

## 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 rozszerzony****TEST DIAGNOSTYCZNY**

Symbol arkusza

MMA-P-R0-**100**-2212DATA: **19 grudnia 2022 r.**GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**CZAS TRWANIA: **180 minut**LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **50**

## WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY

Uprawnienia zdającego do:

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

**Przed rozpoczęciem pracy z arkuszem egzaminacyjnym**

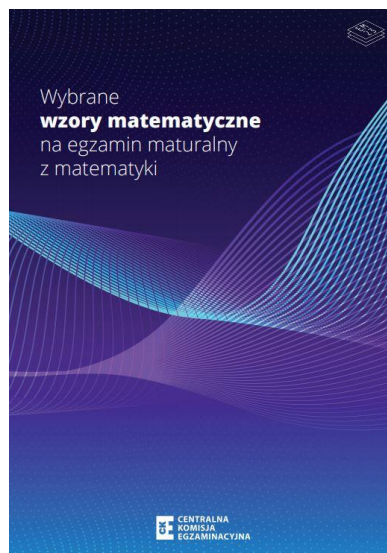
1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci **właściwy arkusz egzaminacyjny**, tj. arkusz we **właściwej formule**, z **właściwego przedmiotu** na **właściwym poziomie**.
2. Jeżeli przekazano Ci **niewłaściwy** arkusz – natychmiast zgłoś to nauczycielowi. Nie rozrywaj banderol.
3. Jeżeli przekazano Ci **właściwy** 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 25 stron (zadania 1–12).  
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. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadania otwartego może spowodować, że za to rozwiązanie nie otrzymasz pełnej liczby punktów.
4. Rozwiązania zadań i odpowiedzi wpisuj w miejscu na to przeznaczonym.
5. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Nie wpisuj żadnych znaków w tabelkach przeznaczonych dla egzaminatora. Tabelki umieszczone są na marginesie przy każdym zadaniu.
8. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
9. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów matematycznych*, cyrkla i linijki oraz kalkulatora prostego. Upewnij się, czy przekazano Ci broszurę z okładką taką jak widoczna poniżej.



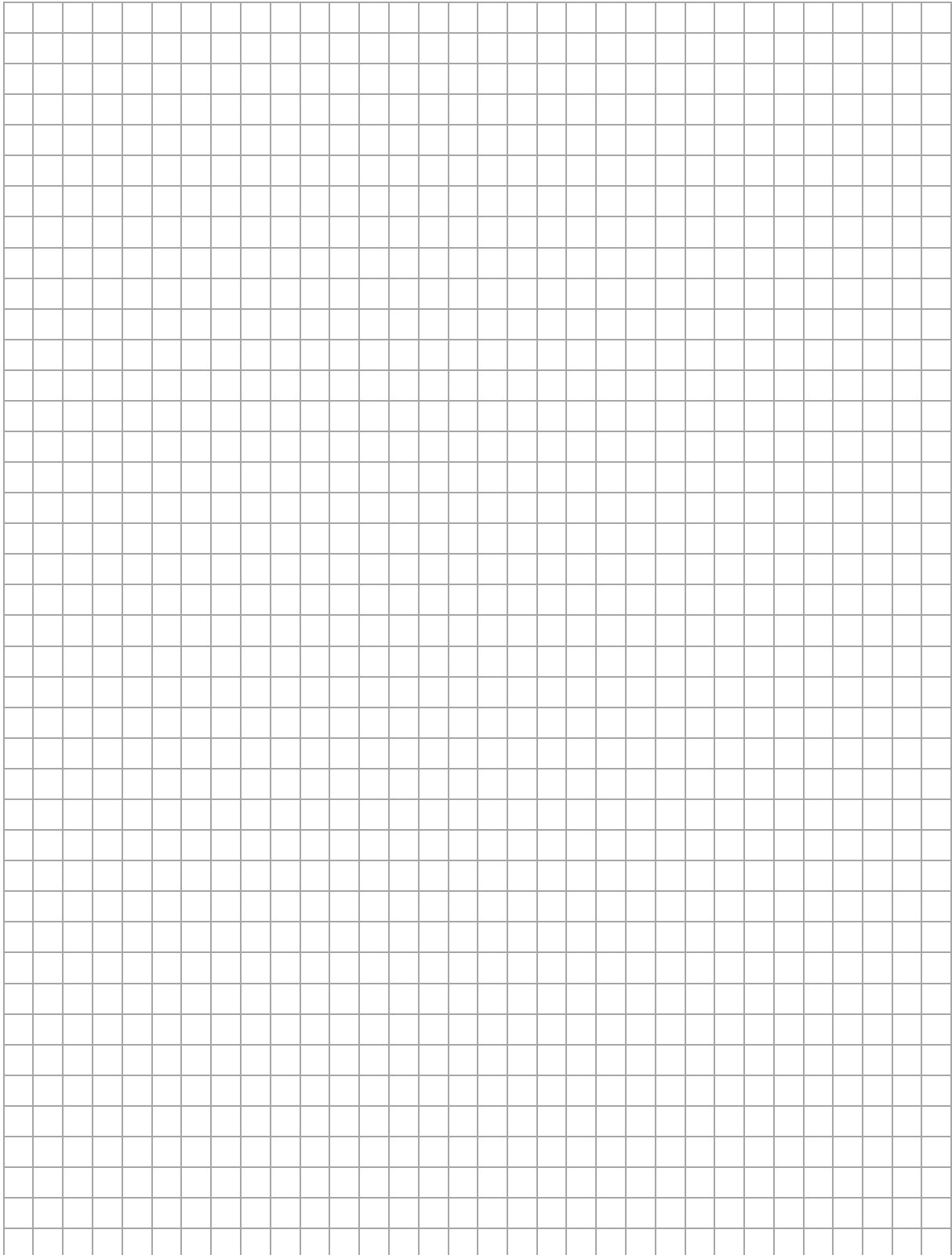
**Zadania egzaminacyjne są wydrukowane  
na następnych stronach.**

1.

0-1-2

**Zadanie 1. (0-2)****Oblicz**

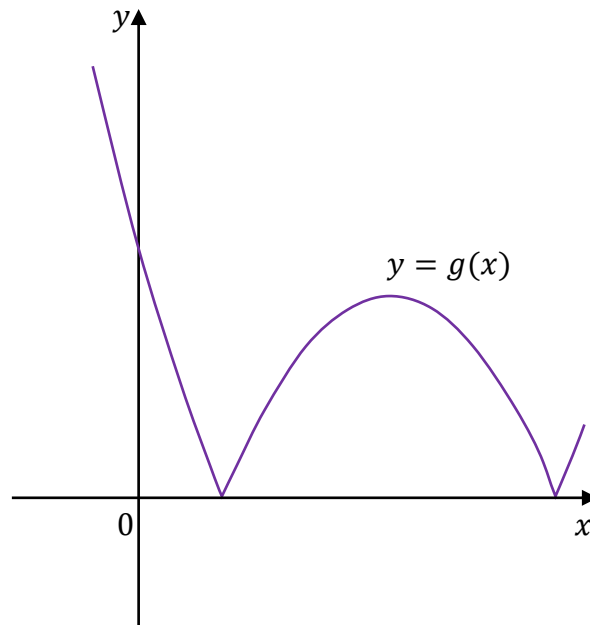
$$\frac{\log_3 5 \cdot \log_{25} 27}{\log_7 \sqrt[6]{49}}$$

**Zapisz obliczenia.**

**Zadanie 2.**

Funkcja  $g$  jest określona wzorem  $g(x) = \left| -\frac{1}{4}x^2 + 3x - 5 \right|$  dla każdego  $x \in \mathbb{R}$ .

Fragment wykresu funkcji  $g$  w kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$  przedstawiono na rysunku (jednostki pominięto).

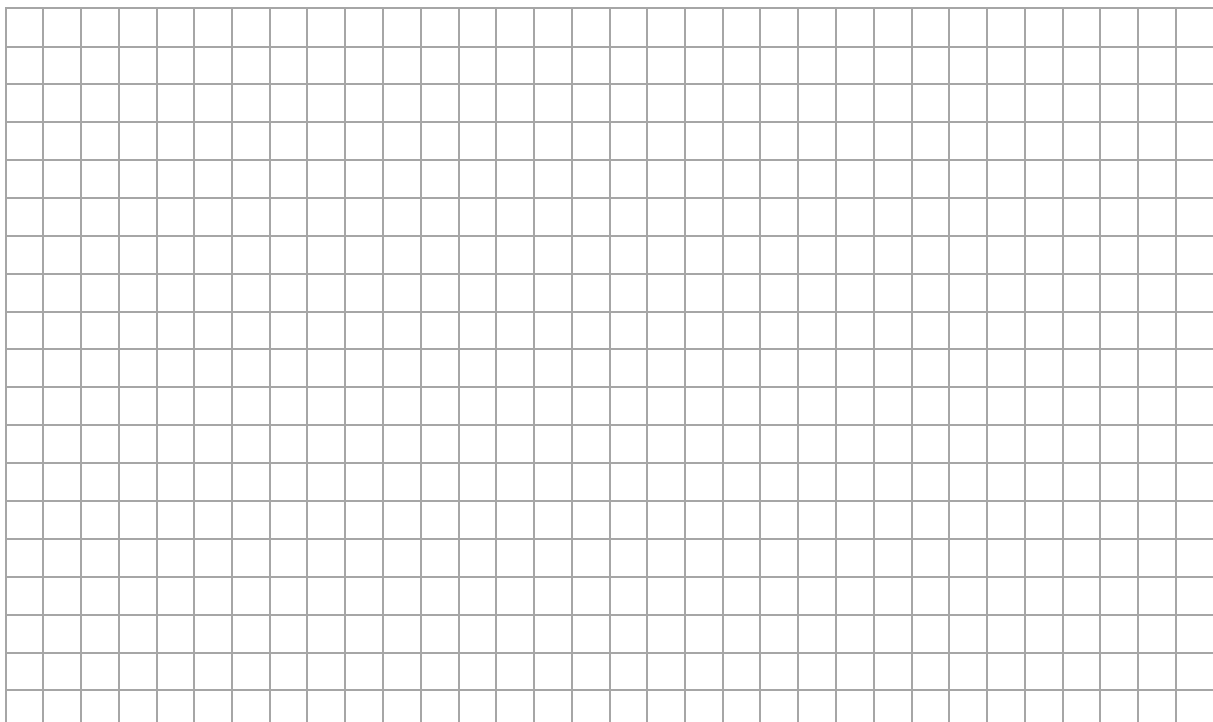
**Zadanie 2.1. (0–2)**

Wyznacz zbiór wszystkich wartości, jakie funkcja  $g$  przyjmuje w przedziale  $[9, 11]$ .

Zapisz obliczenia.

2.1.

0–1–2

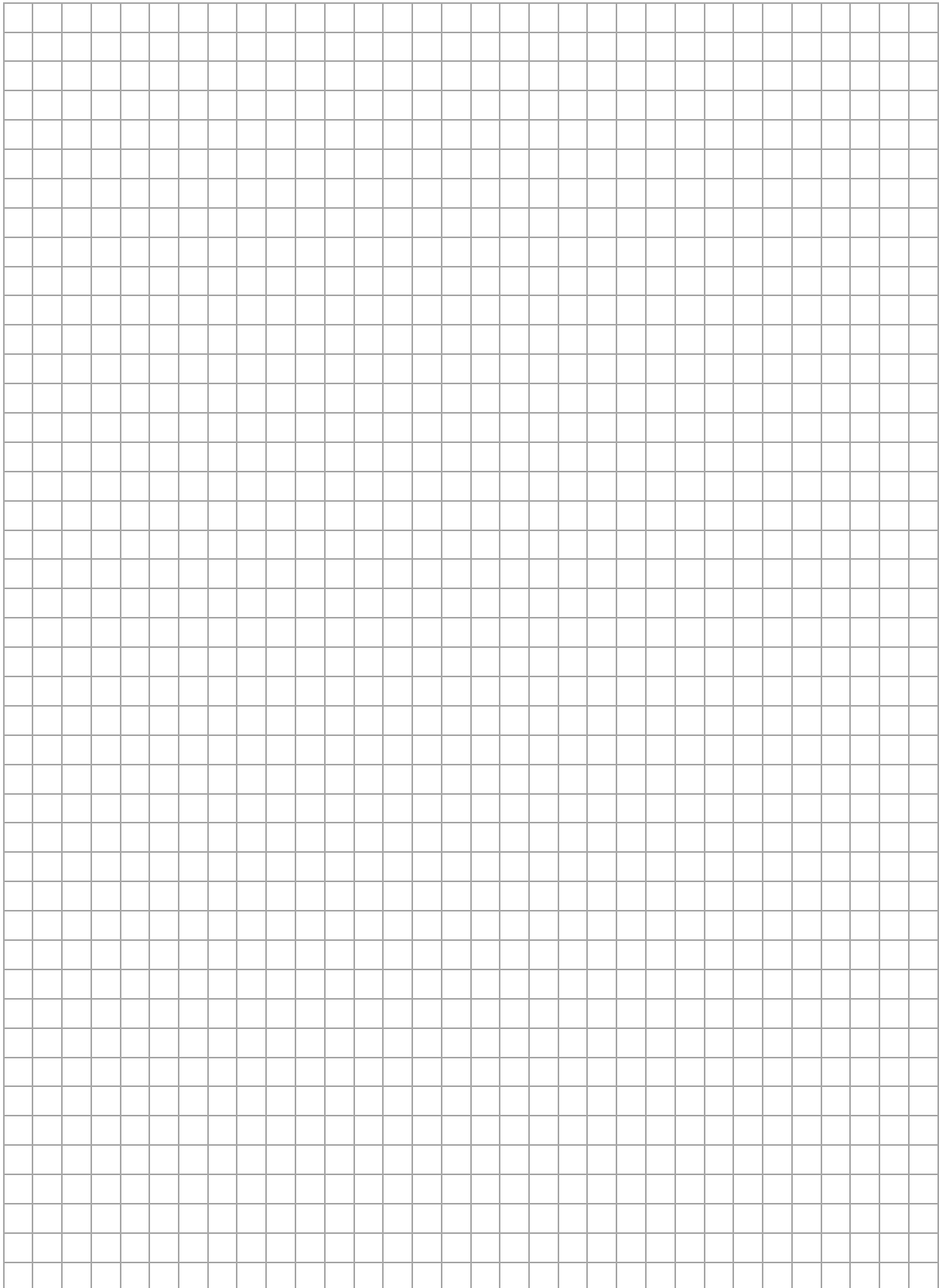


2.2.

0-1-2

**Zadanie 2.2. (0-2)**

Wyznacz zbiór wszystkich wartości parametru  $m$ , dla których równanie  $g(x) = |m|$  ma dokładnie dwa rozwiązania dodatnie.

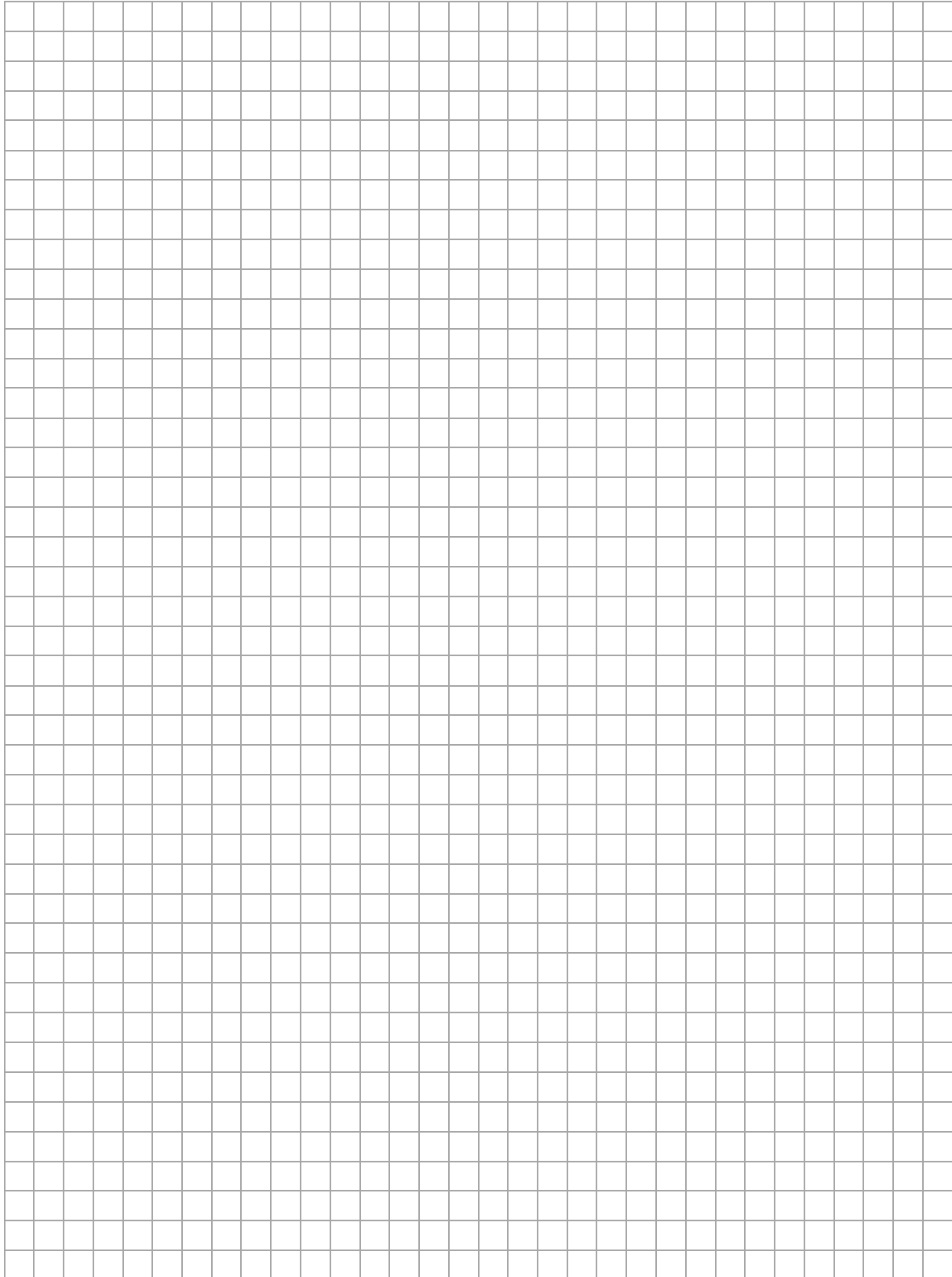


**Zadanie 3. (0–3)**

Wykaż, że dla każdej liczby rzeczywistej  $x$  oraz dla każdej liczby rzeczywistej  $y$ , spełniających warunek  $x + y \geq 1$ , prawdziwa jest nierówność

$$x^3 + 2xy + y^3 \geq x^2 + xy(x + y) + y^2$$

3.

0–1–  
2–3



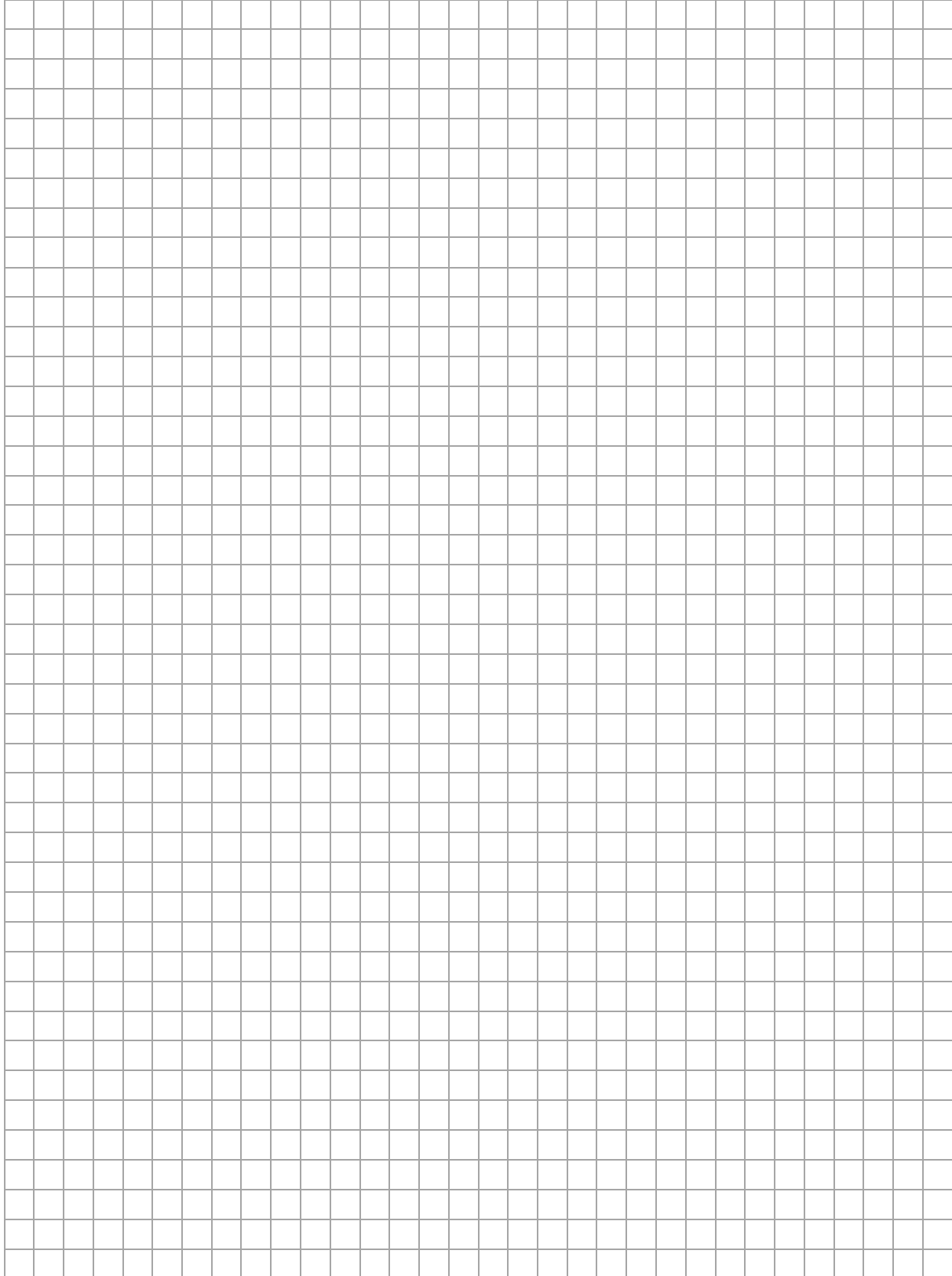
**Zadanie 5. (0–4)**

Rozwiąż równanie

$$6 \sin x + 2\sqrt{3} \cos x + 3 \operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$$

Zapisz obliczenia.

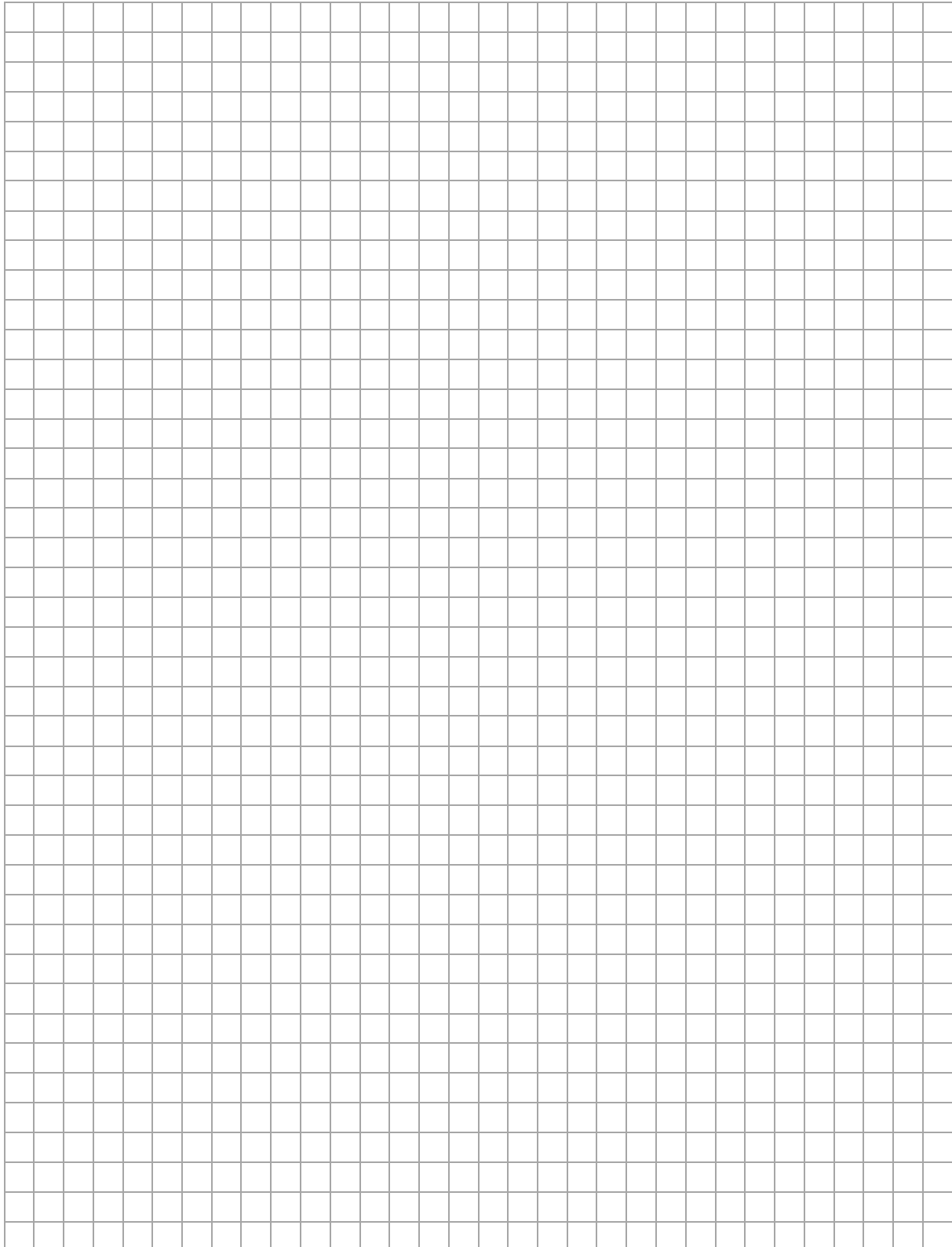
5.

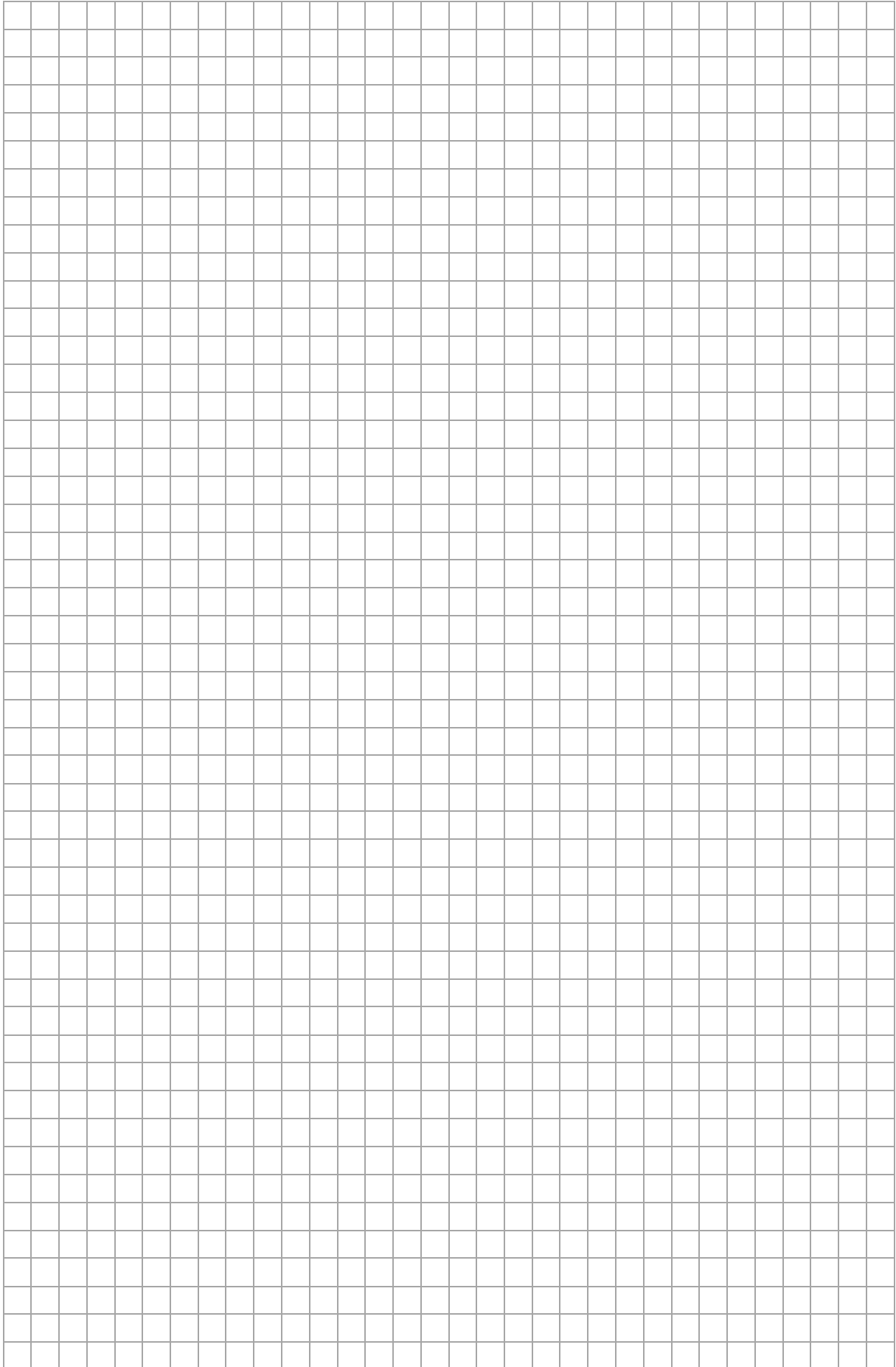
0–1–  
2–3–4

**Zadanie 6. (0–4)**

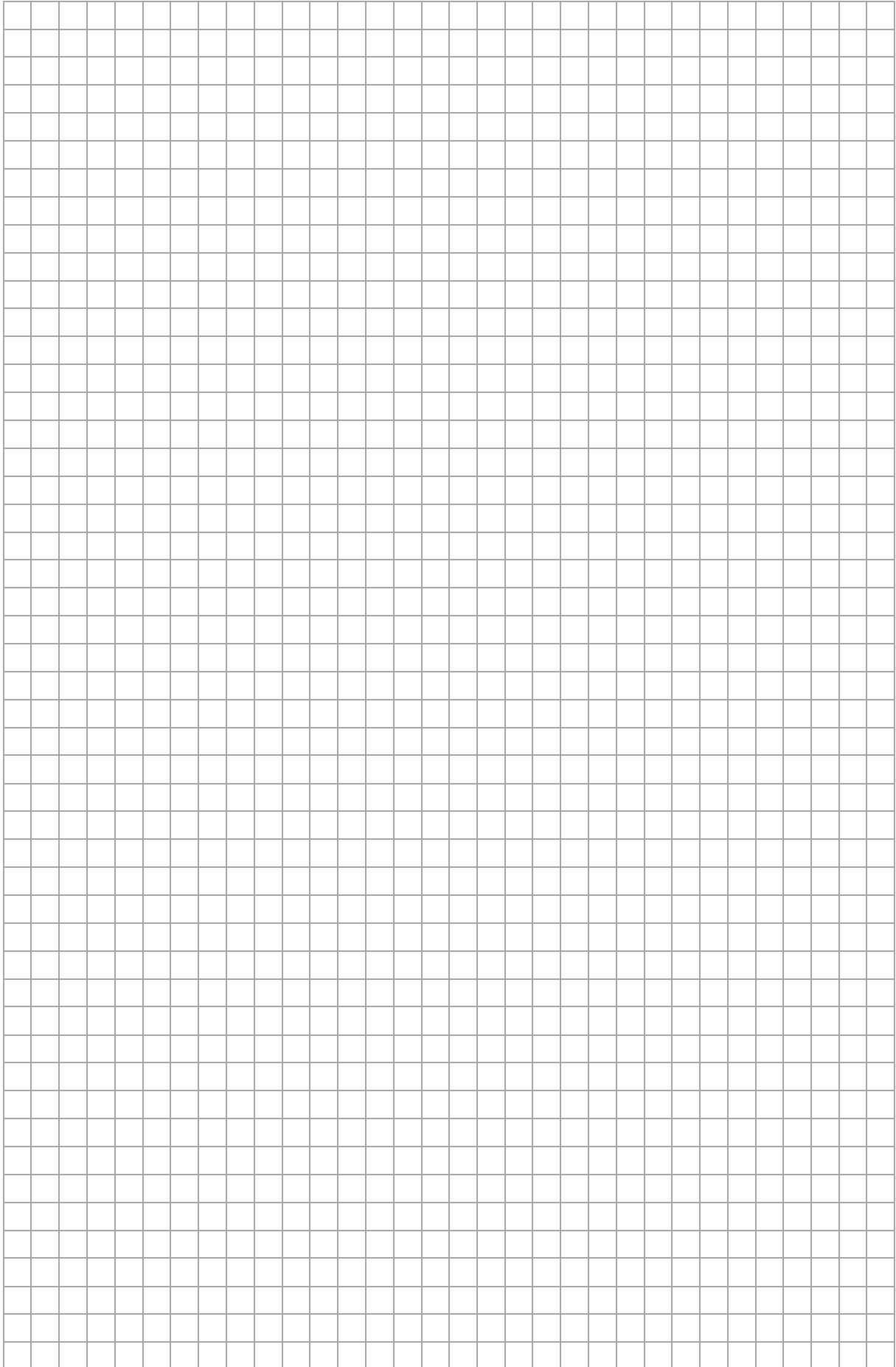
W trójkącie  $ABC$  poprowadzono dwusieczne kątów przecinające boki  $BC$ ,  $AC$  i  $AB$  tego trójkąta w punktach – odpowiednio –  $K$ ,  $L$  oraz  $M$ . Punkt  $P$  jest punktem przecięcia tych dwusiecznych. Na czworokątach  $CLPK$  oraz  $BKPM$  można opisać okrąg.

6.

0–1–  
2–3–4**Udowodnij, że trójkąt  $ABC$  jest równoboczny.**



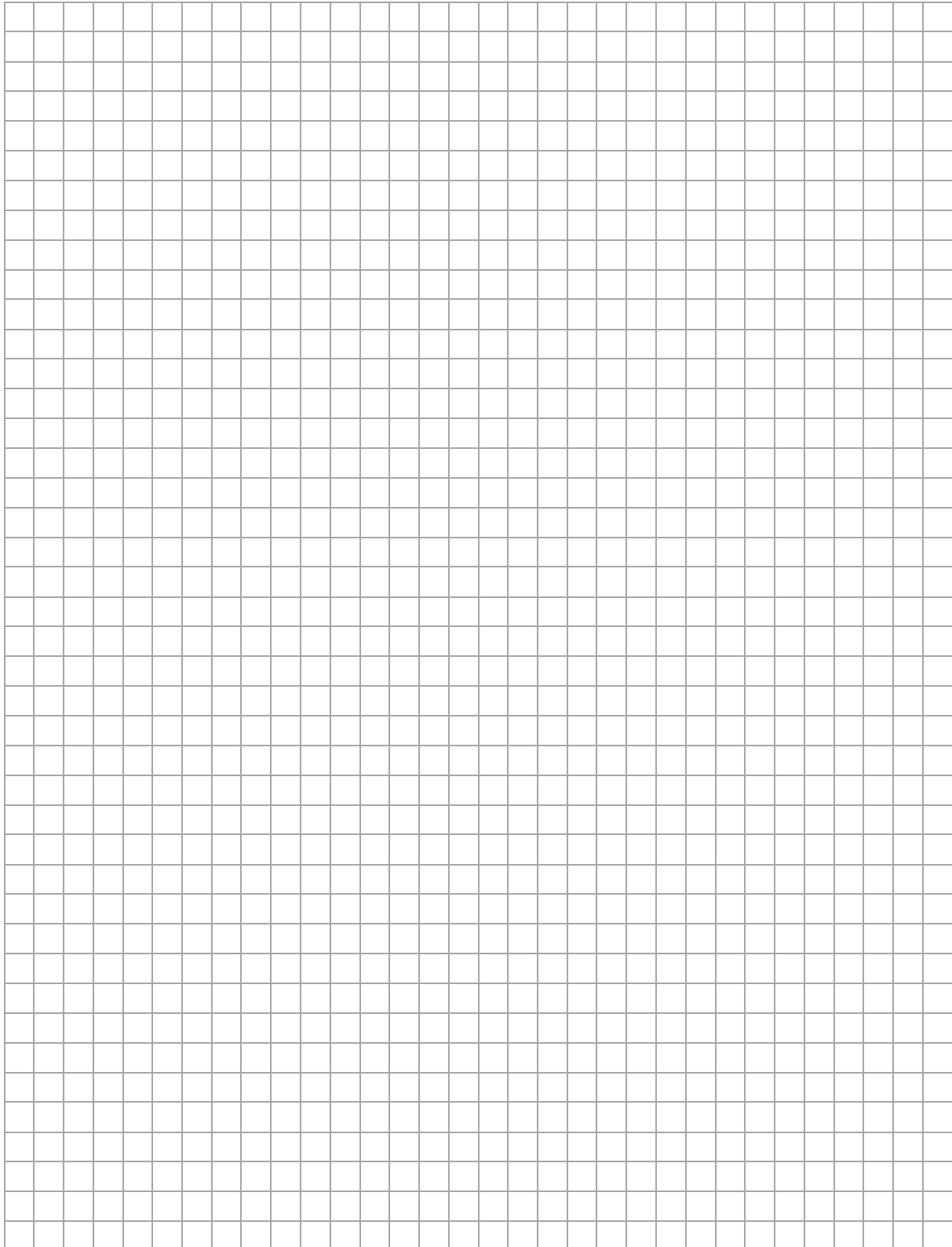


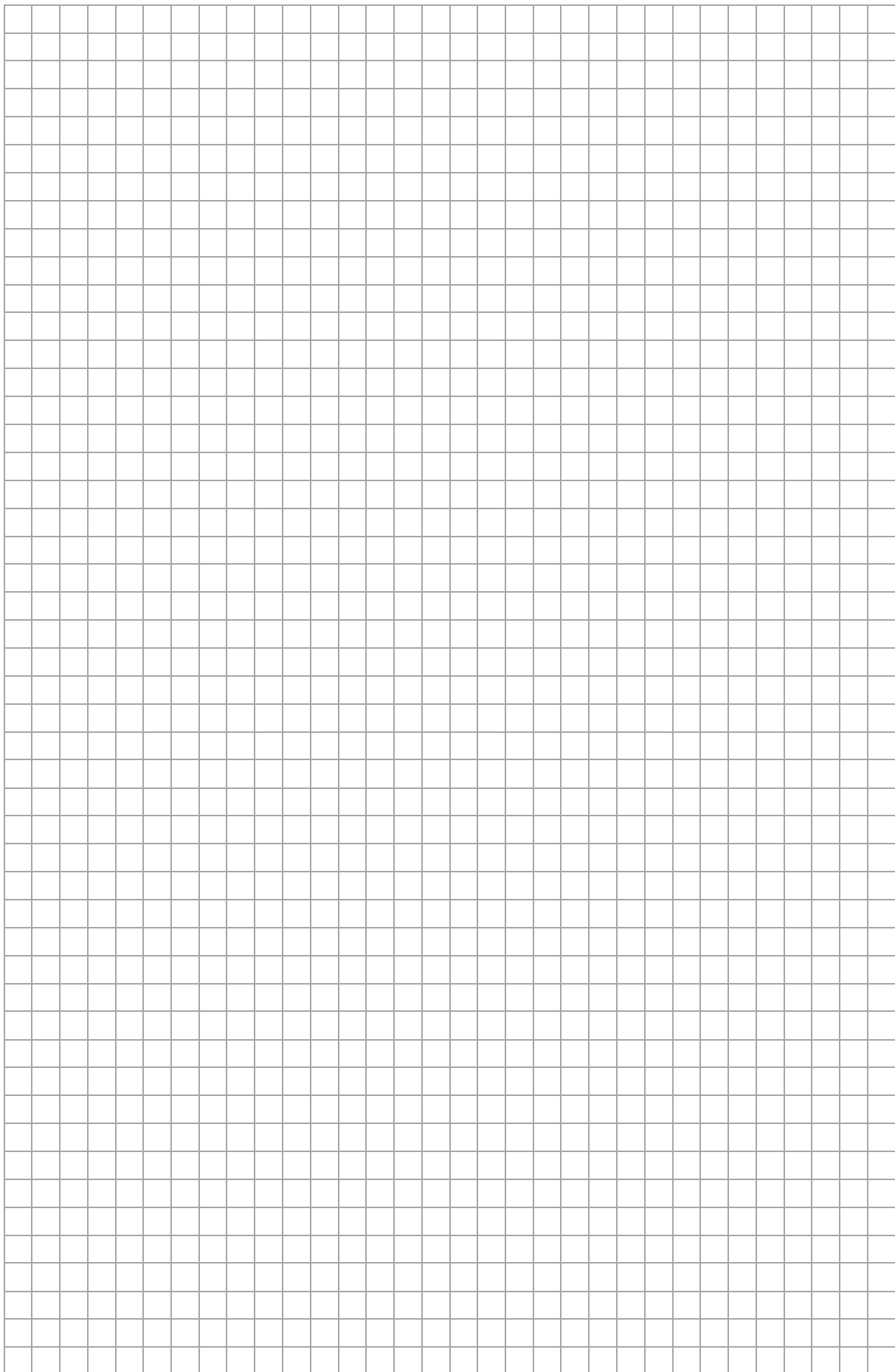


8.

0-1-  
2-3-  
4-5**Zadanie 8. (0-5)****Rozwiąż nierówność**

$$\frac{x-1}{x^2-4} - \frac{1}{2-x} \geq \frac{3}{2+x} + 2$$

**Zapisz obliczenia.**



9.

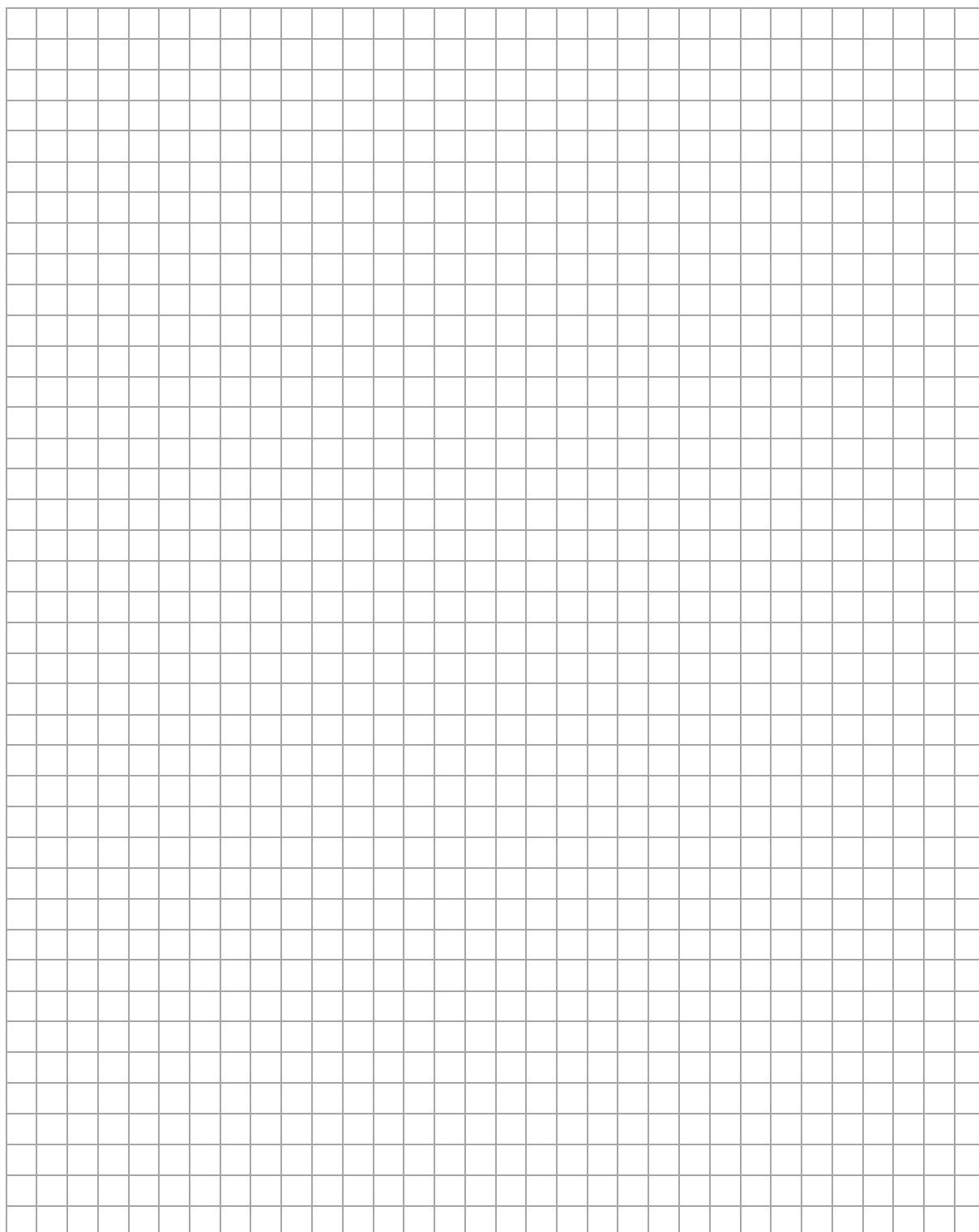
0-1-  
2-3-  
4-5**Zadanie 9. (0–5)**Wyznacz wszystkie wartości parametru  $m$ , dla których równanie

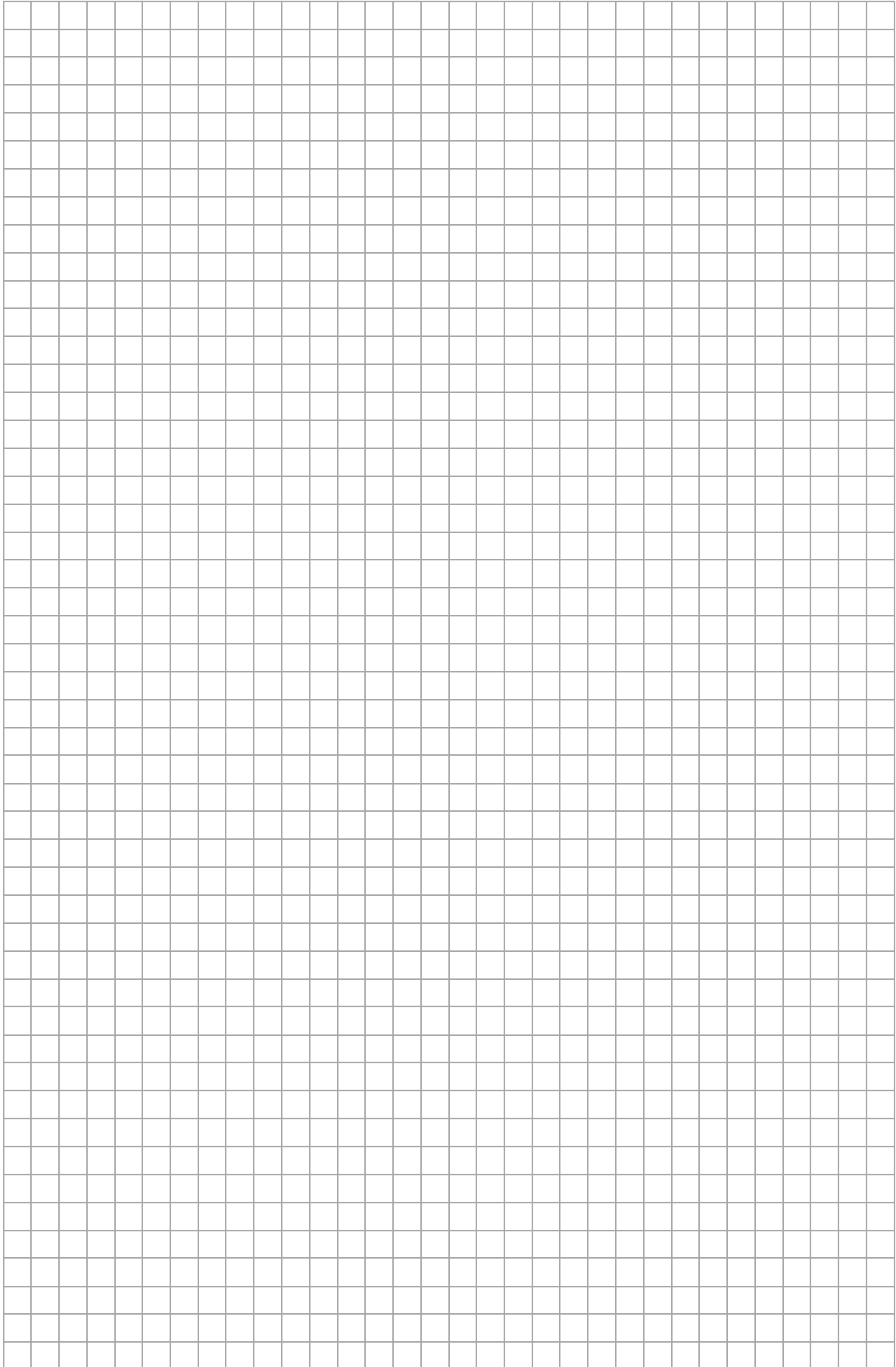
$$x^2 - (m - 4)x + m^2 - 7m + 12 = 0$$

ma dwa różne rozwiązania rzeczywiste  $x_1$  oraz  $x_2$ , spełniające warunek

$$x_1^3 + x_2^3 < 5x_1^2 \cdot x_2 + 5x_1 \cdot x_2^2$$

Zapisz obliczenia.





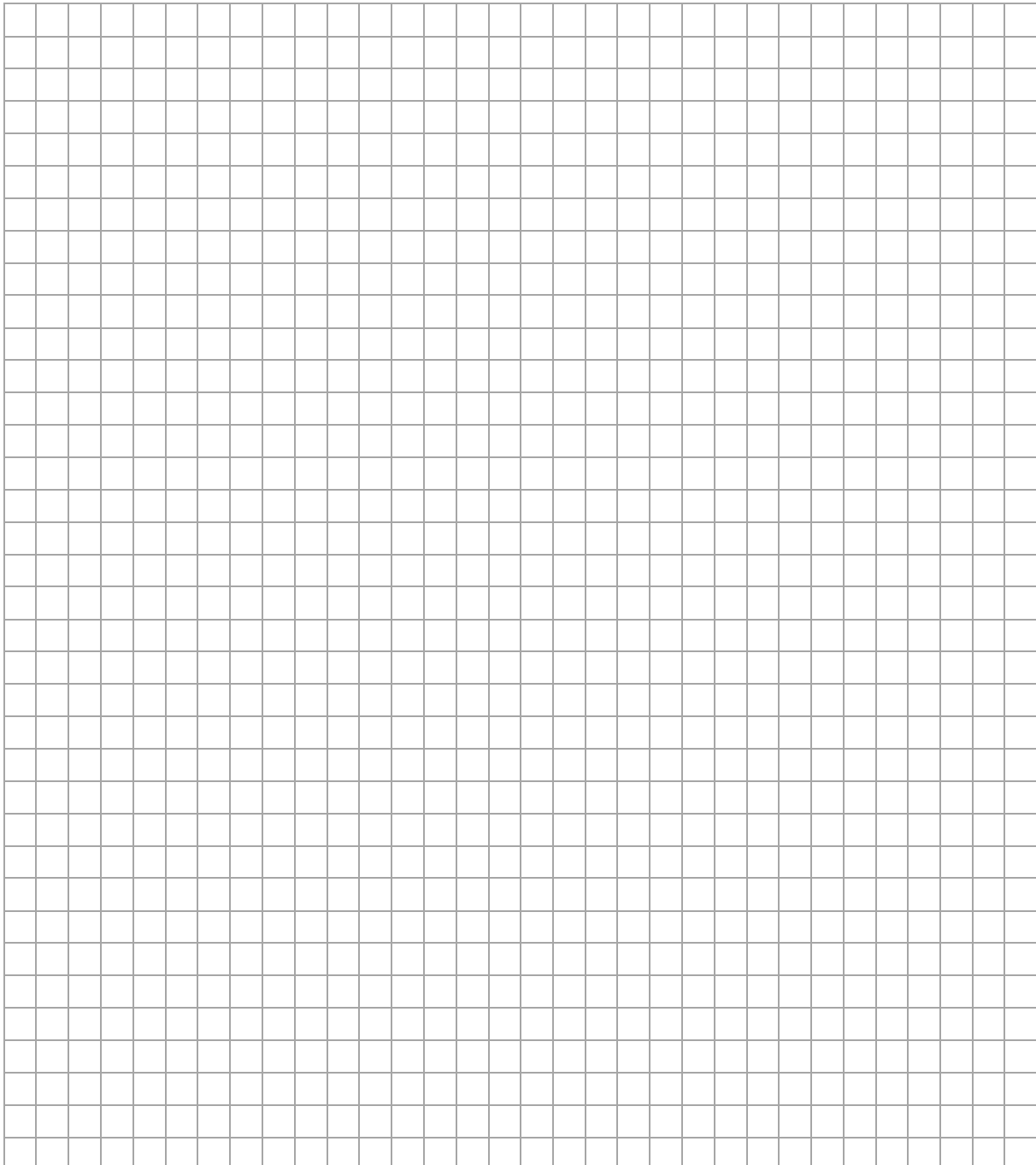
**Zadanie 10. (0–5)**

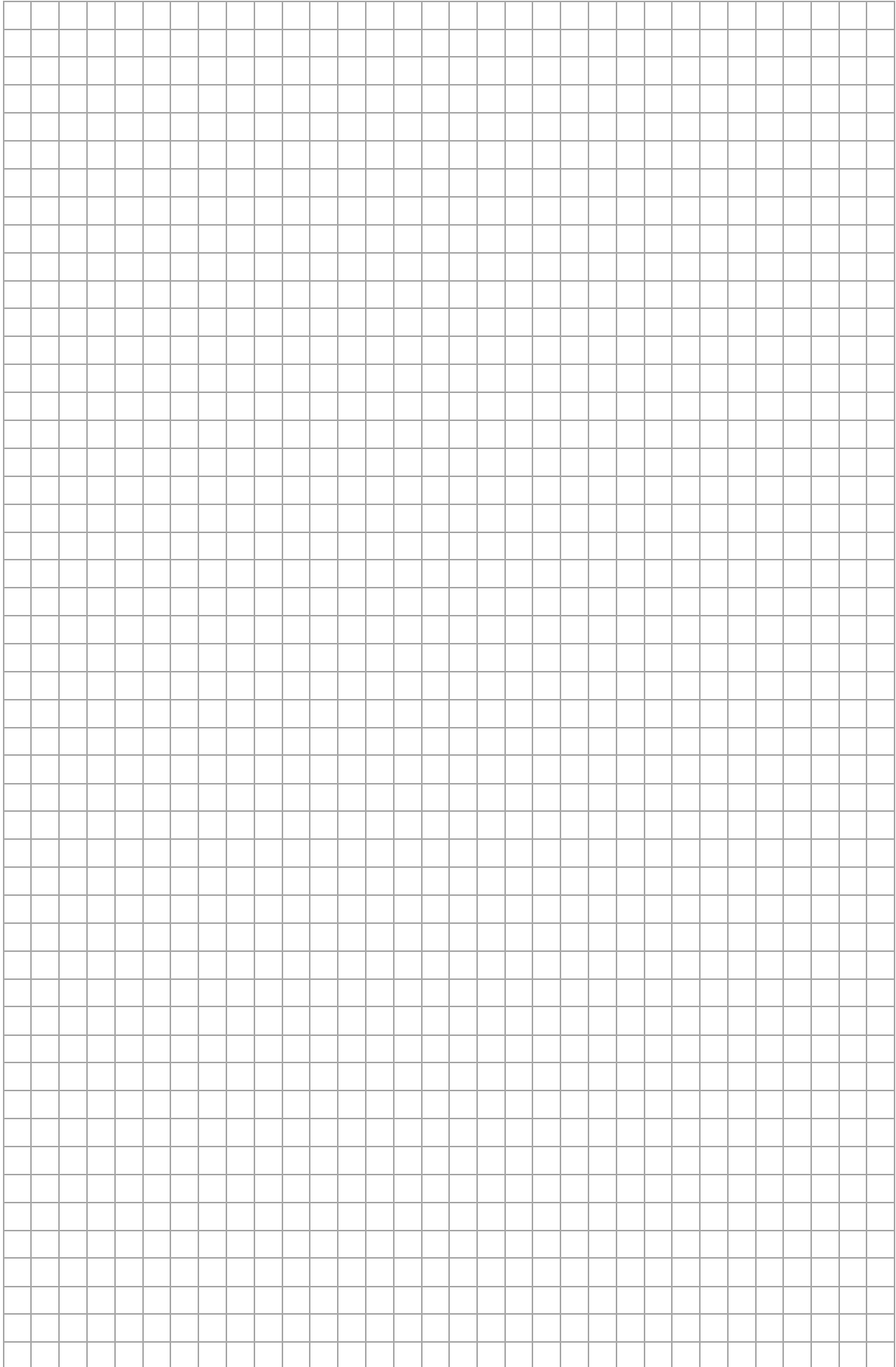
Dany jest ostrosłup prawidłowy czworokątny  $ABCD S$  o podstawie  $ABCD$ . Krawędź podstawy tego ostrosłupa ma długość  $a$ . Ściana boczna jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem o mierze  $\alpha$  takim, że  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}$ . Przez krawędź  $BC$  podstawy ostrosłupa poprowadzono płaszczyznę  $\pi$  prostopadłą do ściany bocznej  $SAD$ .

**10.** Sporządź rysunek tego ostrosłupa, zaznacz na rysunku przekrój wyznaczony przez płaszczyznę  $\pi$  i nazwij figurę, która jest tym przekrojem. Oblicz pole otrzymanego przekroju.

0–1–  
2–3–  
4–5

**Zapisz obliczenia.**





**Zadanie 11. (0–5)**

Dany jest trapez  $ABCD$  o podstawach  $AB$  i  $CD$ , w którym  $|AB| > |CD|$  oraz ramię  $BC$  ma długość 6. Na tym trapezie opisano okrąg o promieniu  $R = 5$ . Miary kątów  $BAC$  i  $ABC$  tego trapezu spełniają warunek

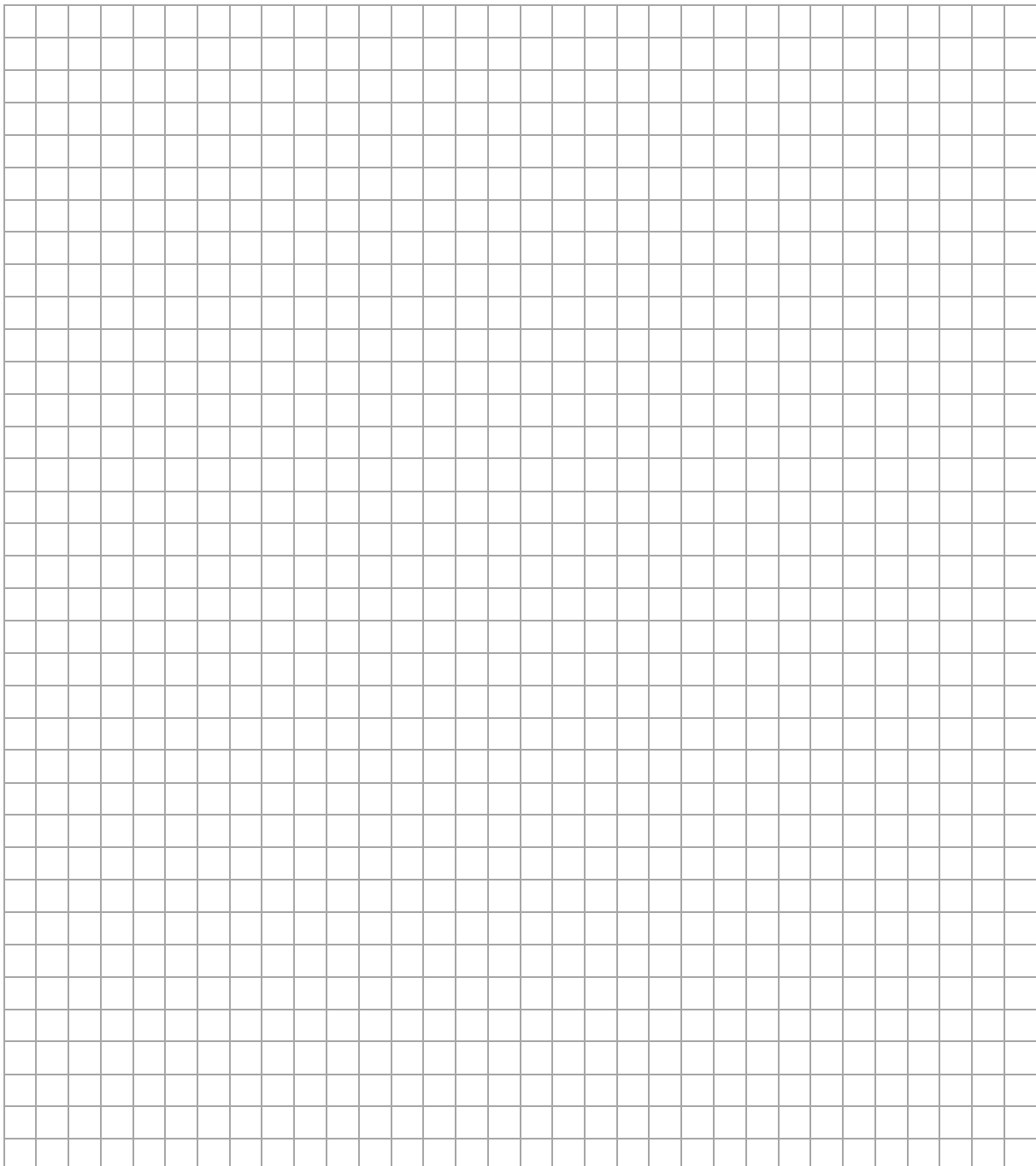
$$\frac{\sin|\sphericalangle BAC|}{\sin|\sphericalangle ABC|} = \frac{5}{8}$$

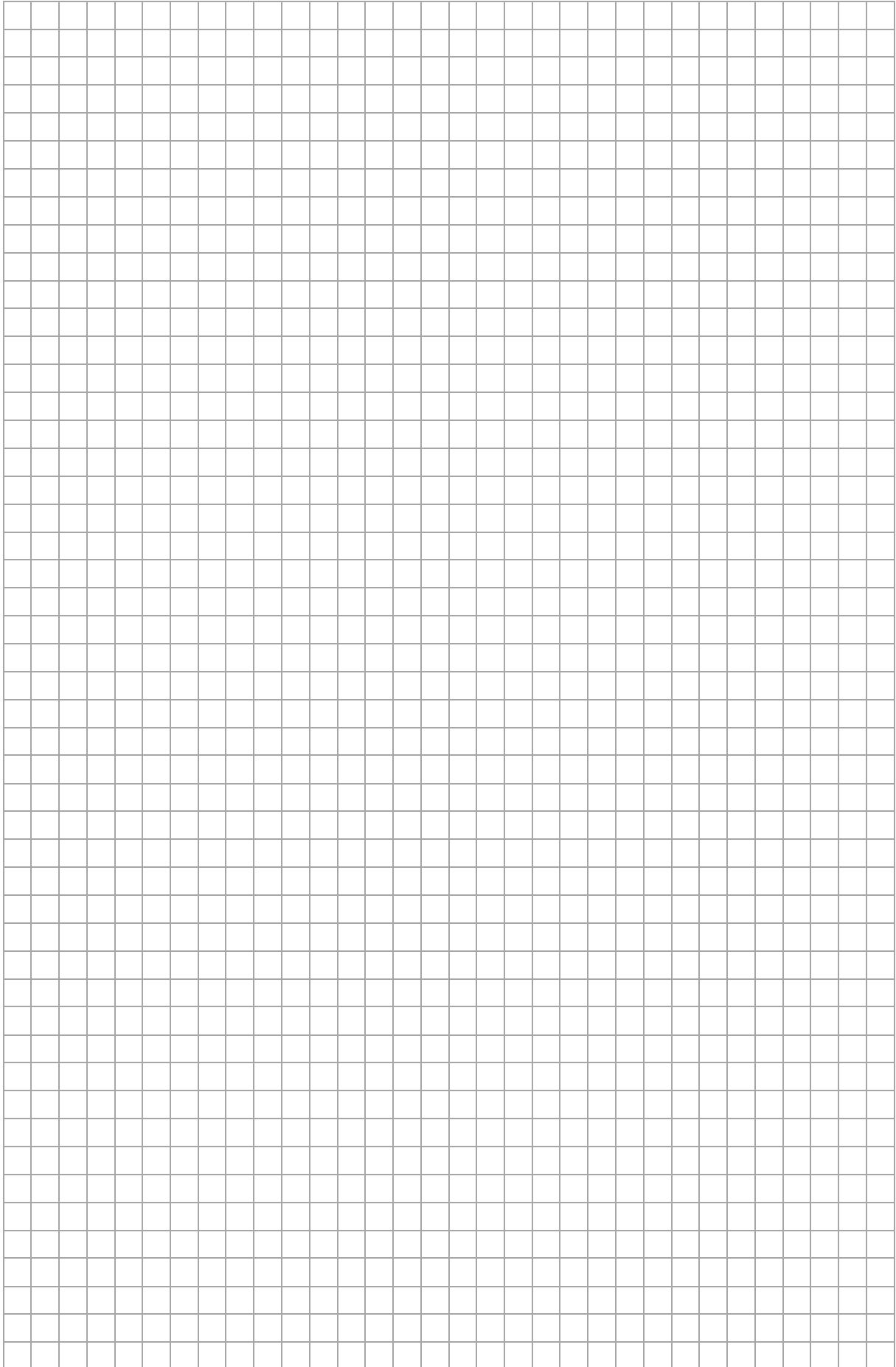
11.

0–1–  
2–3–  
4–5

Oblicz pole i obwód trapezu  $ABCD$ .

Zapisz obliczenia.





**Zadanie 12. (0–6)**

Prosta  $k$  o równaniu  $x + y - 9 = 0$  przecina parabolę o równaniu  $y = \frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{1}{4}$  w punktach  $A$  oraz  $B$ . Pierwsza współrzędna punktu  $A$  jest liczbą dodatnią; pierwsza współrzędna punktu  $B$  jest liczbą ujemną. Prosta  $l$  jest równoległa do prostej  $k$  i styczna do danej paraboli w punkcie  $C$ .

12.

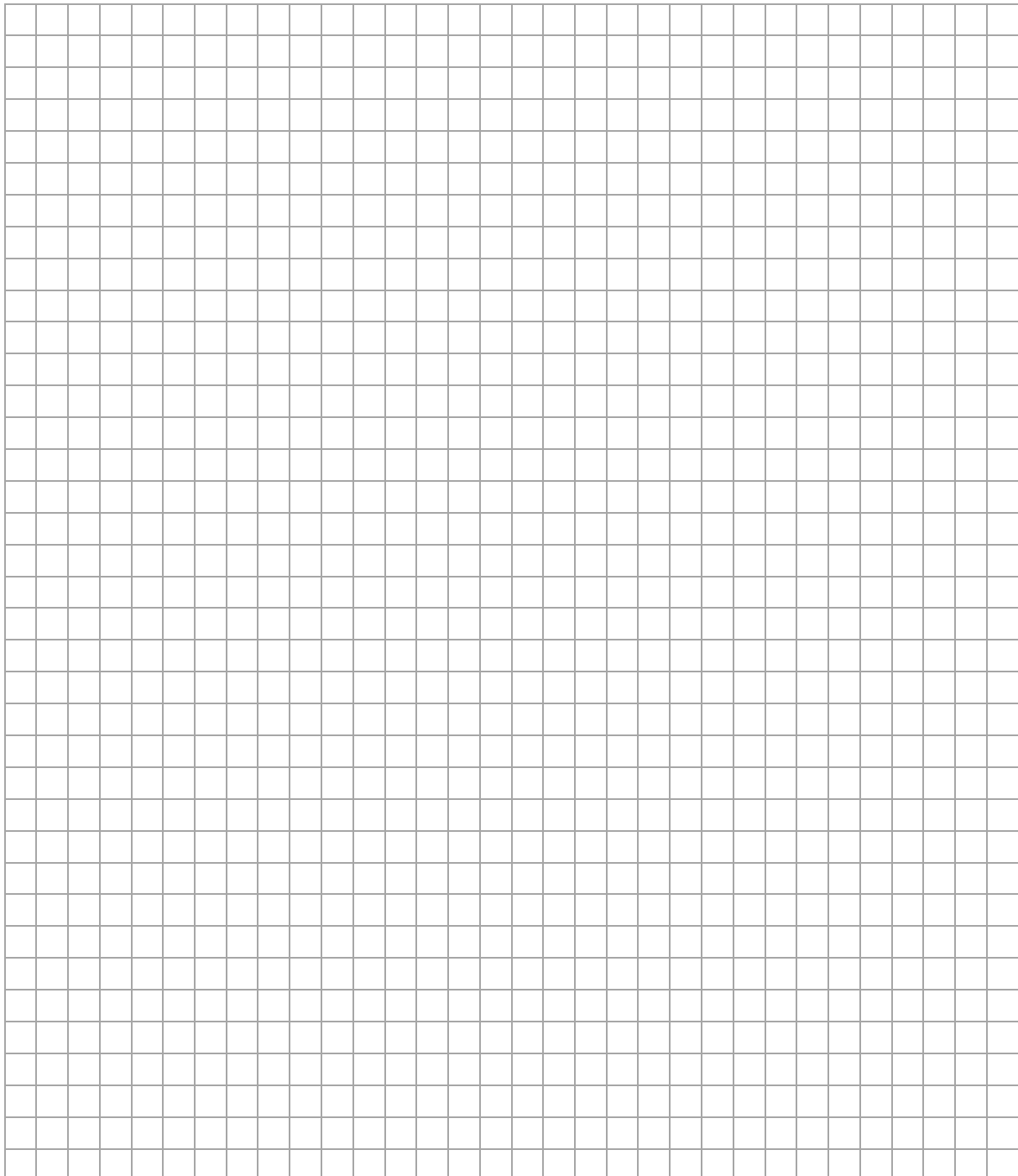
0–1–

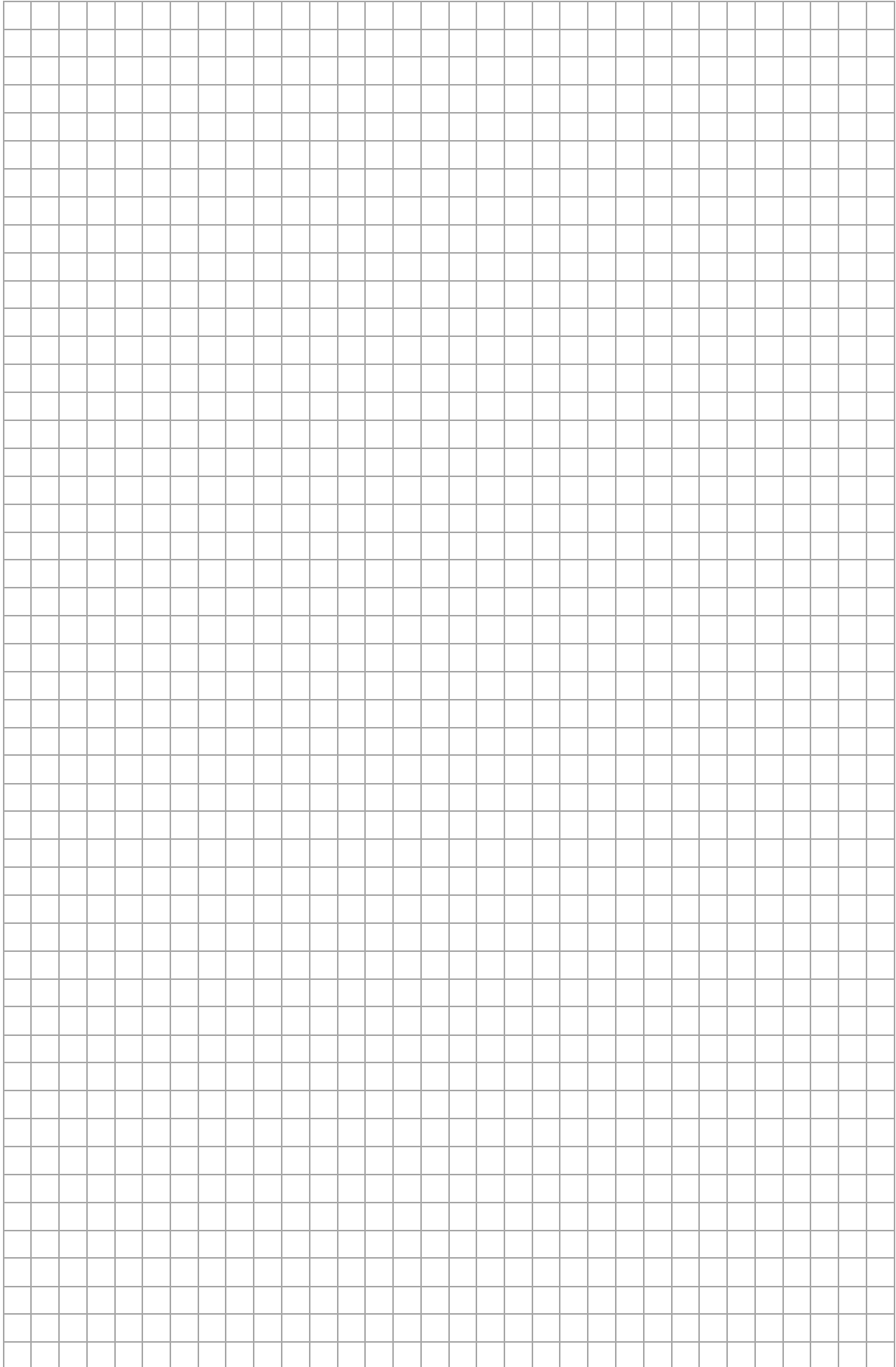
2–3–

4–5–6

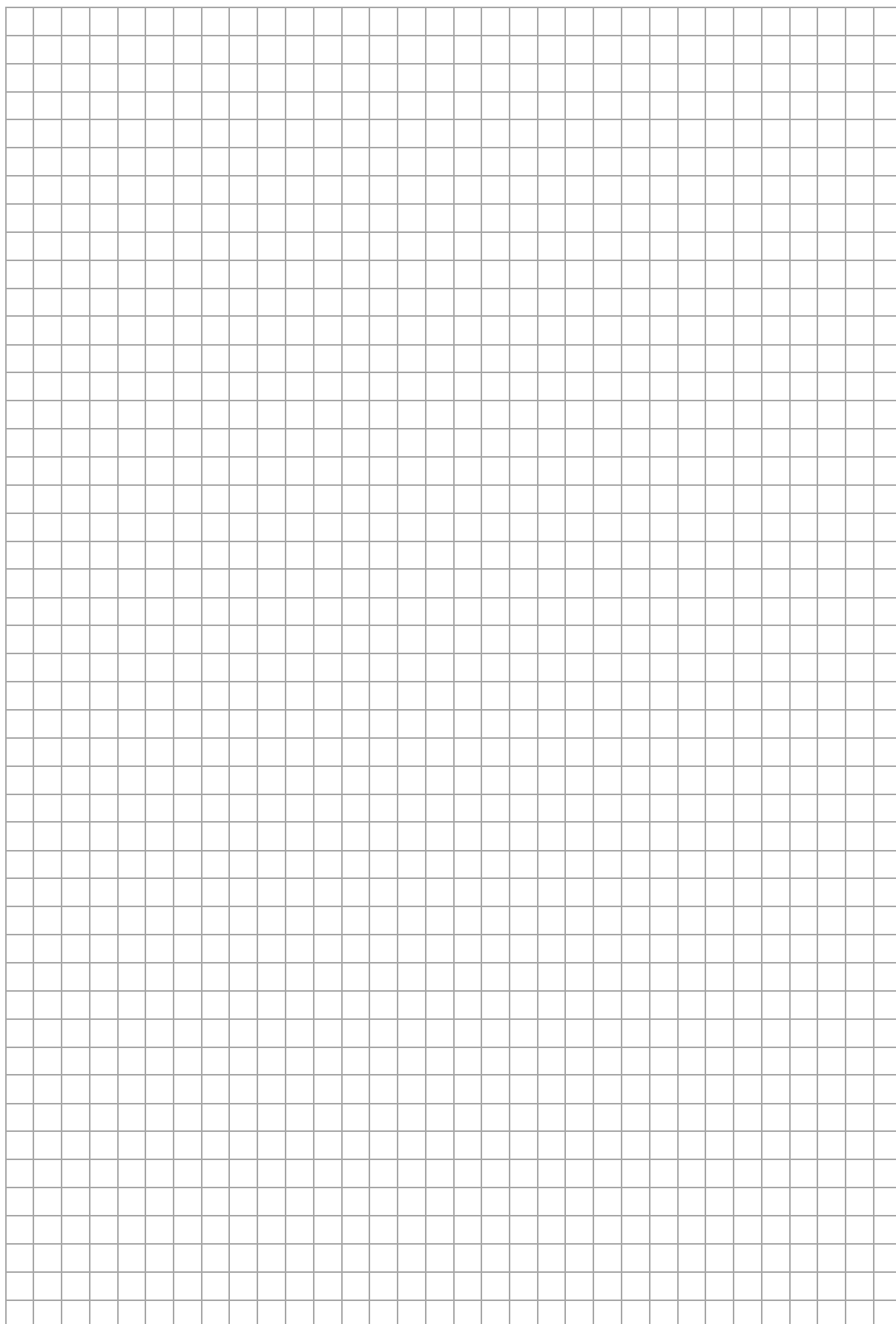
**Oblicz odległość punktu  $C$  od prostej  $k$  oraz pole trójkąta  $ABC$ .**

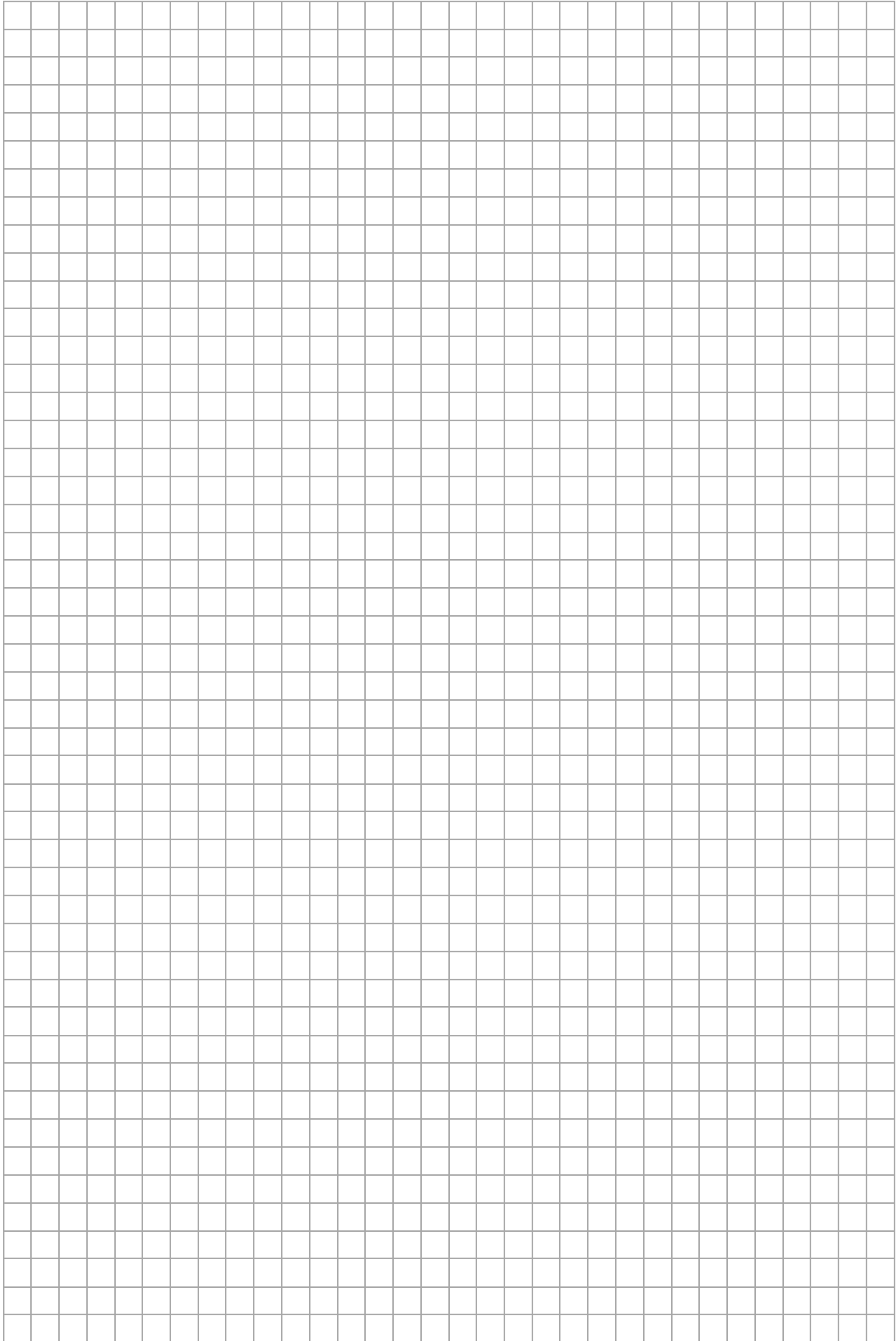
**Zapisz obliczenia.**





## BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)









# MATEMATYKA

Poziom rozszerzony

*Formuła 2023*



# MATEMATYKA

Poziom rozszerzony

*Formuła 2023*



# MATEMATYKA

Poziom rozszerzony

*Formuła 2023*

