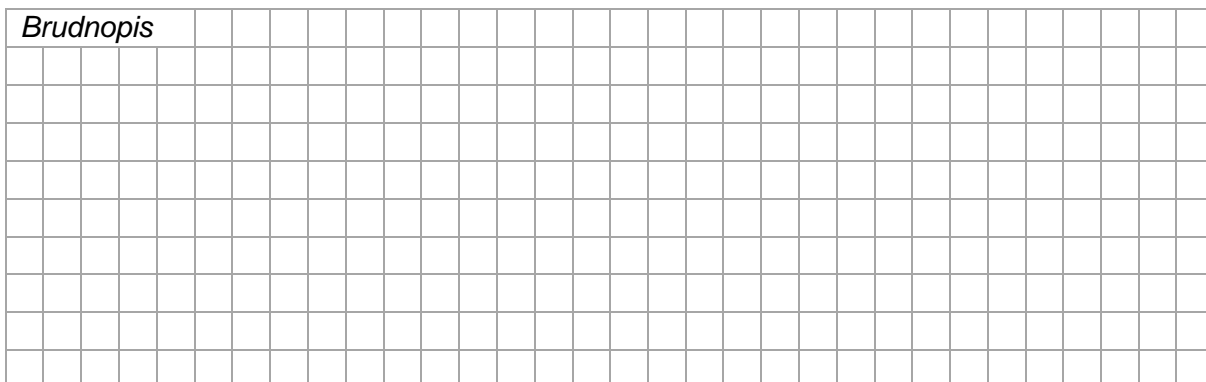
W trapezie  $ABCD$  o podstawach  $AB$  i  $CD$  przekątne przecinają się w punkcie  $E$  (zobacz rysunek).




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

Trójkąt $ABE$ jest podobny do trójkąta $CDE$ .	P	F
Pole trójkąta $ACD$ jest równe polu trójkąta $BCD$ .	P	F

*Brudnopis*





**Zadanie 24. (0–1)** 

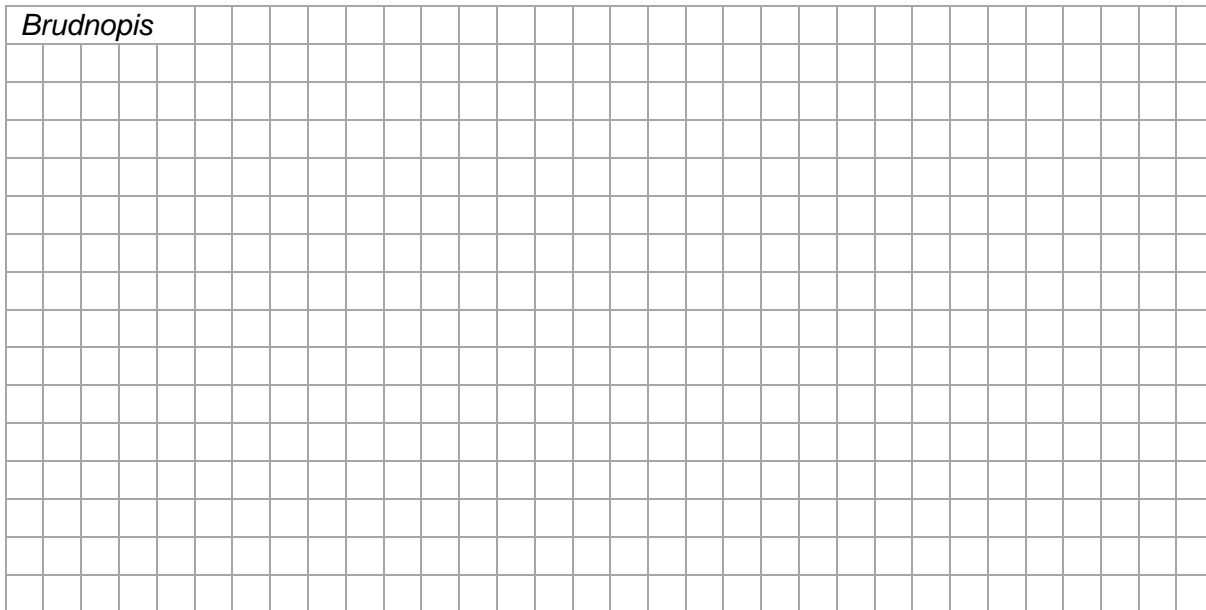
Pole trójkąta równobocznego  $T_1$  jest równe  $\frac{(1,5)^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$ . Pole trójkąta równobocznego  $T_2$  jest równe  $\frac{(4,5)^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$ .


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

Trójkąt  $T_2$  jest podobny do trójkąta  $T_1$  w skali

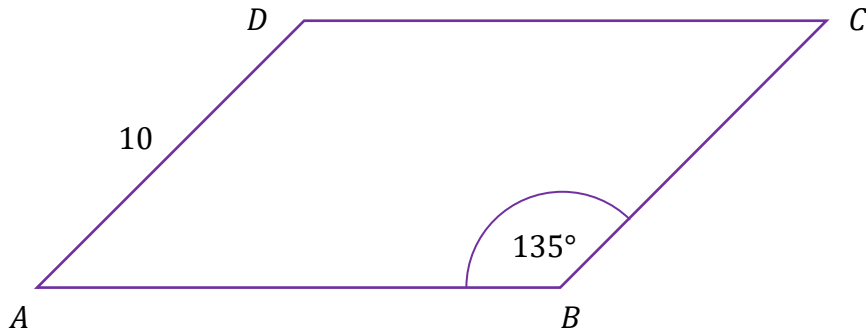
<b>A.</b>	3,	ponieważ	1.	każdy z tych trójkątów ma dokładnie trzy osie symetrii.
			2.	pole trójkąta $T_2$ jest 9 razy większe od pola trójkąta $T_1$ .
<b>B.</b>	9,		3.	bok trójkąta $T_2$ jest o 3 dłuższy od boku trójkąta $T_1$ .

*Brudnopis*



**Zadanie 25. (0–1)** 

Pole równoległoboku  $ABCD$  jest równe  $40\sqrt{6}$ . Bok  $AD$  tego równoległoboku ma długość 10, a kąt  $ABC$  równoległoboku ma miarę  $135^\circ$  (zobacz rysunek).



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

Długość boku  $AB$  jest równa

A.  $8\sqrt{3}$

B.  $8\sqrt{2}$

C.  $16\sqrt{2}$

D.  $16\sqrt{3}$

*Brudnopis*


Więcej na Akademiamaturzystow.pl

Więcej na Akademiamaturzystow.pl

**Zadanie 26. (0–1)**

Funkcja liniowa  $f$  jest określona wzorem  $f(x) = -x + 1$ . Funkcja  $g$  jest liniowa. W kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$  wykres funkcji  $g$  przechodzi przez punkt  $P = (0, -1)$  i jest prostopadły do wykresu funkcji  $f$ .

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

Wzorem funkcji  $g$  jest

**A.**  $g(x) = x + 1$

**B.**  $g(x) = -x - 1$

**C.**  $g(x) = -x + 1$

**D.**  $g(x) = x - 1$

<i>Brudnopis</i>																								

**Zadanie 27. (0–1)**

W kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$  punkty  $A = (-1, 5)$  oraz  $C = (3, -3)$  są przeciwległymi wierzchołkami kwadratu  $ABCD$ .

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

Pole kwadratu  $ABCD$  jest równe

**A.**  $8\sqrt{10}$

**B.**  $16\sqrt{5}$


**C.** 40

**D.** 80

<i>Brudnopis</i>																								





**Zadanie 28. (0–1)** 

W kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$  dane są punkty  $A = (1, 7)$  oraz  $P = (3, 1)$ . Punkt  $P$  dzieli odcinek  $AB$  tak, że  $|AP| : |PB| = 1 : 3$ .

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

Punkt  $B$  ma współrzędne

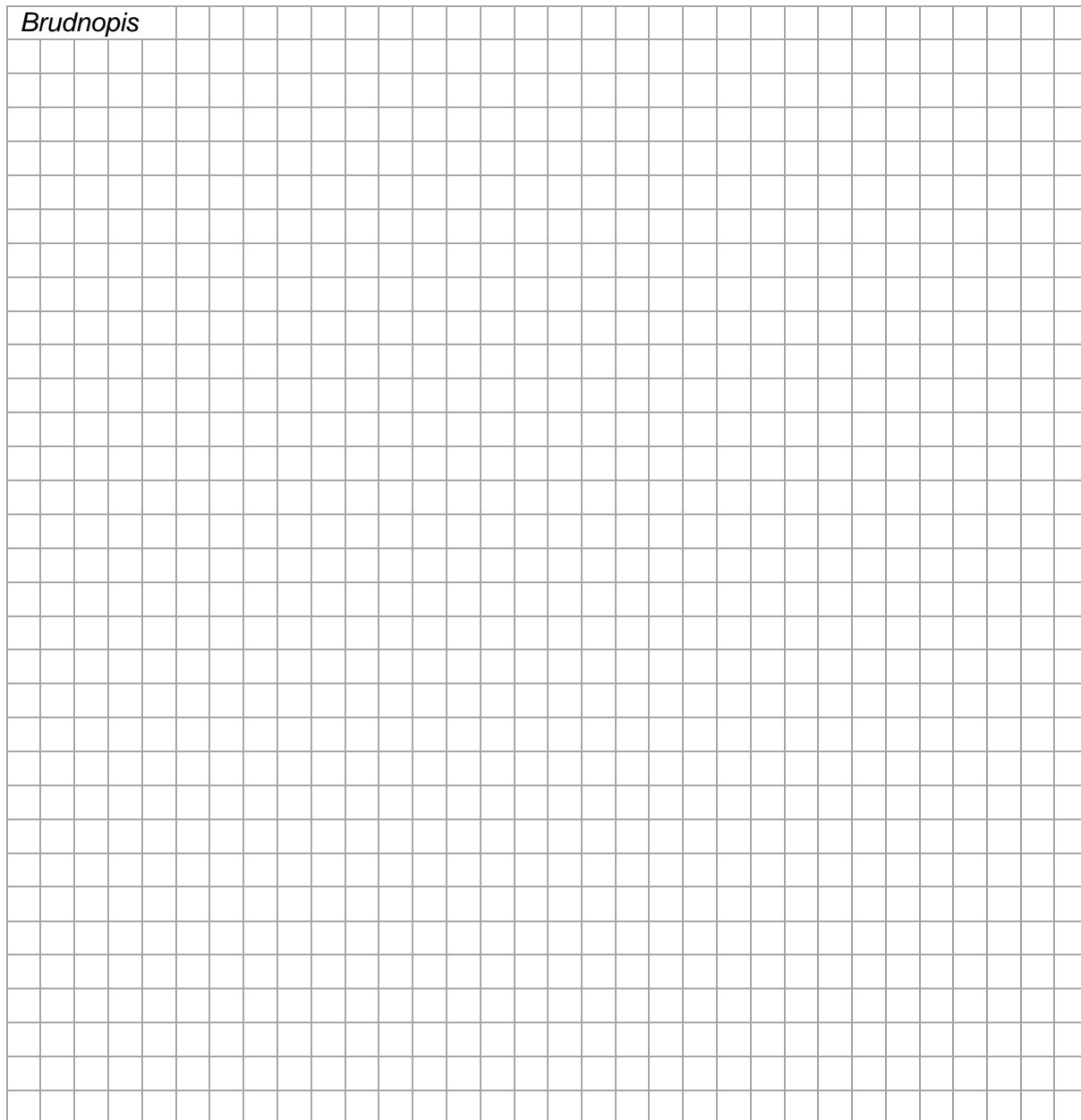
A.  $(9, -5)$

B.  $(9, -17)$

C.  $(7, -11)$

D.  $(5, -5)$

*Brudnopis*







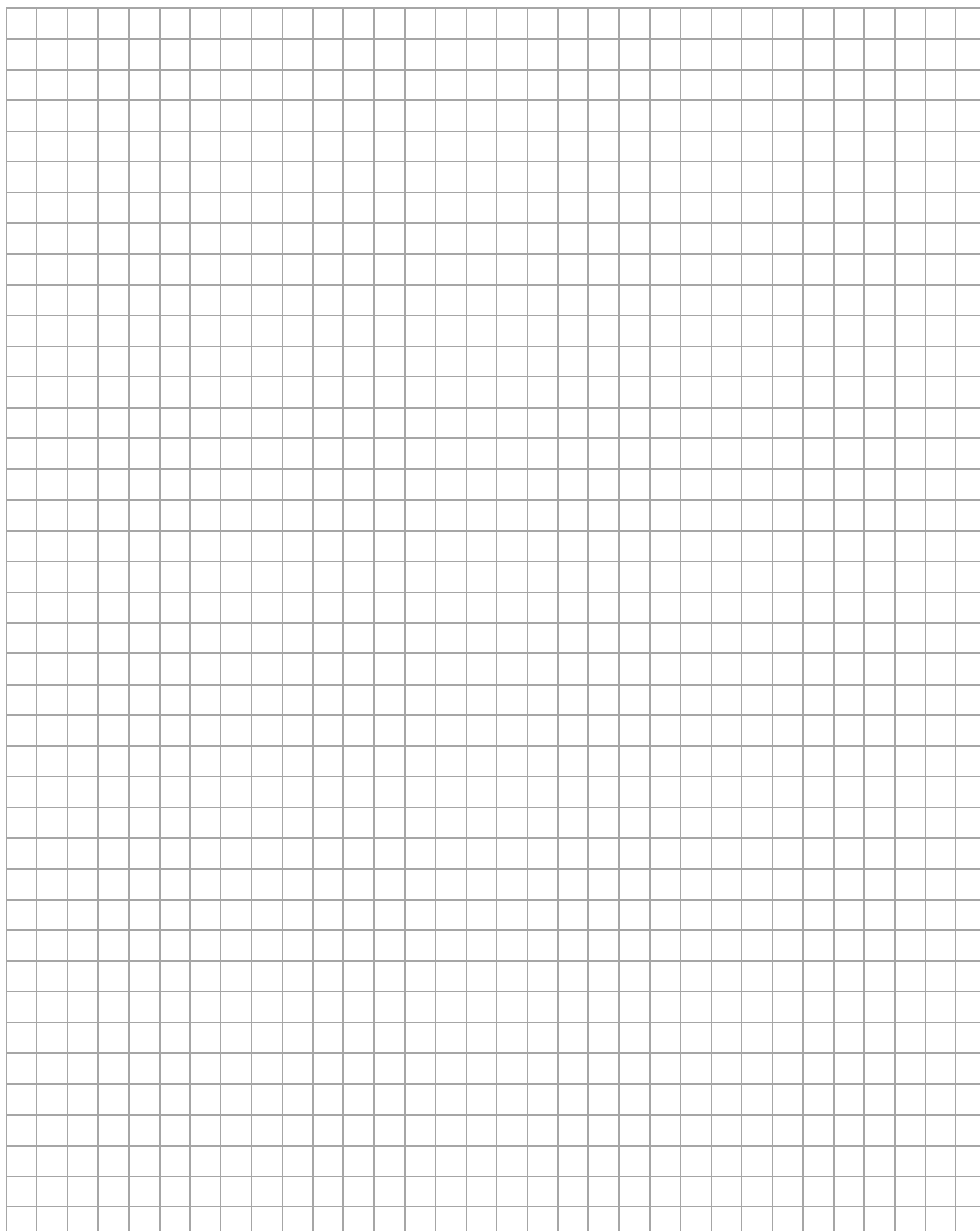


**Zadanie 32. (0–2)**

Ze zbioru ośmiu kolejnych liczb naturalnych – od 1 do 8 – losujemy kolejno bez zwracania dwa razy po jednej liczbie.

Niech  $A$  oznacza zdarzenie polegające na tym, że suma wylosowanych liczb jest dzielnikiem liczby 8.

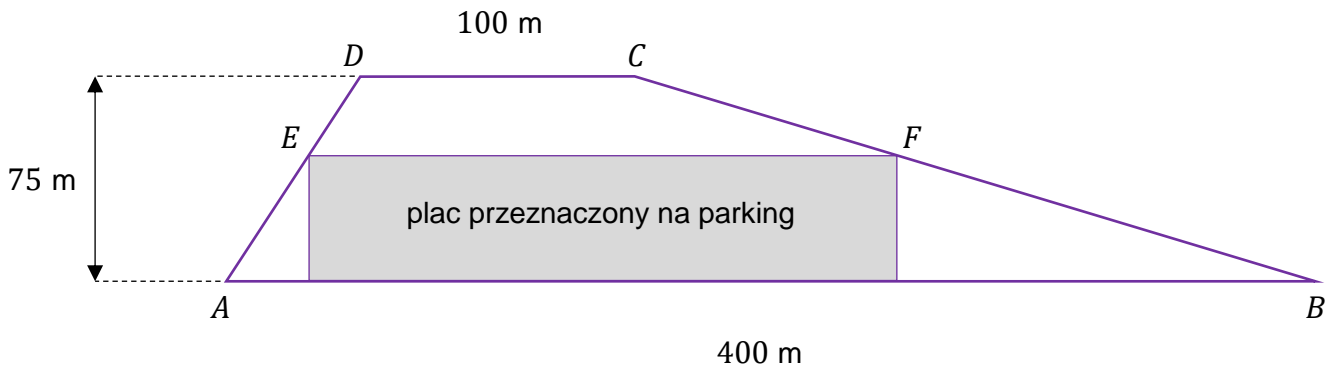
**Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia  $A$ . Zapisz obliczenia.**



**Zadanie 33. (0–4)**

Działka ma kształt trapezu. Podstawy  $AB$  i  $CD$  tego trapezu mają długości  $|AB| = 400$  m oraz  $|CD| = 100$  m. Wysokość trapezu jest równa  $75$  m, a jego kąty  $DAB$  i  $ABC$  są ostre.

Z działki postanowiono wydzielić plac w kształcie prostokąta z przeznaczeniem na parking. Dwa z wierzchołków tego prostokąta mają leżeć na podstawie  $AB$  tego trapezu, a dwa pozostałe –  $E$  oraz  $F$  – na ramionach  $AD$  i  $BC$  trapezu (zobacz rysunek).

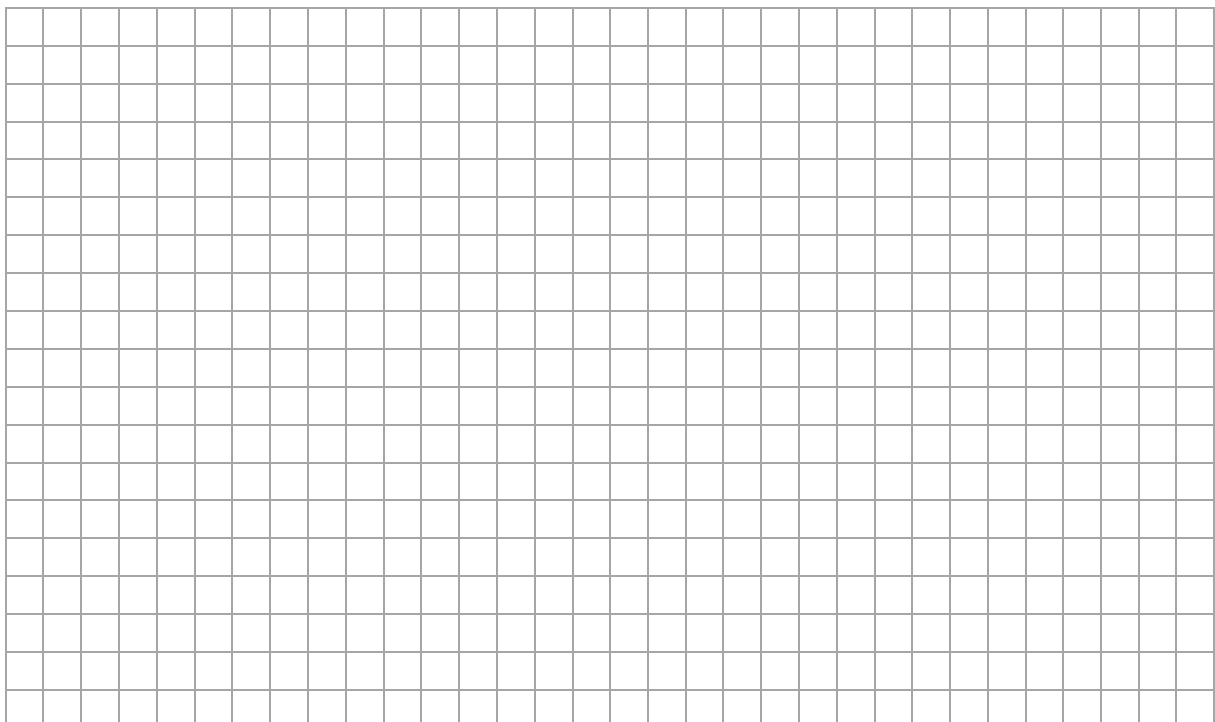


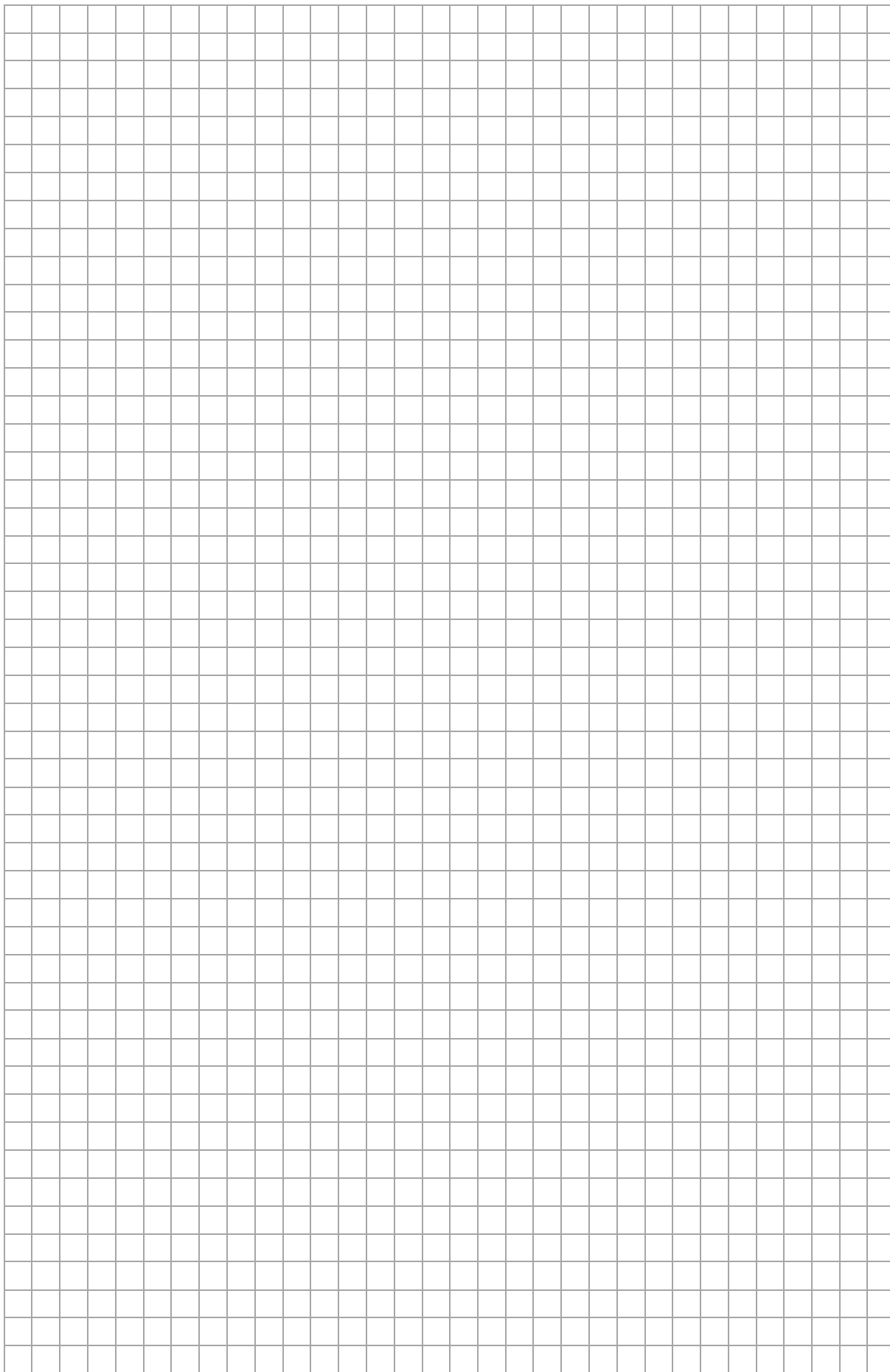
**Wyznacz długości boków prostokąta, dla których powierzchnia wydzielonego placu będzie największa. Wyznacz tę największą powierzchnię. Zapisz obliczenia.**

*Wskazówka:*

*Aby powiązać ze sobą wymiary prostokąta, skorzystaj z tego, że pole trapezu  $ABCD$  jest sumą pól trapezów  $ABFE$  oraz  $EFCD$ :*

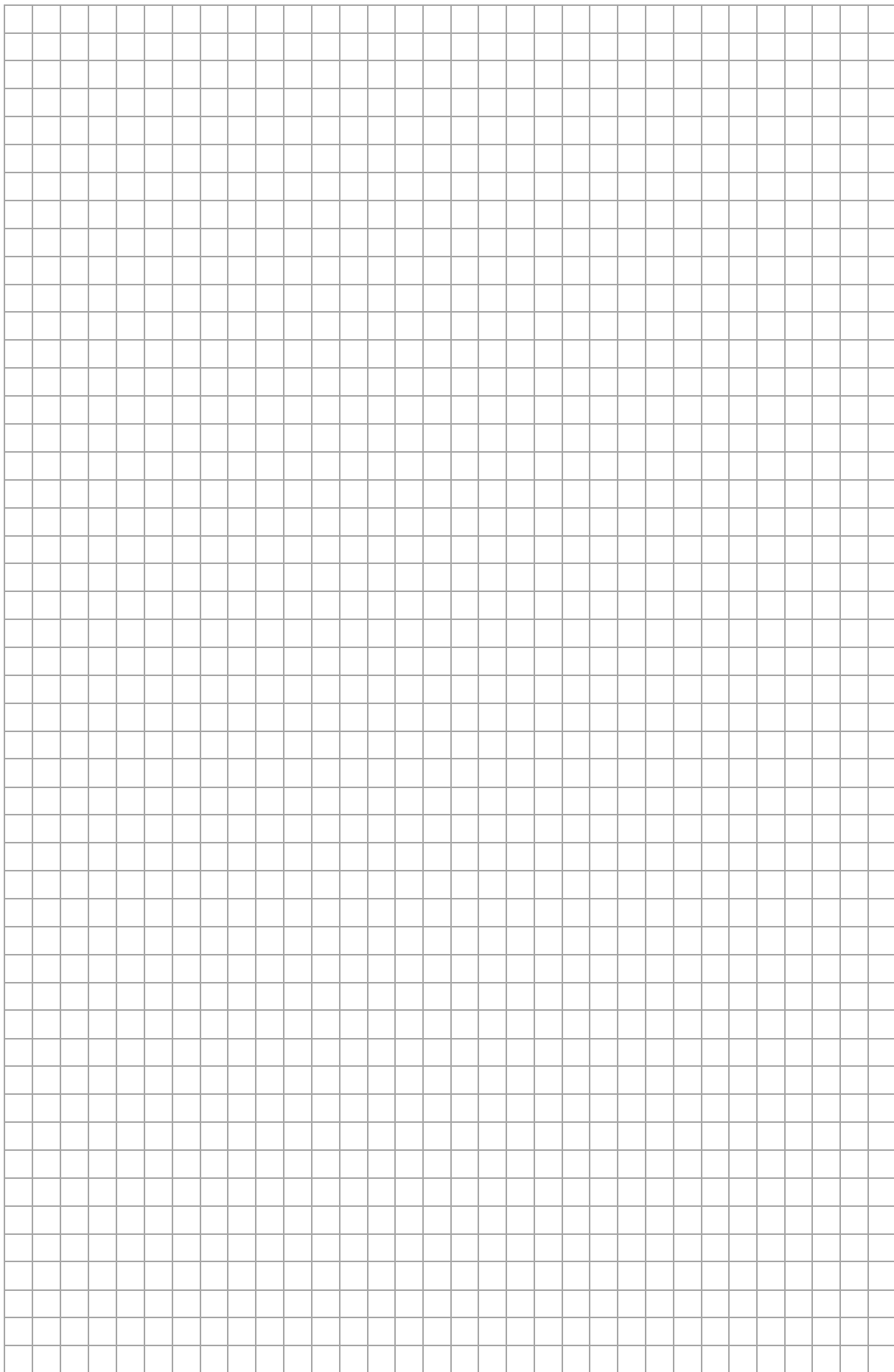
$$P_{ABCD} = P_{ABFE} + P_{EFCD}$$

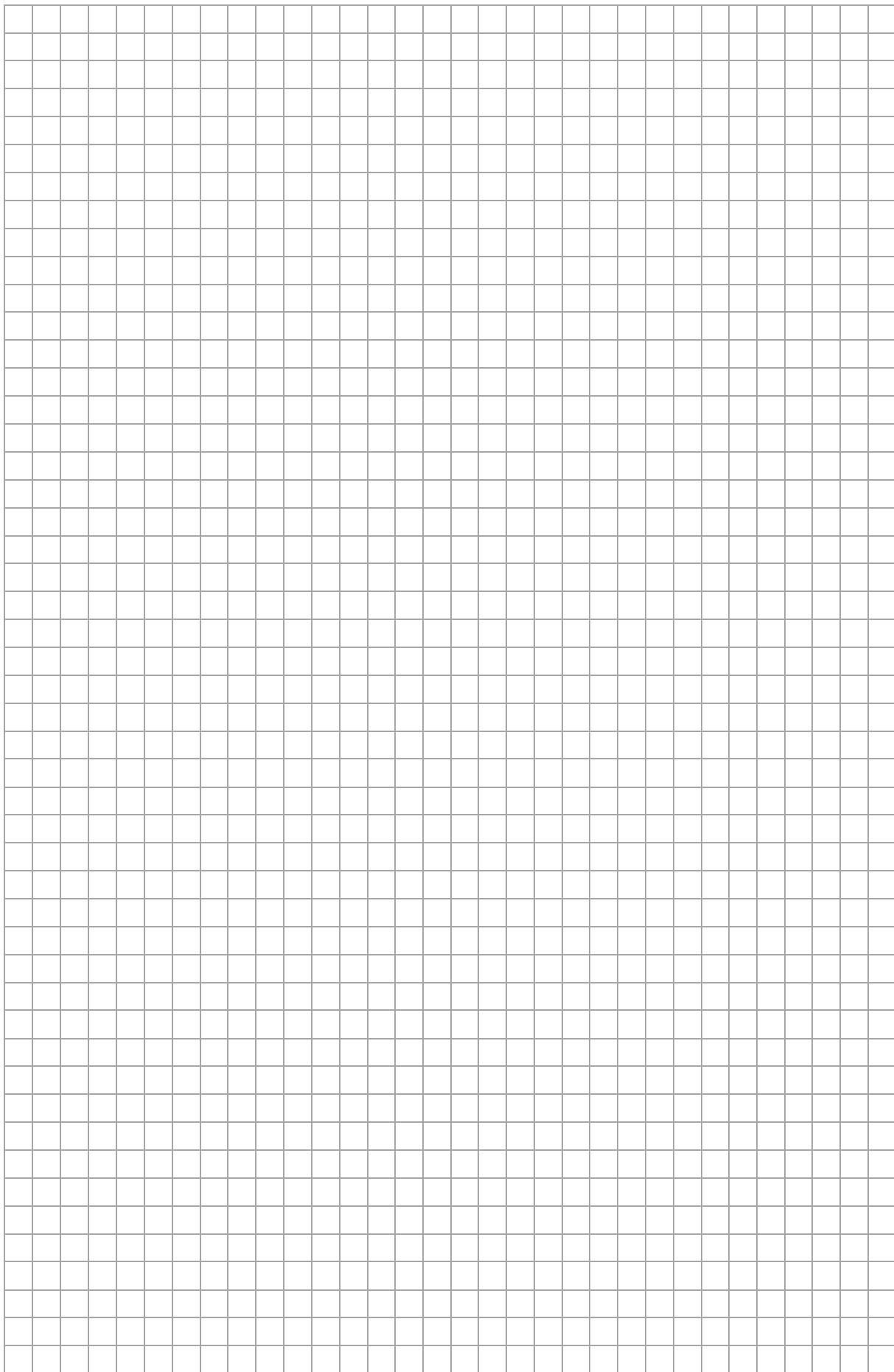














# MATEMATYKA

## Poziom podstawowy

*Formuła 2023*



# MATEMATYKA

## Poziom podstawowy

*Formuła 2023*



# MATEMATYKA

## Poziom podstawowy

*Formuła 2023*

