

**WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY**

**KOD**

--	--	--

**PESEL**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Miejsce na naklejkę.**  
Sprawdź, czy kod na naklejce to  
**M-400.**

**EGZAMIN MATURALNY Z MATEMATYKI**  
**POZIOM PODSTAWOWY**

**ARKUSZ POKAZOWY**

TERMIN: **4 marca 2022 r.**

CZAS PRACY: **do 255 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **46**

**WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY**

Uprawnienia zdającego do:

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

MMA-P0-**400**-2203

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 58 stron (zadania 1–30). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi wpisuj w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Możesz korzystać z zestawu wzorów matematycznych, cyrkla i linijki oraz kalkulatora prostego.

7. Nie wypełniaj karty odpowiedzi dołączonej do arkusza.
8. W zadaniach zamkniętych zaznacz swój wybór znakiem **X**, np.:

A.

~~B.~~

C.

D.

Jeśli się pomylisz, otocz znak **X** kółkiem i zaznacz inną odpowiedź, np.:

A.

~~B.~~

~~C.~~

D.

9. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadania otwartego może spowodować, że za to rozwiązanie nie otrzymasz pełnej liczby punktów.

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



**Zadanie 2. (0–1)**

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wartość wyrażenia  $\log_7 98 - \log_7 2$  jest równa

- A. 7
- B. 2
- C. 1
- D. (-1)

**BRUDNOPIS**

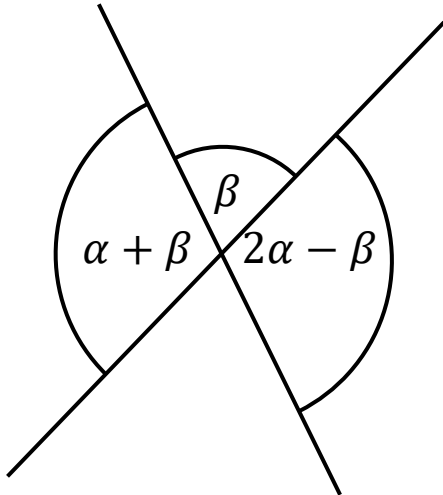






### Zadanie 5. (0–2)

Dane są dwie przecinające się proste. Miary kątów utworzonych przez te proste zapisano za pomocą wyrażeń algebraicznych (zobacz rysunek).



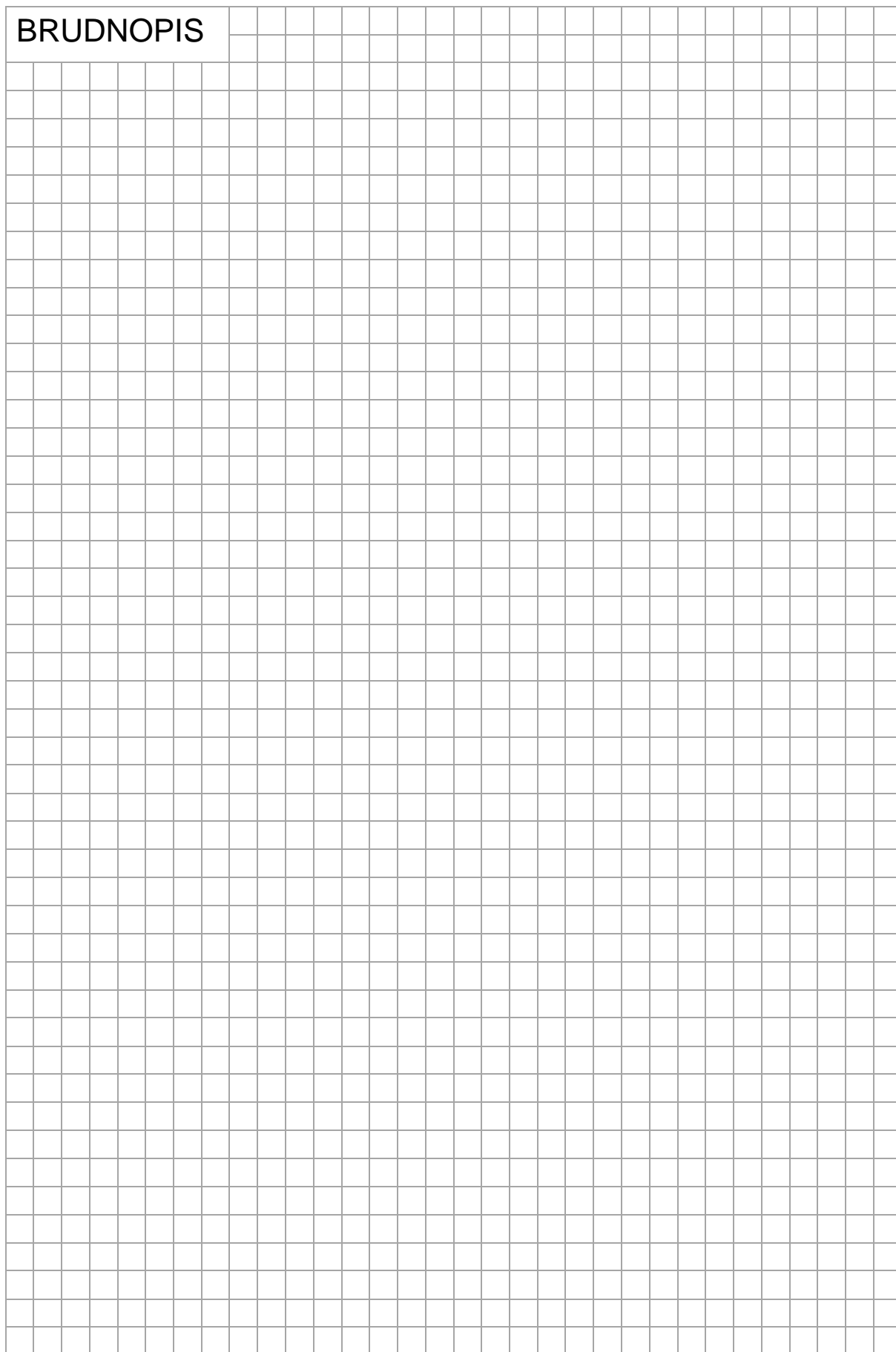
Dokończ zdanie. Zaznacz dwie odpowiedzi, tak aby dla każdej z nich dokończenie poniższego zdania było prawdziwe.

Układem równań, w którym zapisano prawidłowe zależności między miarami kątów utworzonych przez te proste, jest układ

- A.  $\begin{cases} (\alpha + \beta) + \beta = 90^\circ \\ \alpha + \beta = 2\alpha - \beta \end{cases}$
- B.  $\begin{cases} (\alpha + \beta) + \beta = 180^\circ \\ \alpha + \beta = 2\alpha - \beta \end{cases}$
- C.  $\begin{cases} (\alpha + \beta) + \beta = 180^\circ \\ \beta = 2\alpha - \beta \end{cases}$
- D.  $\begin{cases} \alpha + \beta = 90^\circ \\ \beta = 2\alpha - \beta \end{cases}$
- E.  $\begin{cases} \alpha + \beta = 2\alpha - \beta \\ 180^\circ - (2\alpha - \beta) = \beta \end{cases}$
- F.  $\begin{cases} 3\alpha + 2\beta = 360^\circ \\ 2\alpha - \beta = 2\beta \end{cases}$



BRUDNOPIS



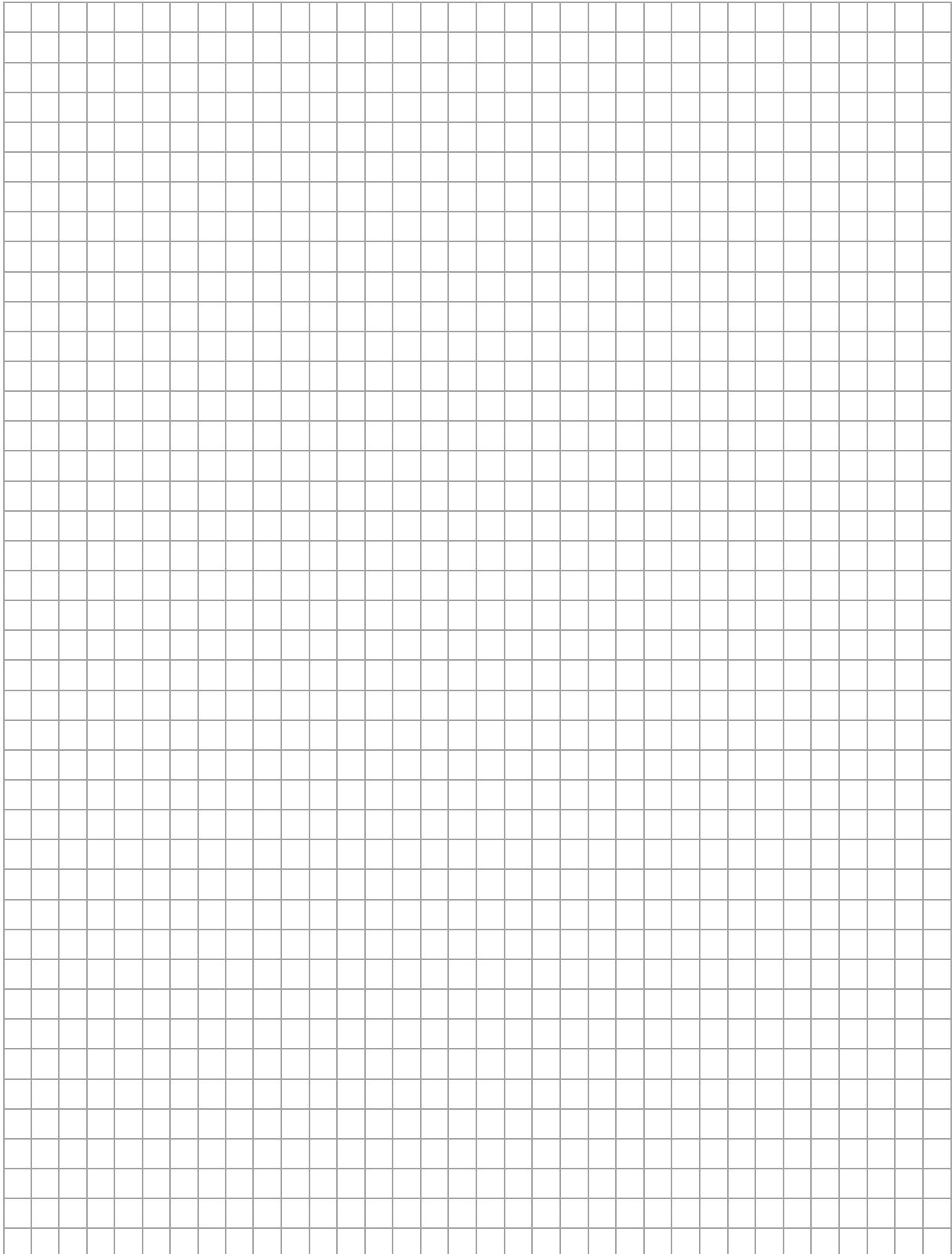


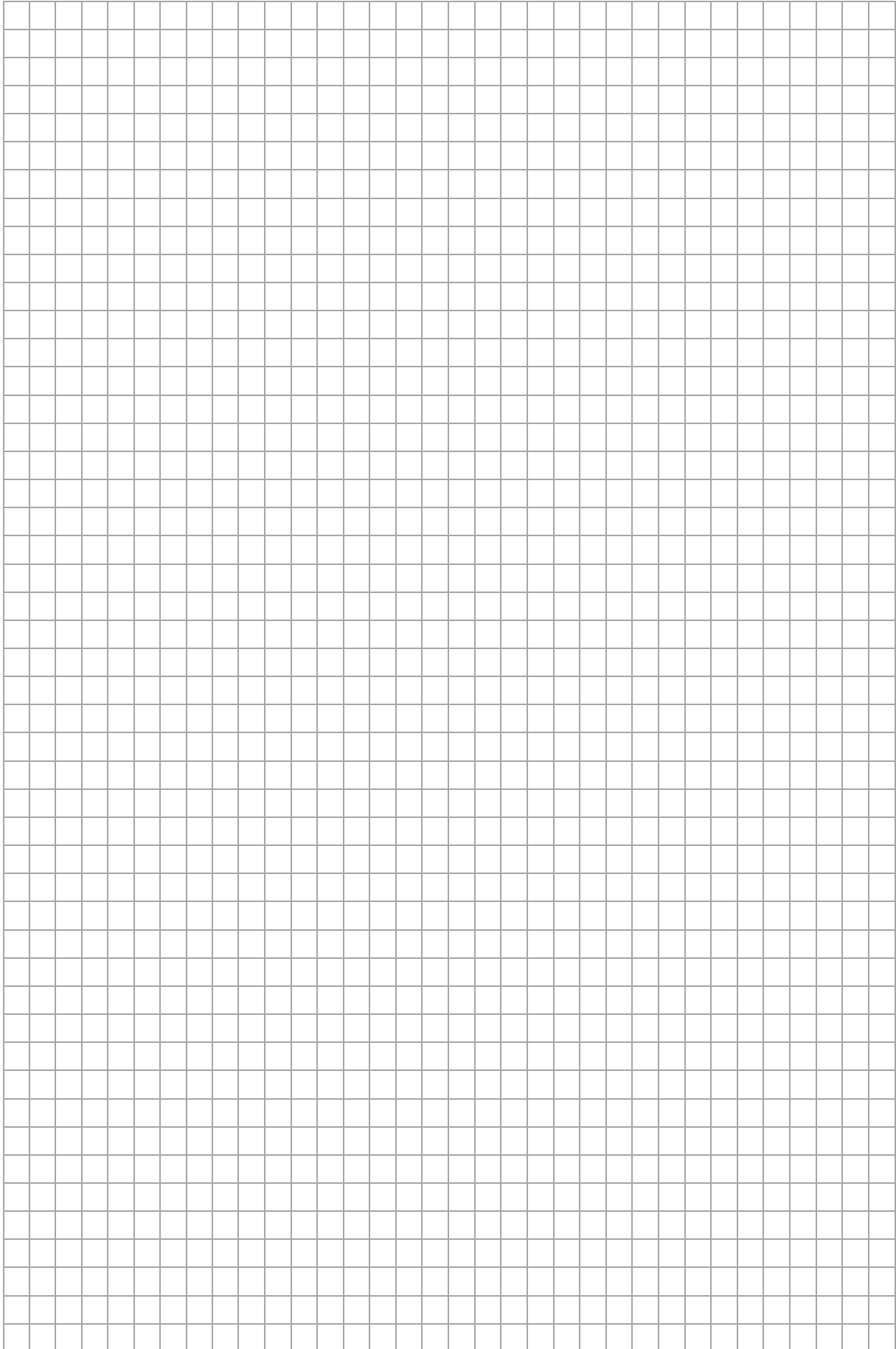


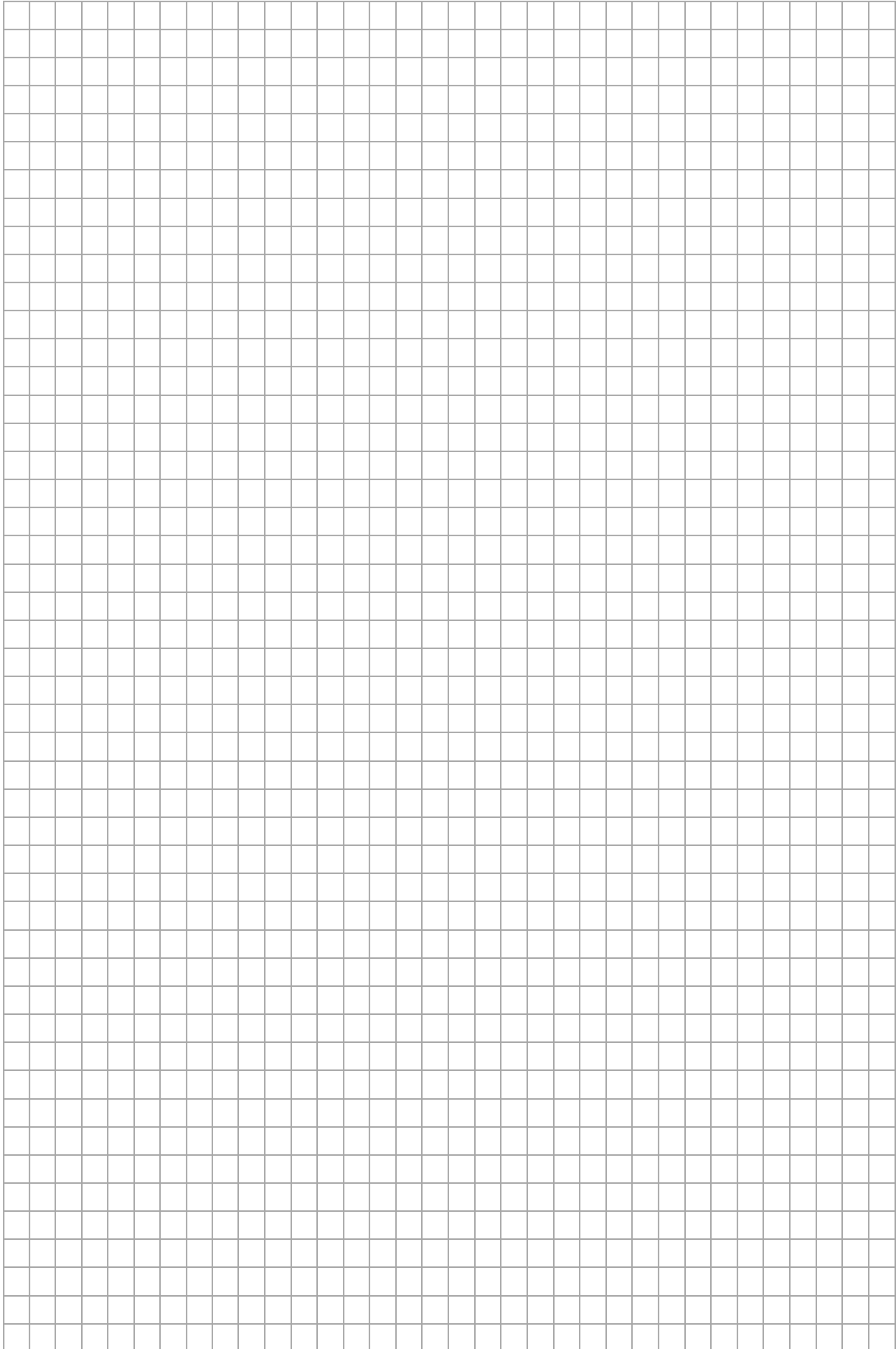


**Zadanie 9. (0–2)**

Wykaż, że dla każdej liczby całkowitej nieparzystej  $n$  liczba  $n^2 + 2023$  jest podzielna przez 8.

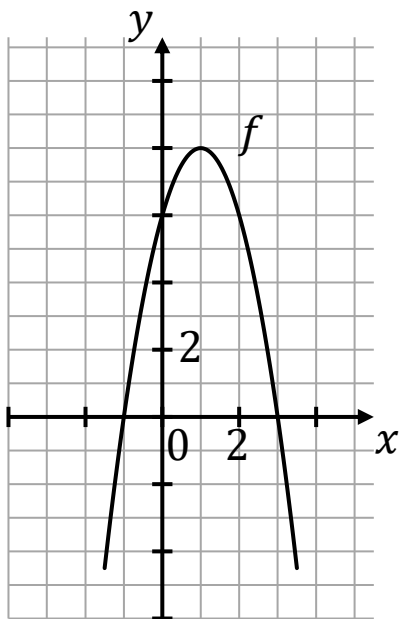






### Zadanie 10.

Dana jest funkcja kwadratowa  $f$ , której fragment wykresu przedstawiono w kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$  na rysunku poniżej. Wierzchołek paraboli, która jest wykresem funkcji  $f$ , oraz punkty przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych mają współrzędne całkowite.



BRUDNOPIS



**Zadanie 10.1. (0–1)**

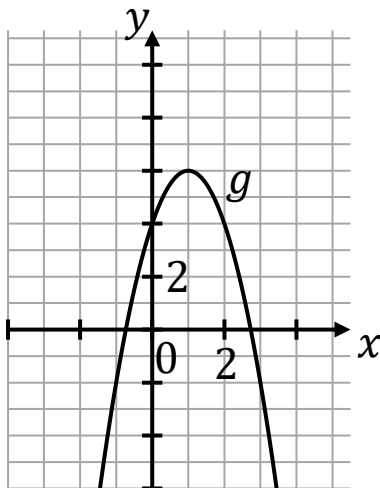
Funkcja  $g$  jest określona za pomocą funkcji  $f$  następująco:

$$g(x) = f(x - 2).$$

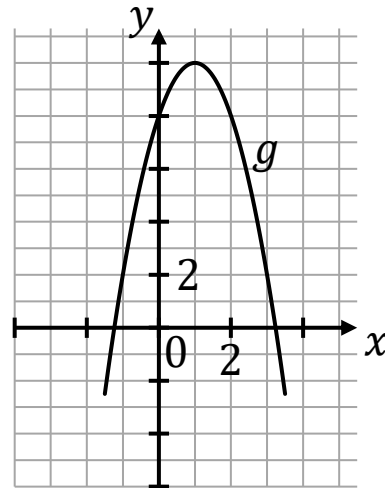
Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wykres funkcji  $g$  przedstawiono na rysunku

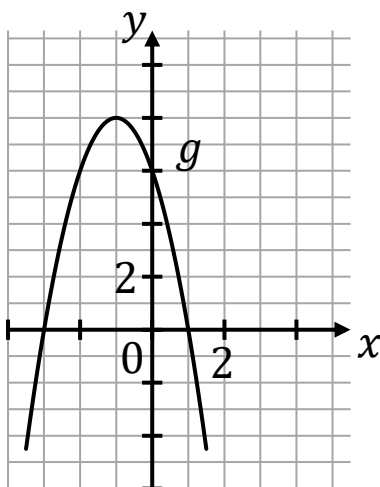
A.



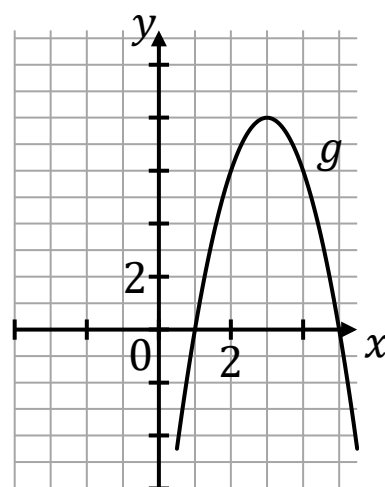
B.



C.



D.



**Pozostała część zadania na następnej stronie.**

**Zadanie 10.2. (0–1)**

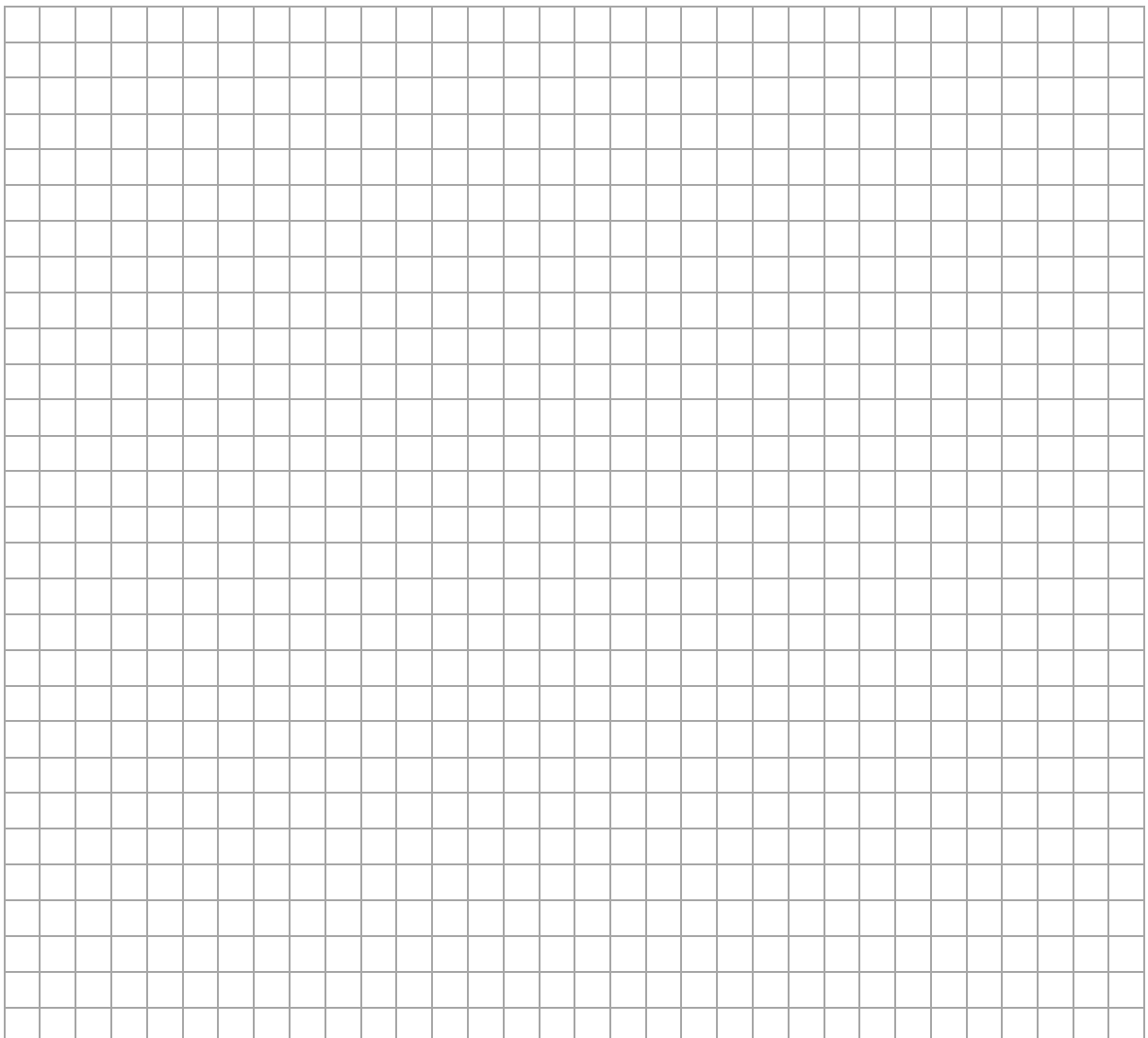
Wyznacz i zapisz w miejscu wykropkowanym poniżej zbiór wszystkich rozwiązań nierówności:

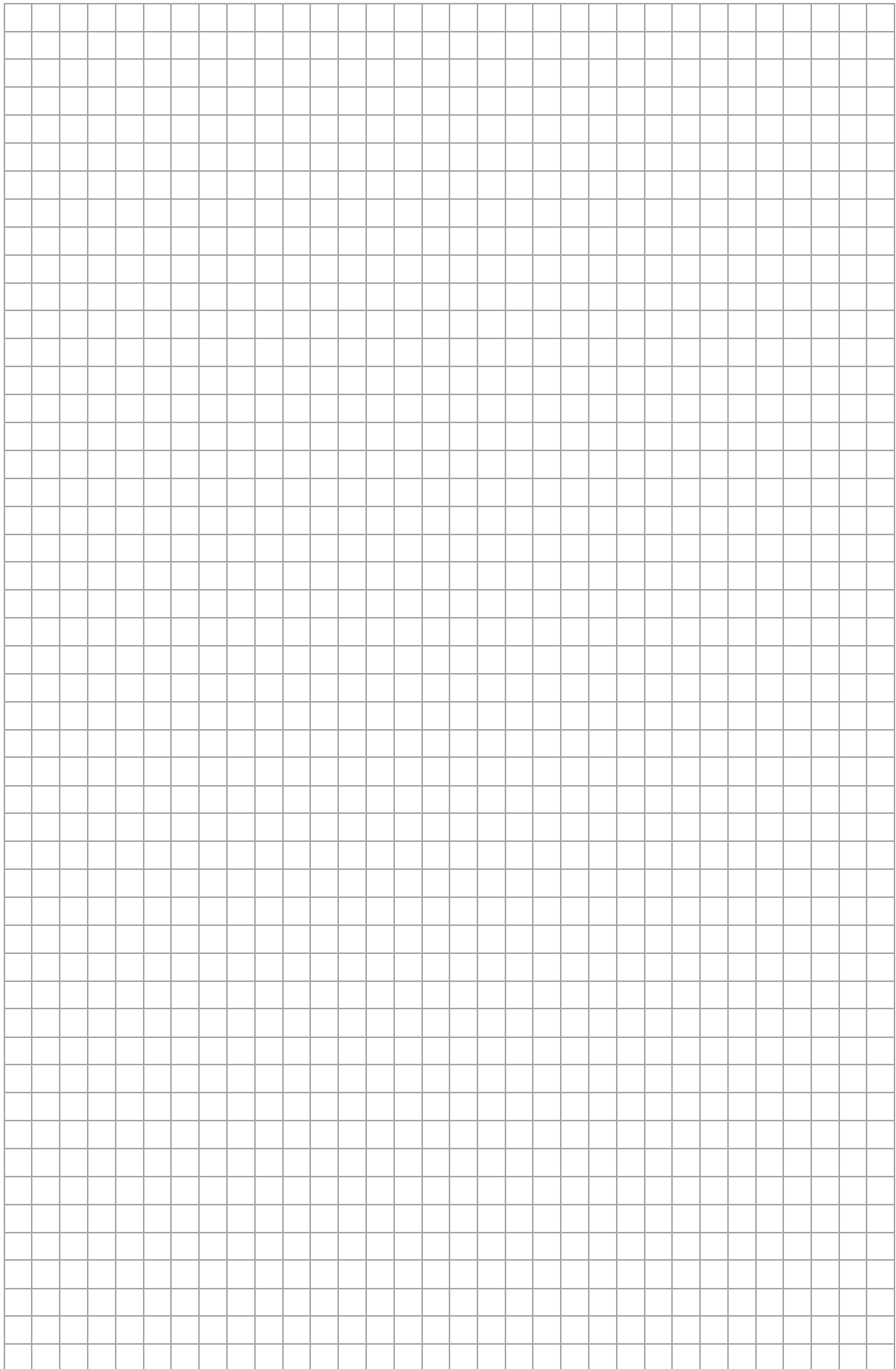
$$f(x) \leq 0$$

.....

**Zadanie 10.3. (0–3)**

Wyznacz wzór funkcji kwadratowej  $f$  w postaci kanonicznej.  
Zapisz obliczenia.









### Zadanie 13.

Czas  $T$  półtrwania leku w organizmie to czas, po którym masa leku w organizmie zmniejsza się o połowę – po przyjęciu jednorazowej dawki.

Przyjmij, że po przyjęciu jednej dawki masa  $m$  leku w organizmie zmienia się w czasie zgodnie z zależnością wykładniczą

$$m(t) = m_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

gdzie:

$m_0$  – masa przyjętej dawki leku

$T$  – czas półtrwania leku

$t$  – czas liczony od momentu przyjęcia dawki.

W przypadku przyjęcia kilku(nastu) dawek powyższa zależność pozwala obliczyć, ile leku pozostało w danym momencie w organizmie z każdej poprzednio przyjętej dawki.

W ten sposób obliczone masy leku z przyjętych poprzednich dawek sumują się i dają informację o całkowitej aktualnej masie leku w organizmie.

Pacjent otrzymuje co 4 dni o tej samej godzinie dawkę

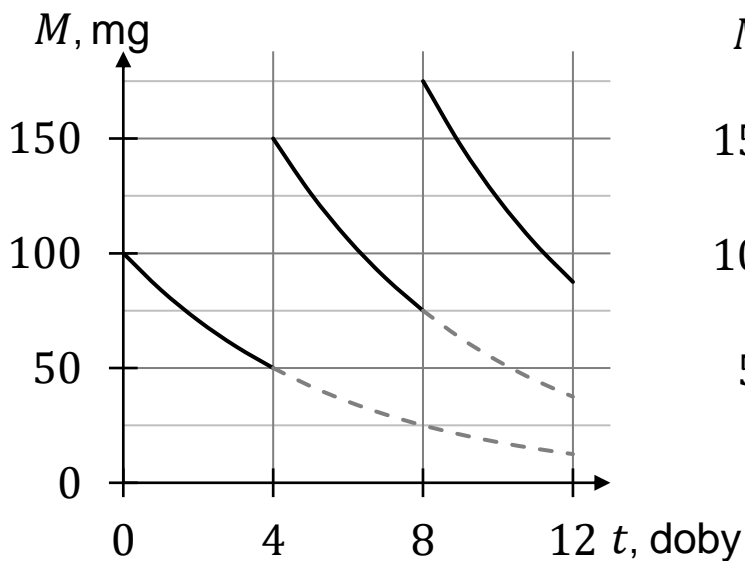
$m_0 = 100$  mg leku L. Czas półtrwania tego leku w organizmie jest równy  $T = 4$  doby.

### Zadanie 13.1. (0–1)

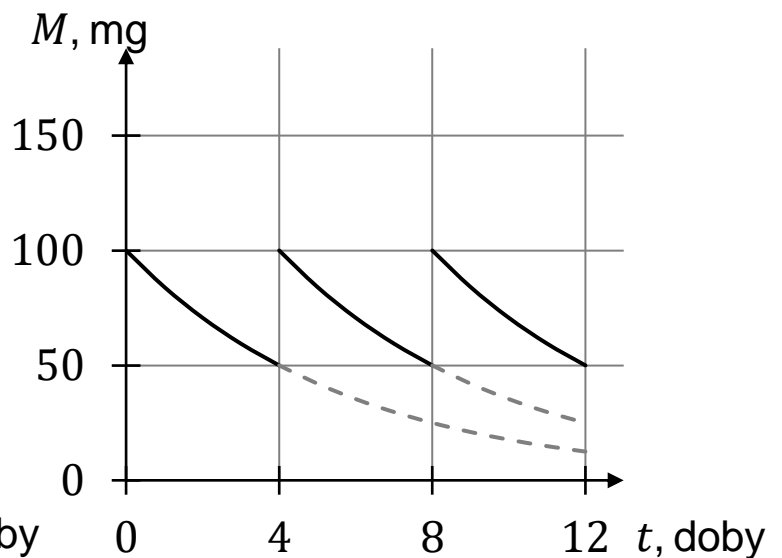
Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wykres zależności masy  $M$  leku  $L$  w organizmie tego pacjenta od czasu  $t$ , liczonego od momentu przyjęcia przez pacjenta pierwszej dawki, przedstawiono na rysunku

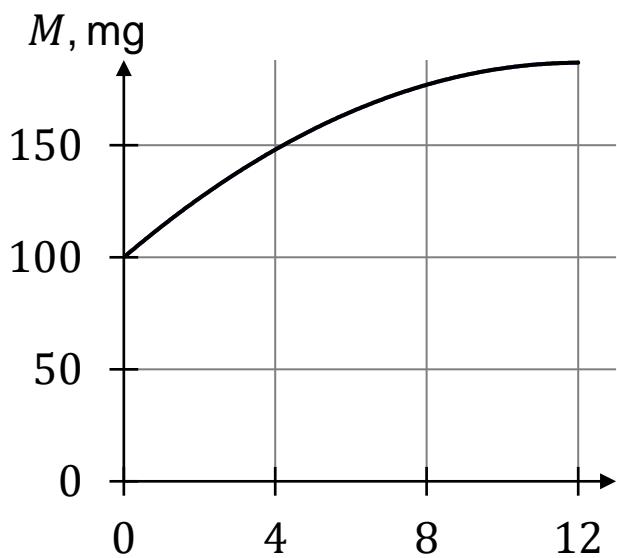
A.



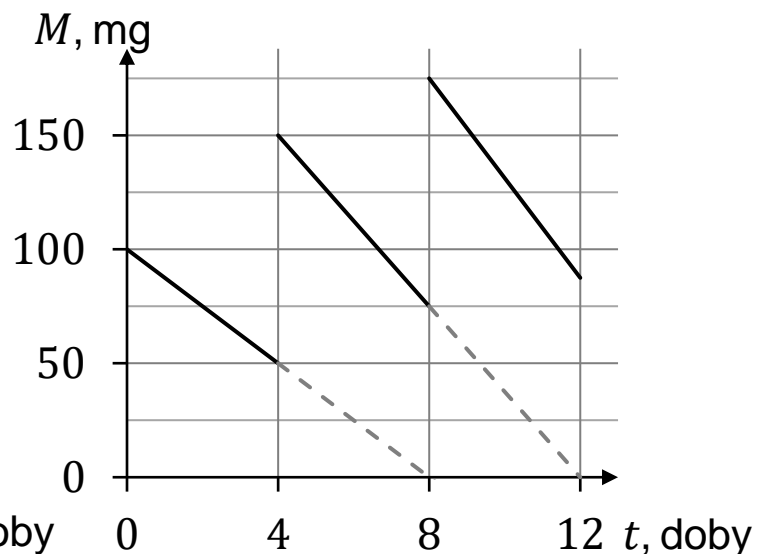
B.



C.



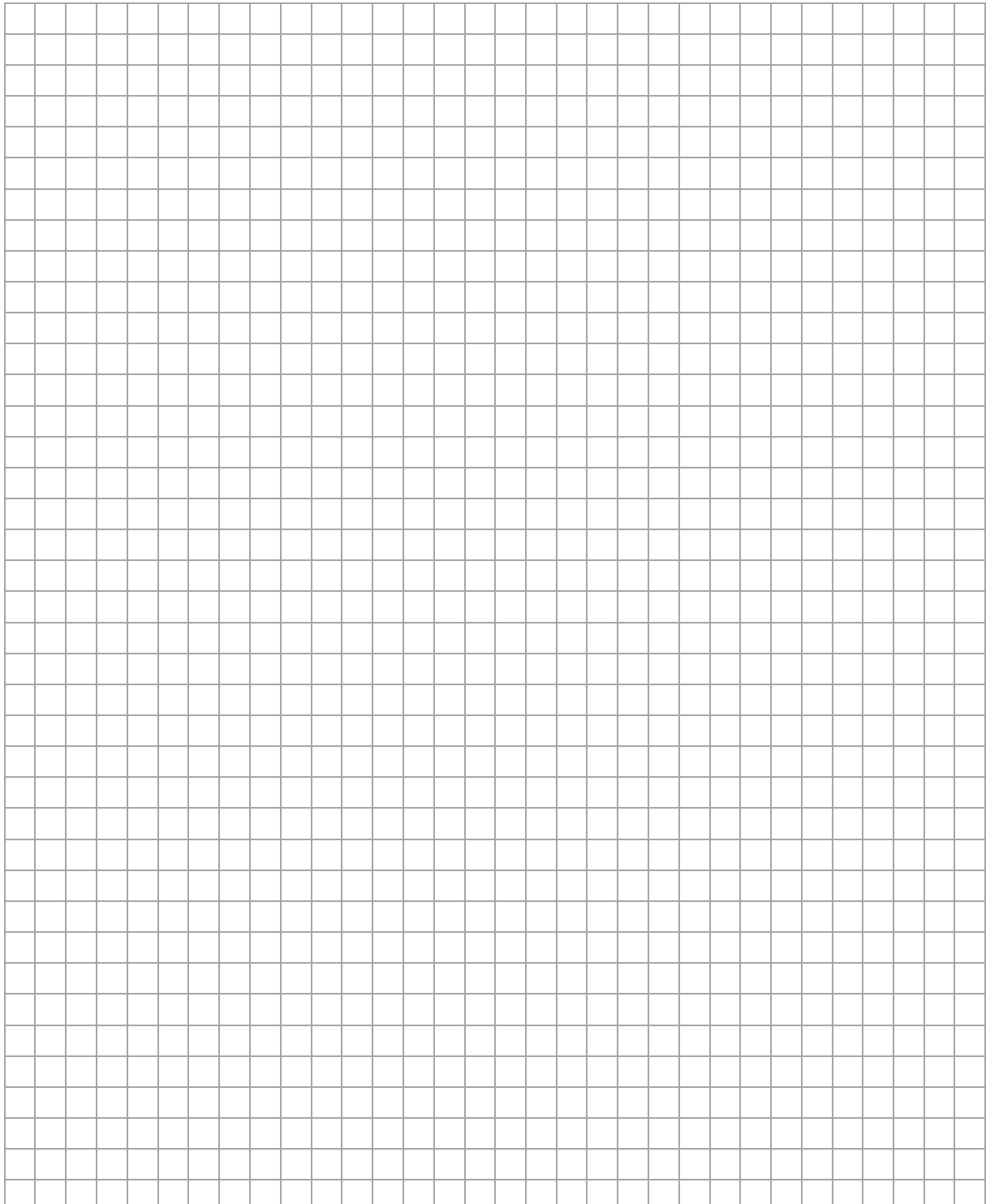
D.



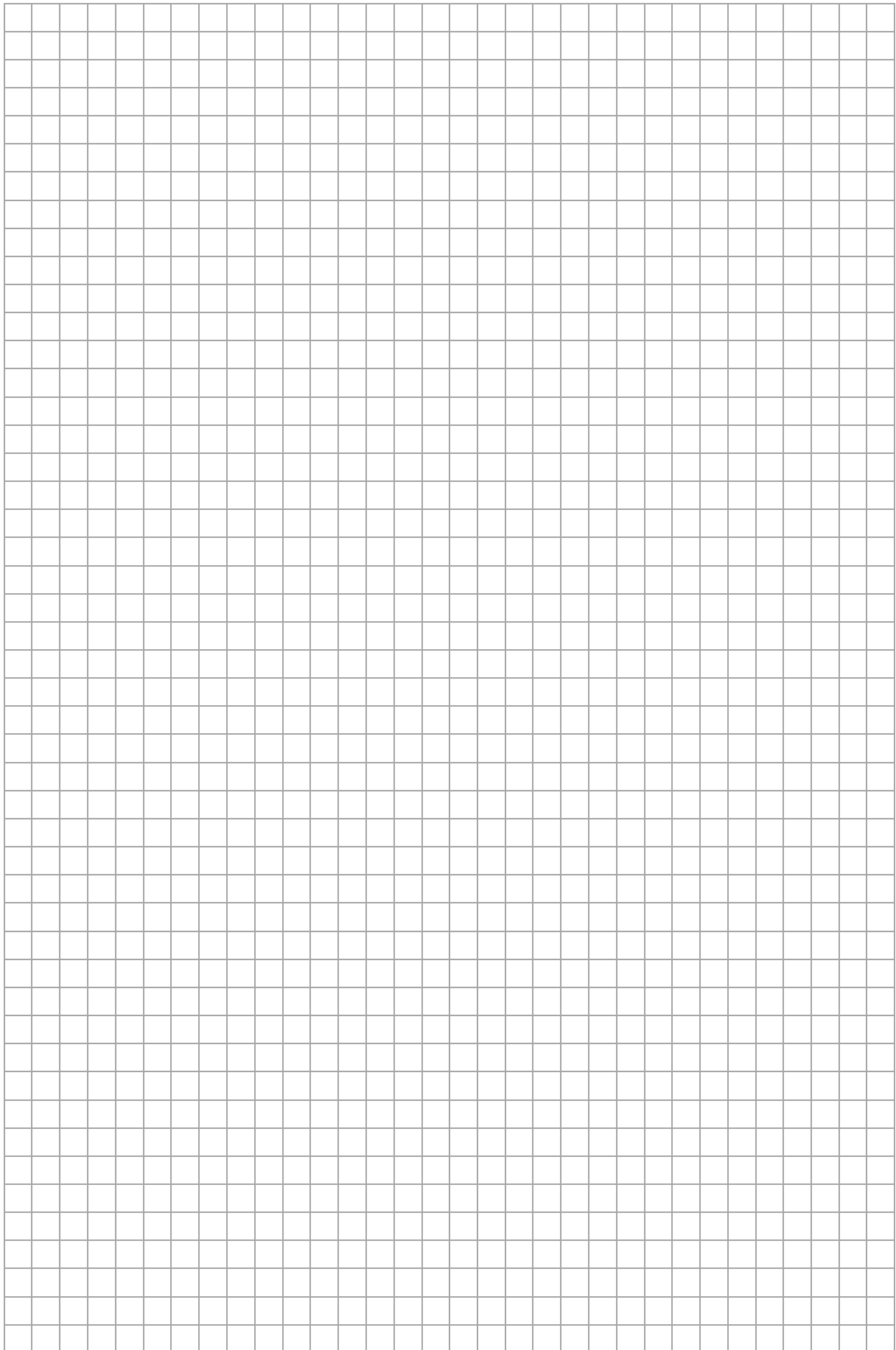
**Zadanie 13.2. (0–3)**

Oblicz masę leku  $L$  w organizmie tego pacjenta tuż przed przyjęciem jedenastej dawki tego leku. Wynik podaj w zaokrągleniu do 0,1 mg.

Zapisz obliczenia.













### Zadanie 17. (0–1)

Na płaszczyźnie, w kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$ , dany jest okrąg o środku  $S = (2, -5)$  i promieniu  $r = 3$ .

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Równanie tego okręgu ma postać

A.  $(x - 2)^2 + (y + 5)^2 = 9$

B.  $(x + 2)^2 + (y - 5)^2 = 3$

C.  $(x - 2)^2 + (y + 5)^2 = 3$

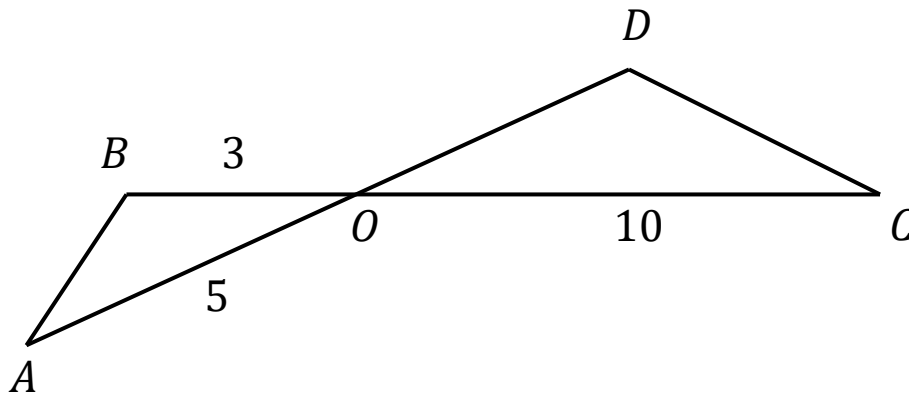
D.  $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 9$

BRUDNOPIS

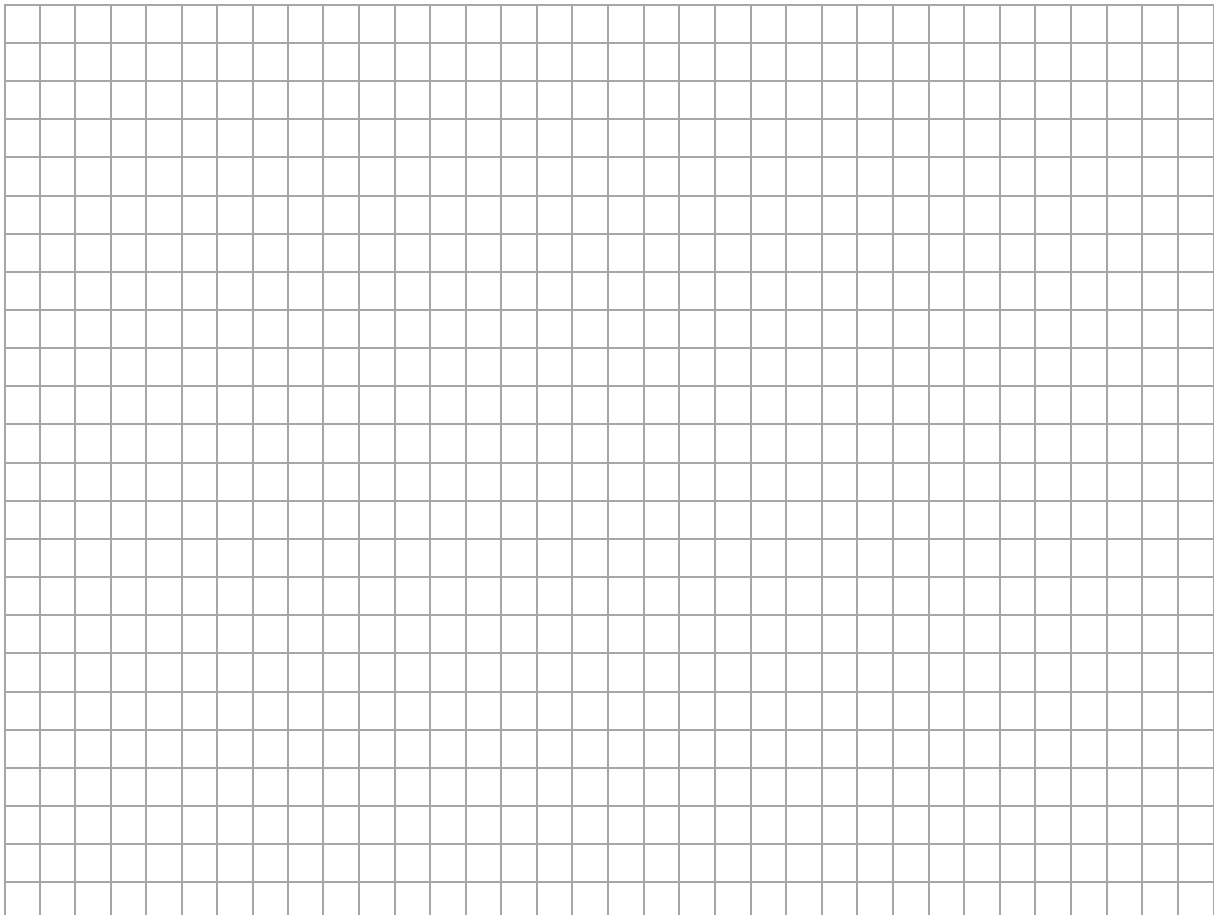


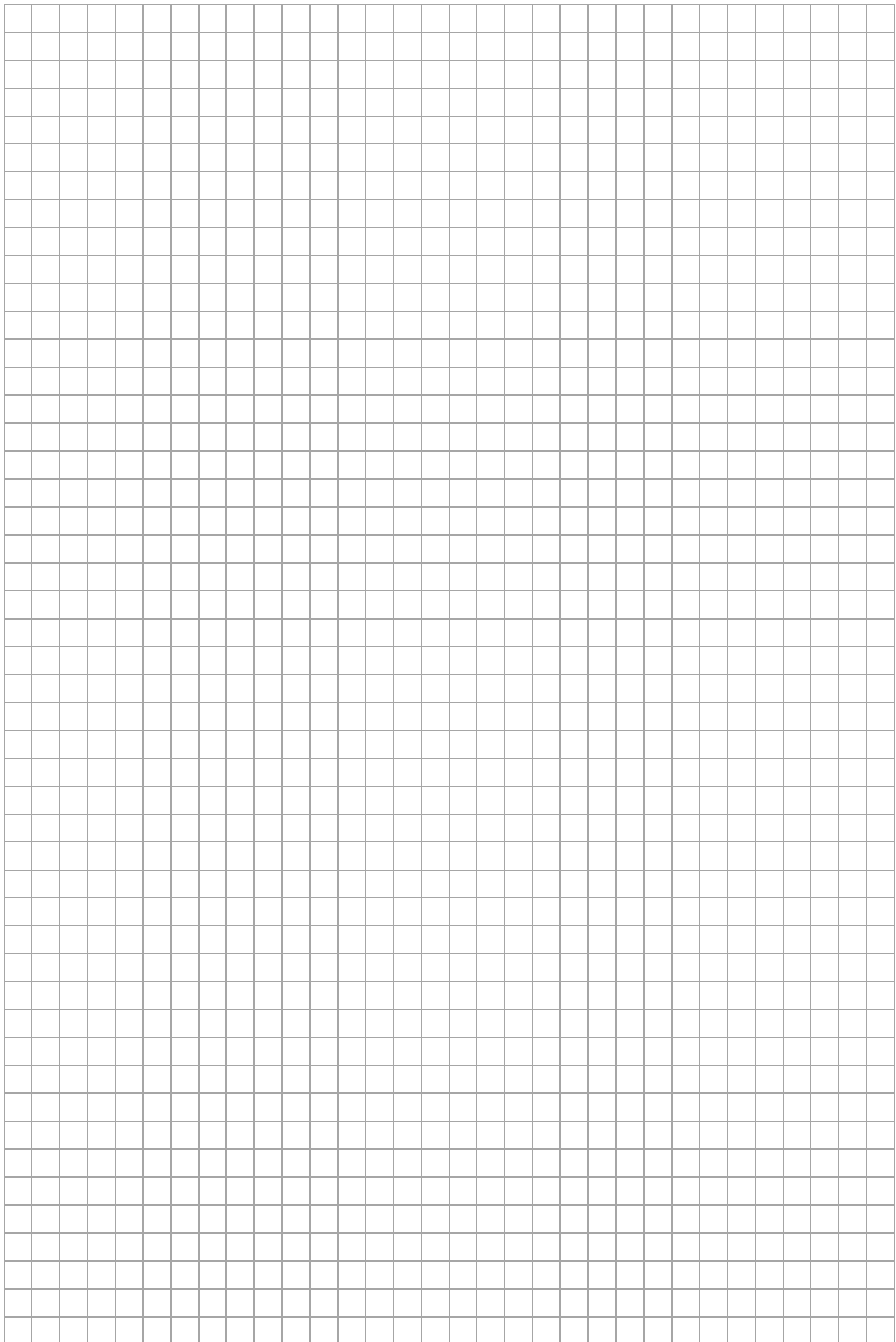
**Zadanie 18. (0–1)**

Odcinki  $AD$  i  $BC$  przecinają się w punkcie  $O$ . W trójkątach  $ABO$  i  $ODC$  zachodzą związki:  $|AO| = 5$ ,  $|BO| = 3$ ,  $|OC| = 10$ ,  $|\sphericalangle OAB| = |\sphericalangle OCD|$  (zobacz rysunek).



Oblicz długość boku  $OD$  trójkąta  $ODC$ .  
Zapisz obliczenia.





### Zadanie 19. (0–2)

Na płaszczyźnie, w kartezjańskim układzie współrzędnych  $(x, y)$ , dana jest prosta  $k$  o równaniu  $y = -3x + 1$ .

Dokończ zdania. Zaznacz odpowiedź spośród A–D oraz odpowiedź spośród E–H.

19.1. Jedną z prostych równoległych do prostej  $k$  jest prosta o równaniu

A.  $y = 3x + 2$

B.  $y = -3x + 2$

C.  $y = \frac{1}{3}x + 1$

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

19.2. Jedną z prostych prostopadłych do prostej  $k$  jest prosta o równaniu

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

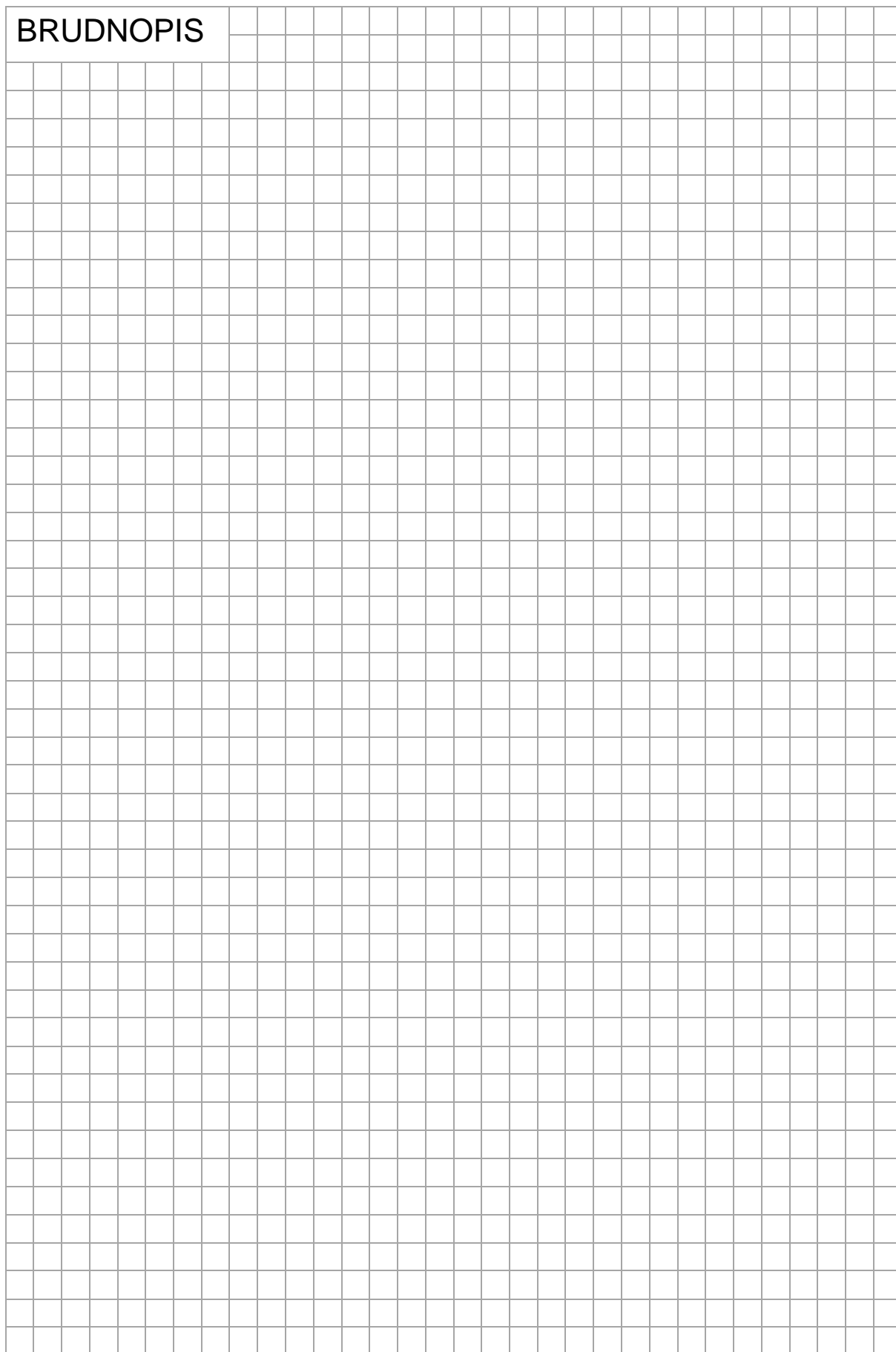
F.  $y = -\frac{1}{3}x + 2$

G.  $y = 3x + 1$

H.  $y = -3x + 1$

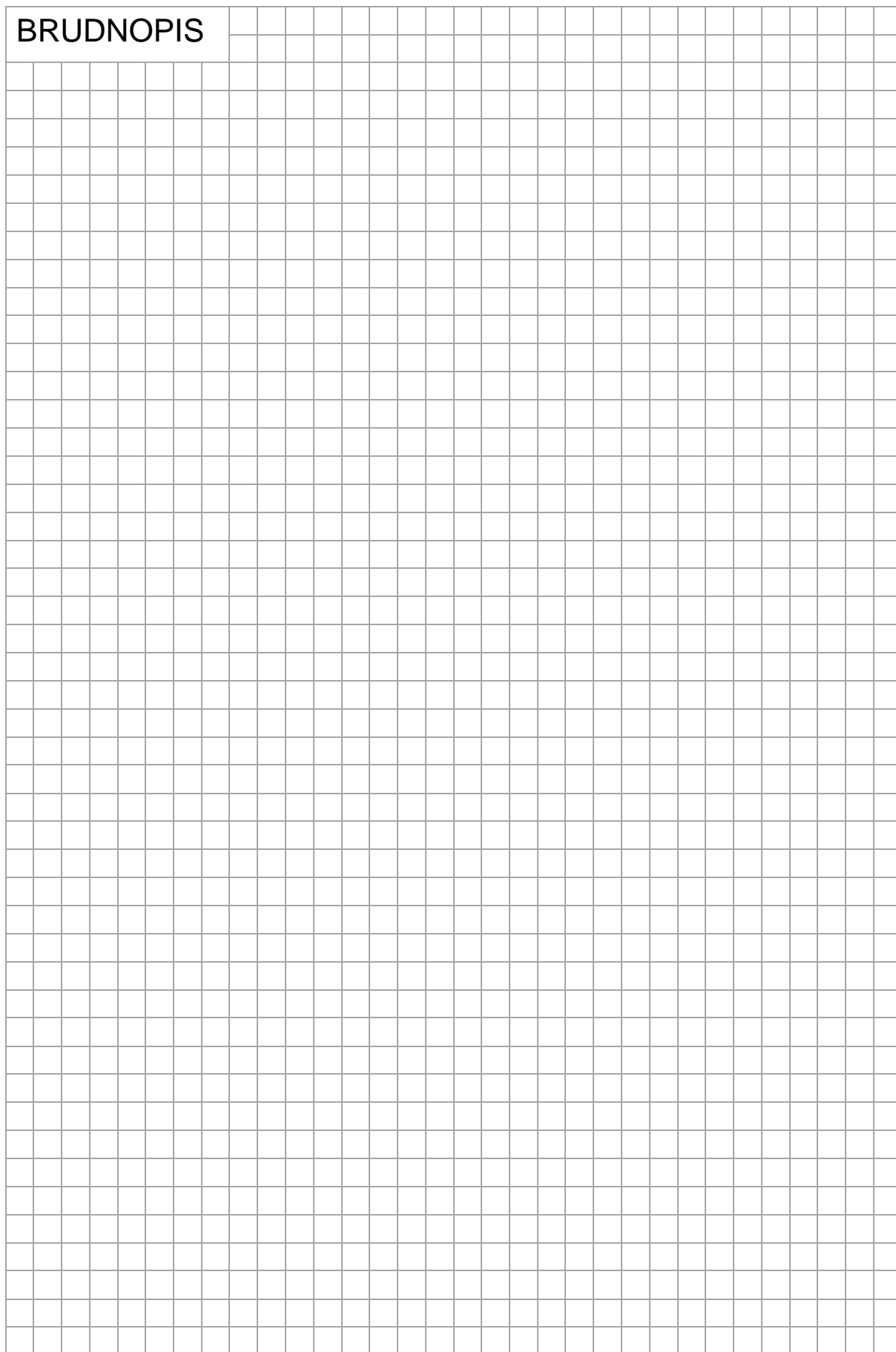


BRUDNOPIS





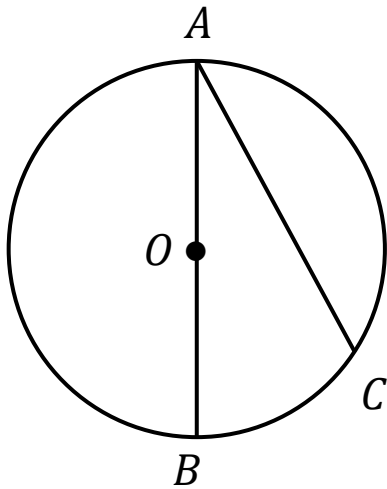
BRUDNOPIS



**Zadanie 21. (0–1)**

Odcinek  $AB$  jest średnicą okręgu o środku w punkcie  $O$  i promieniu  $r = 8$  (zobacz rysunek).

Cięciwa  $AC$  ma długość  $8\sqrt{3}$ .

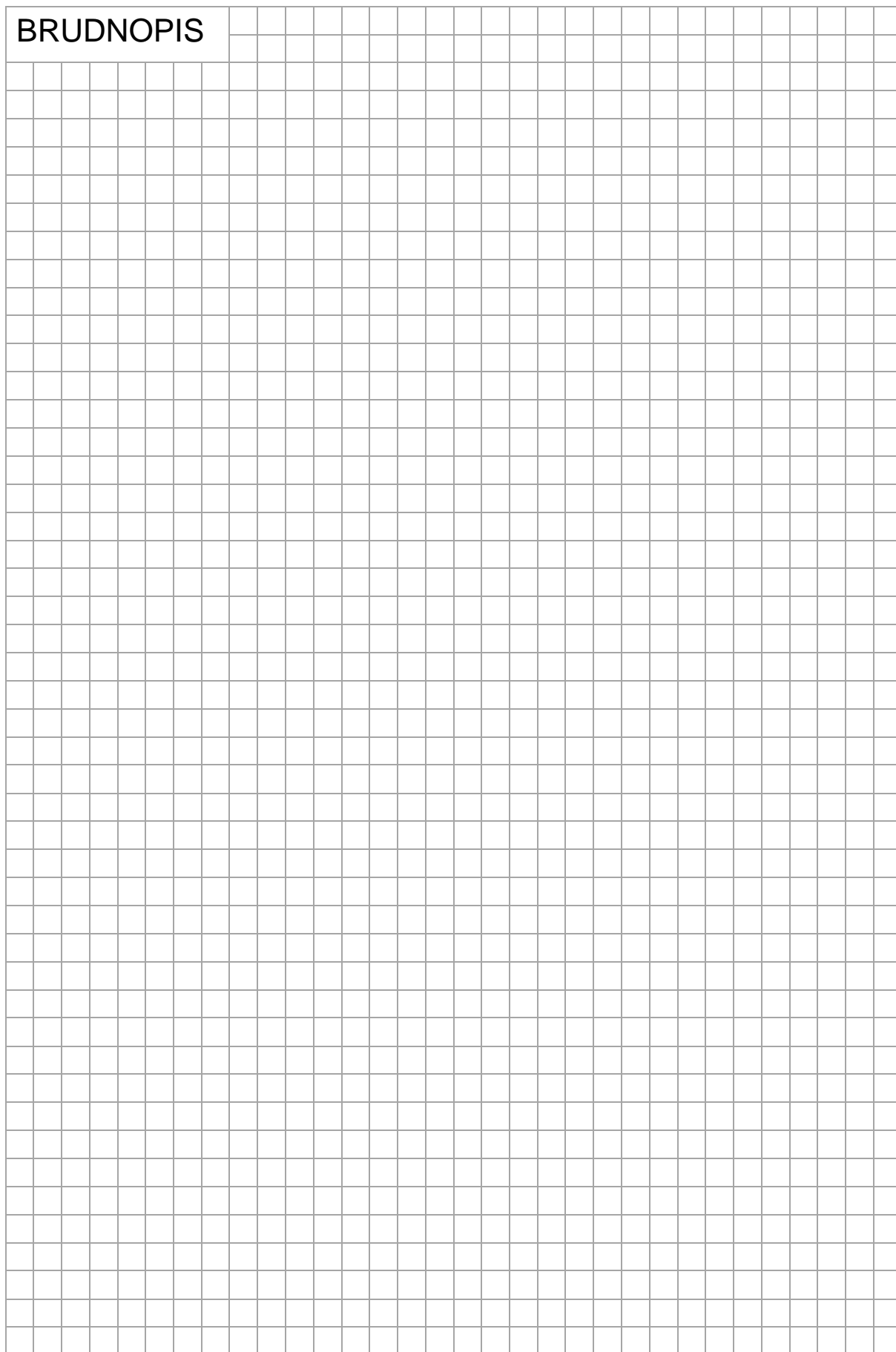


Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Miara kąta  $BAC$  jest równa

- A.  $30^\circ$
- B.  $45^\circ$
- C.  $15^\circ$
- D.  $60^\circ$

BRUDNOPIS

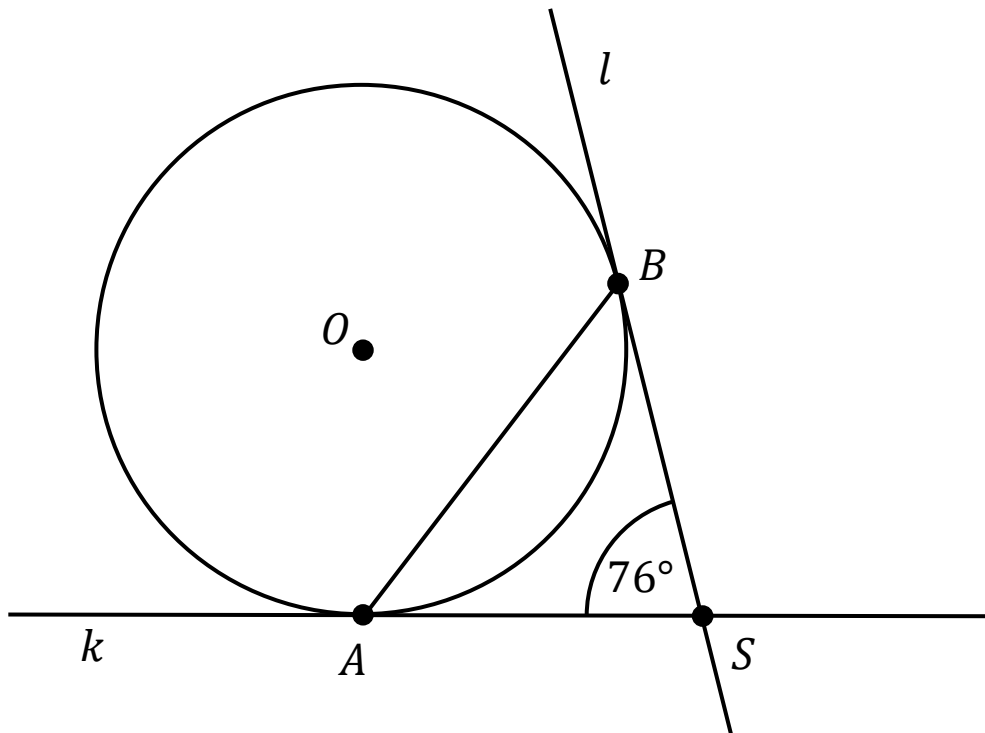






**Zadanie 24. (0–1)**

Punkty  $A$  oraz  $B$  leżą na okręgu o środku  $O$ . Proste  $k$  i  $l$  są styczne do tego okręgu w punktach – odpowiednio –  $A$  i  $B$ . Te proste przecinają się w punkcie  $S$  i tworzą kąt o mierze  $76^\circ$  (zobacz rysunek).



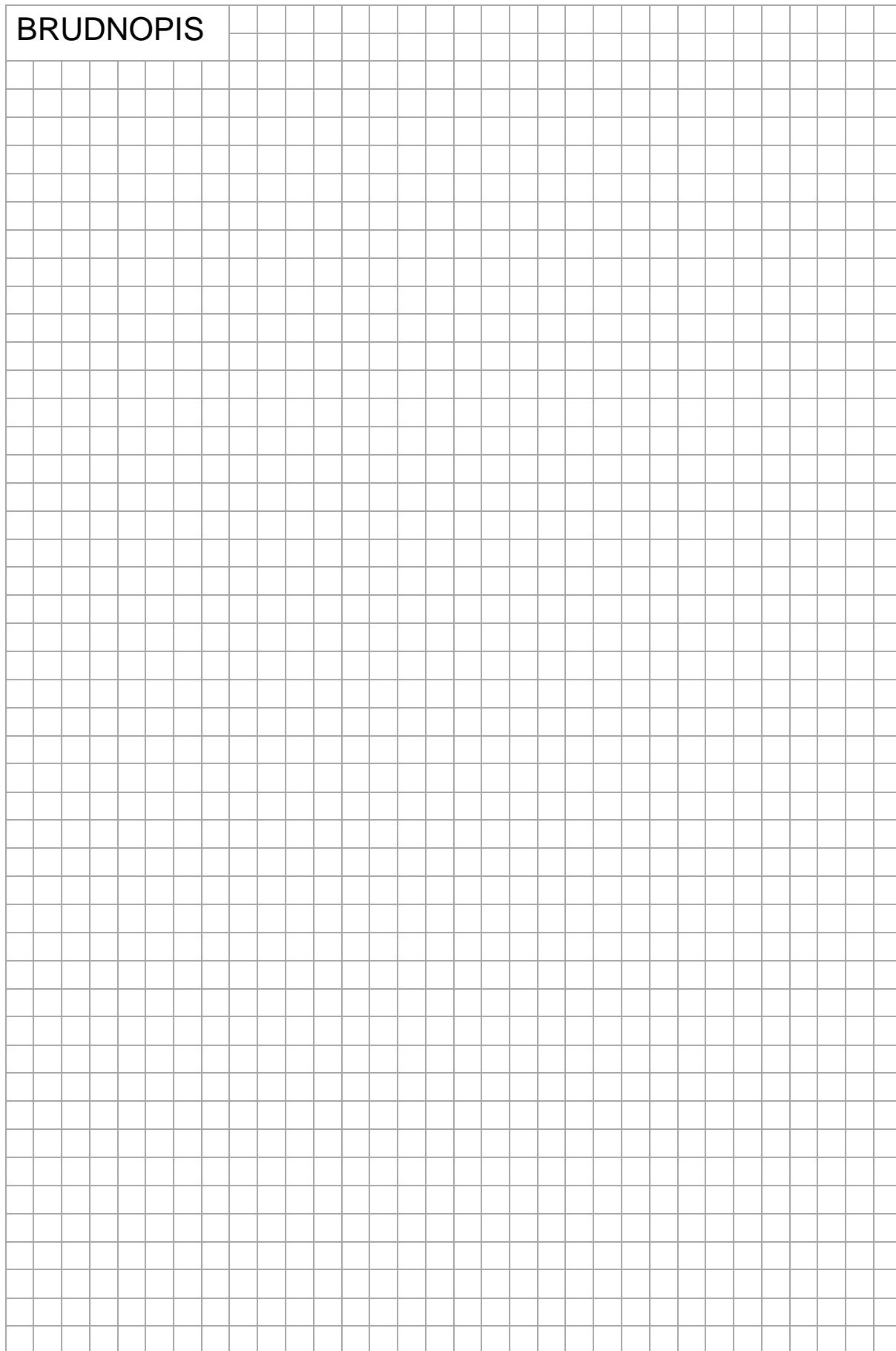
Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Miara kąta  $OBA$  jest równa

- A.  $52^\circ$
- B.  $26^\circ$
- C.  $14^\circ$
- D.  $38^\circ$

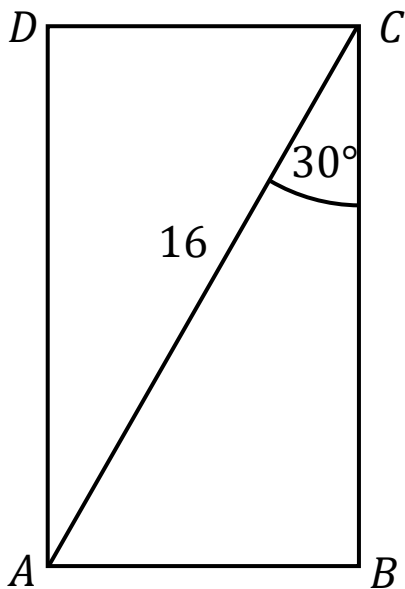


BRUDNOPIS



### Zadanie 25. (0–1)

Powierzchnię boczną graniastostupa prawidłowego czworokątnego rozcięto wzdłuż krawędzi bocznej graniastostupa i rozłożono na płaszczyźnie. Otrzymano w ten sposób prostokąt  $ABCD$ , w którym bok  $BC$  odpowiada krawędzi rozcięcia (wysokości graniastostupa). Przekątna  $AC$  tego prostokąta ma długość 16 i tworzy z bokiem  $BC$  kąt o mierze  $30^\circ$  (zobacz rysunek).

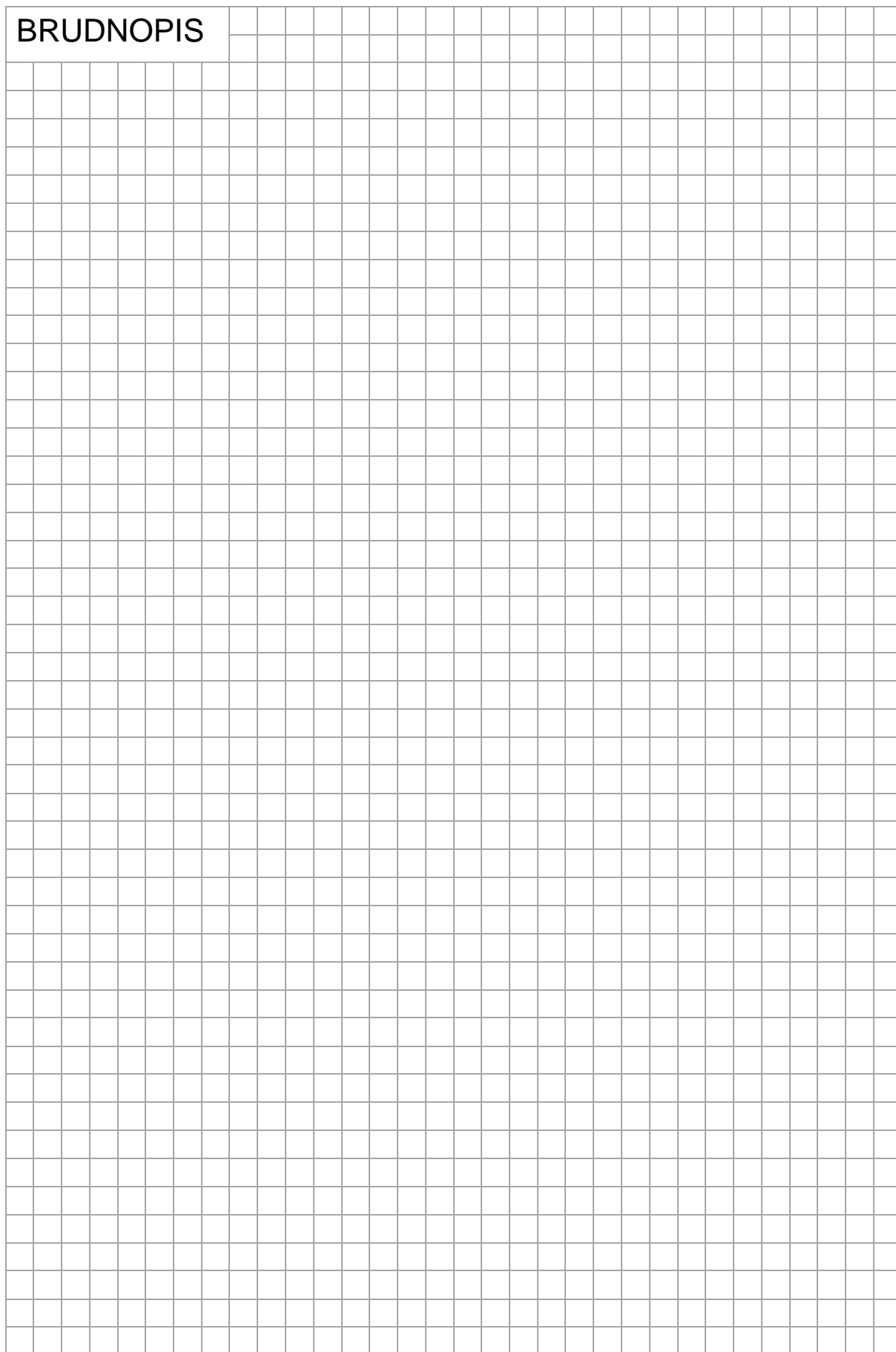


Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Długość krawędzi podstawy tego graniastostupa jest równa

- A. 8
- B.  $8\sqrt{3}$
- C.  $2\sqrt{3}$
- D. 2

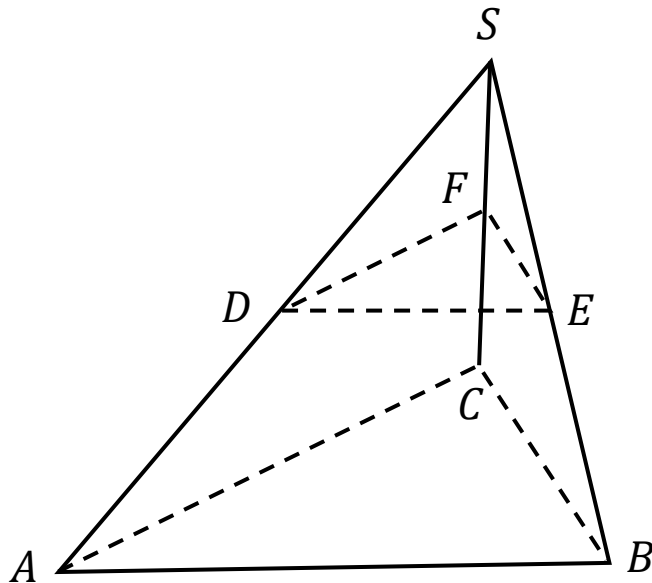
BRUDNOPIS



**Zadanie 26. (0–1)**

Dany jest ostrosłup prawidłowy trójkątny  $ABCS$  o podstawie  $ABC$ .

Punkty  $D, E$  i  $F$  są środkami – odpowiednio – krawędzi bocznych  $AS, BS$  i  $CS$  (zobacz rysunek).

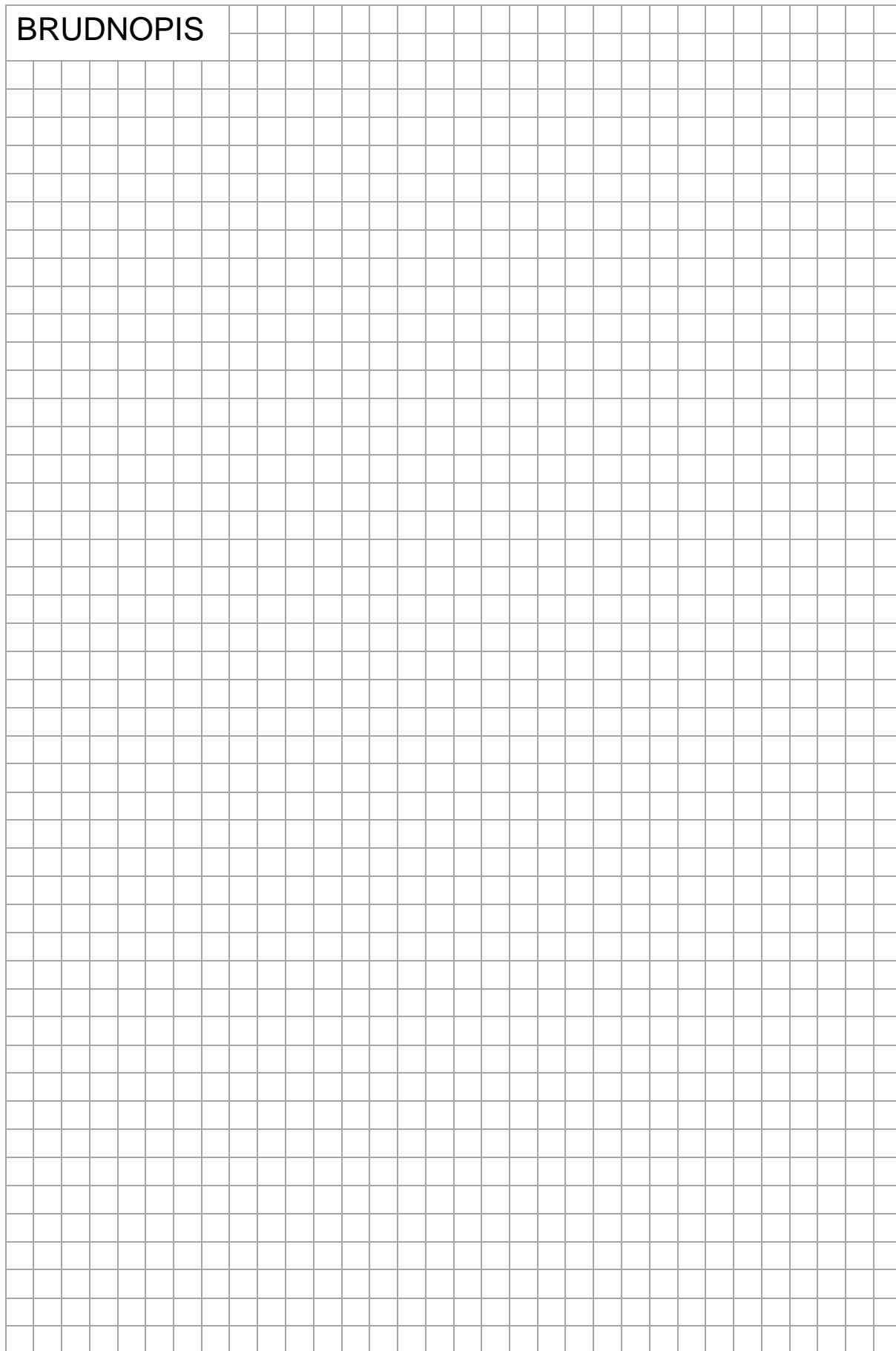


Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Stosunek objętości ostrosłupa  $DEFS$  do objętości ostrosłupa  $ABCS$  jest równy

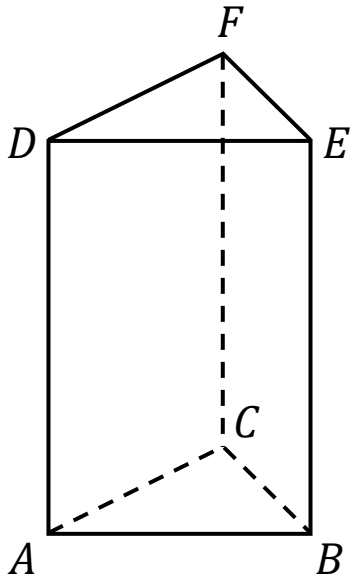
- A. 3 : 4
- B. 1 : 4
- C. 1 : 8
- D. 3 : 8

BRUDNOPIS



**Zadanie 27. (0–1)**

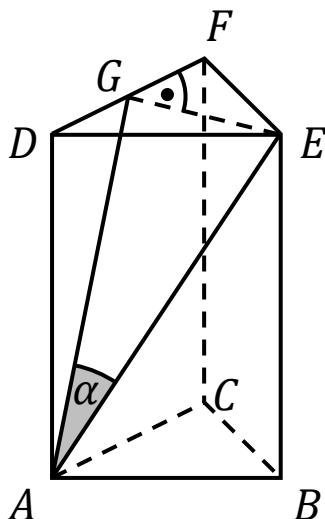
Dany jest graniastosłup prawidłowy trójkątny  $ABCDEF$  (zobacz rysunek).



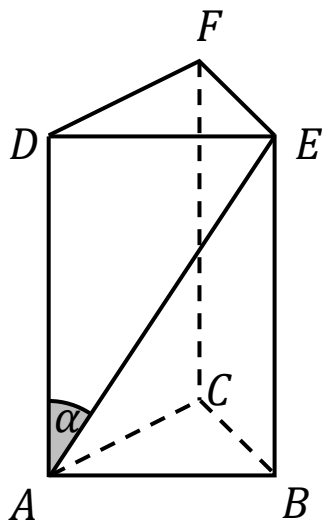
Na którym z rysunków prawidłowo narysowano, oznaczono i podpisano kąt  $\alpha$  pomiędzy ścianą boczną  $ACFD$  i przekątną  $AE$  ściany bocznej  $ABED$  tego graniastosłupa?

Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

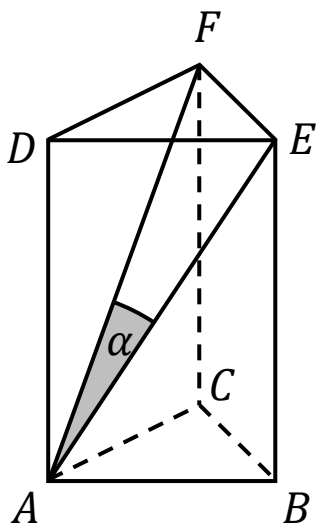
A.  $\alpha = \sphericalangle EAG$



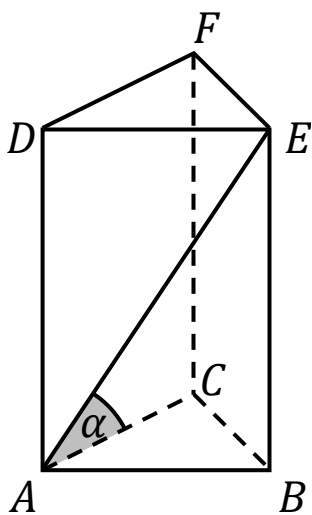
B.  $\alpha = \sphericalangle EAD$



C.  $\alpha = \sphericalangle EAF$



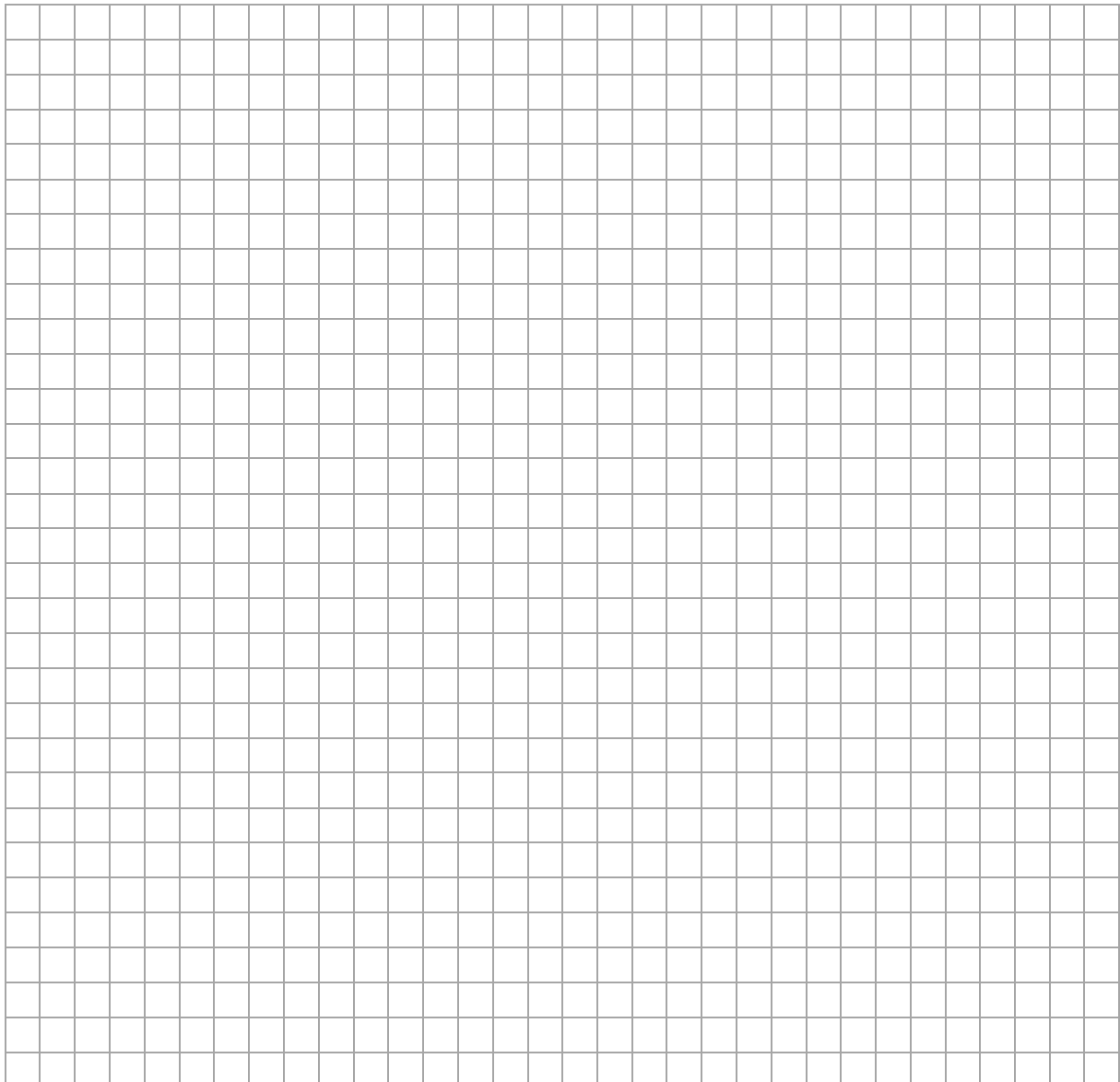
D.  $\alpha = \sphericalangle EAC$



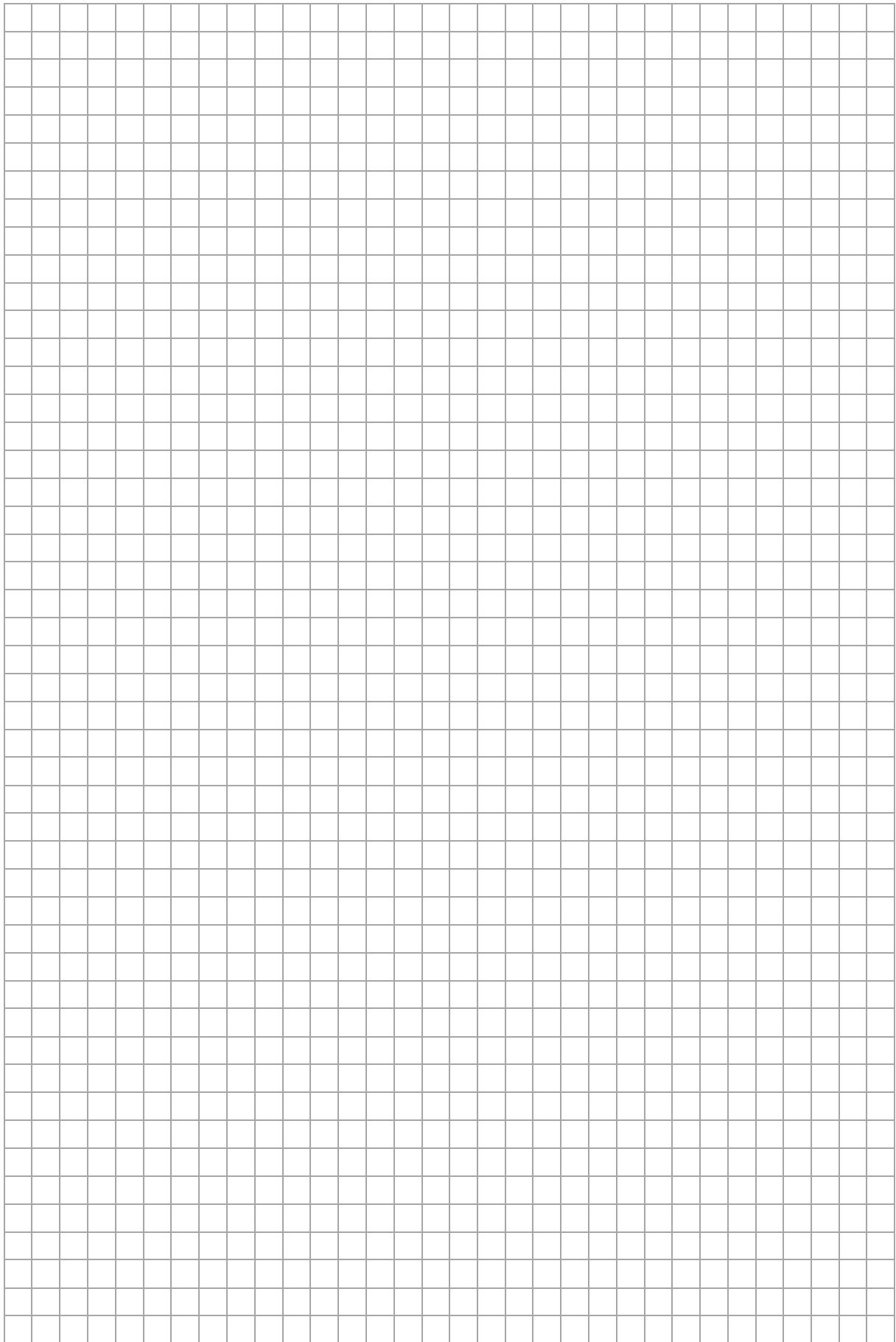
**Zadanie 28. (0–3)**

W pojemniku znajdują się losy loterii fantowej ponumerowane kolejnymi liczbami naturalnymi od 1000 do 9999. Każdy los, którego numer jest liczbą o sumie cyfr równej 3, jest wygrywający. Uczestnicy loterii losują z pojemnika po jednym losie.

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że pierwszy los wyciągnięty z pojemnika był wygrywający. Zapisz obliczenia.







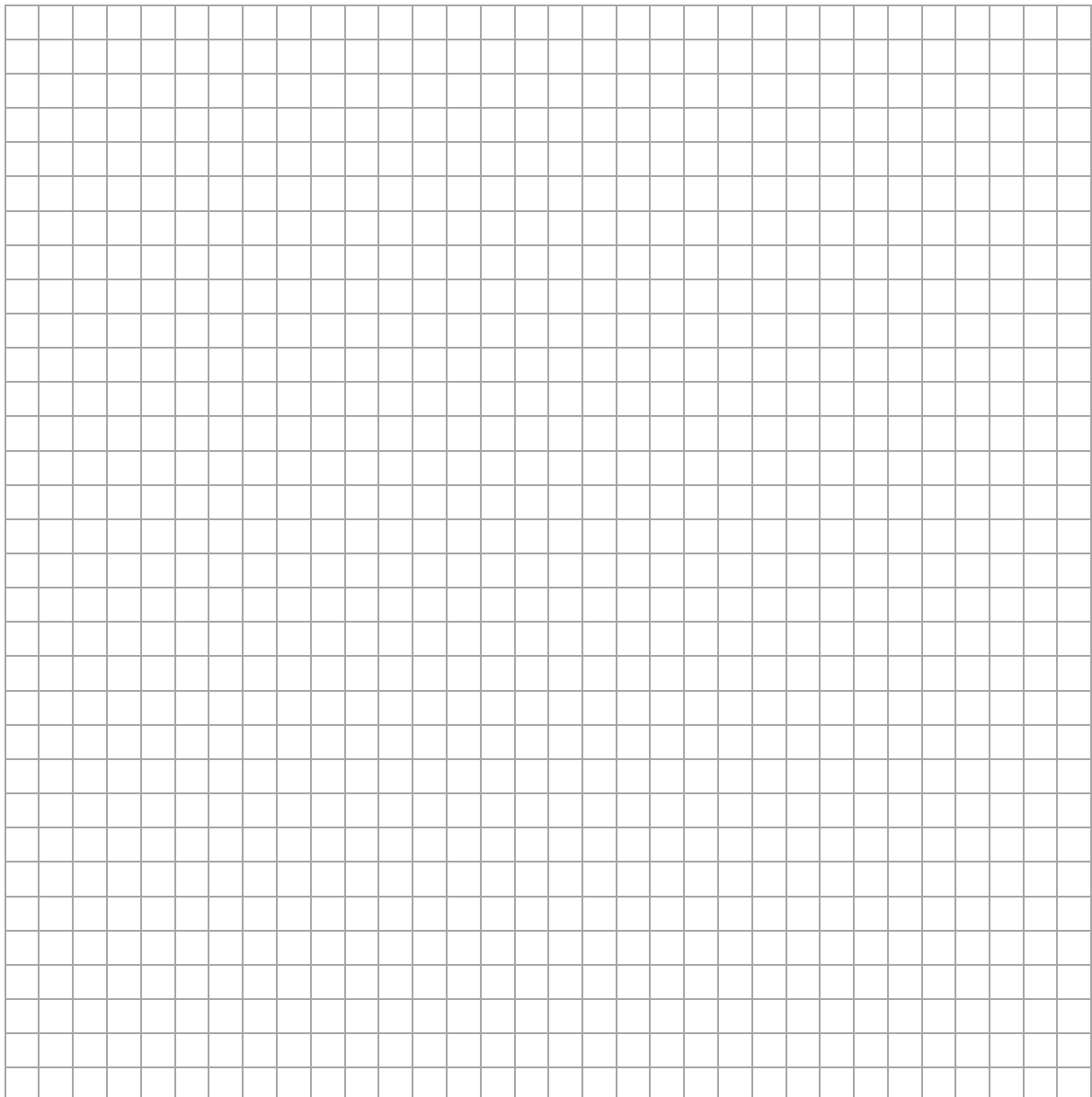
**Zadanie 29. (0–4)**

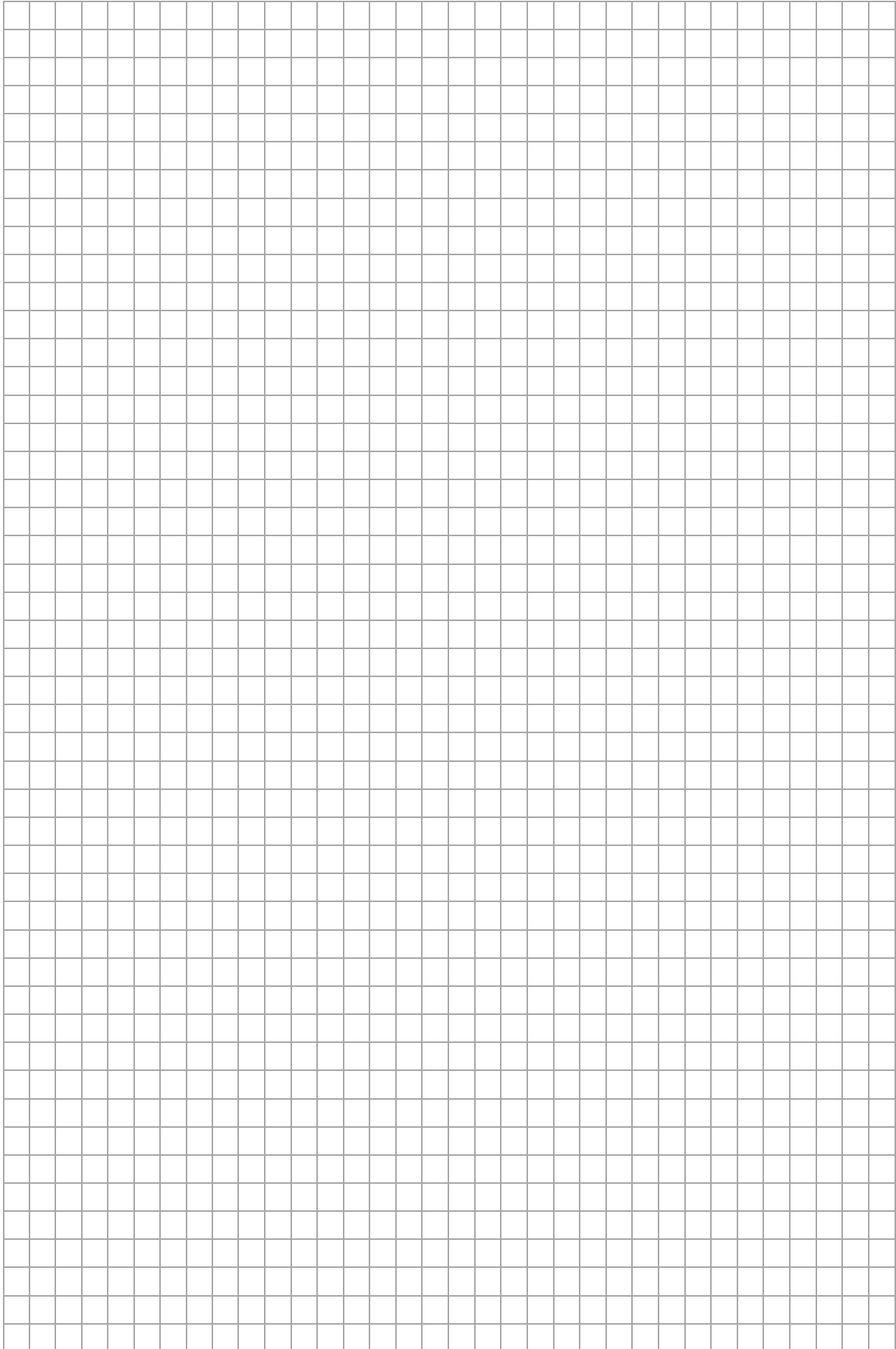
Rozważamy wszystkie równoległoboki o obwodzie równym 200 i kącie ostrym o mierze  $30^\circ$ .

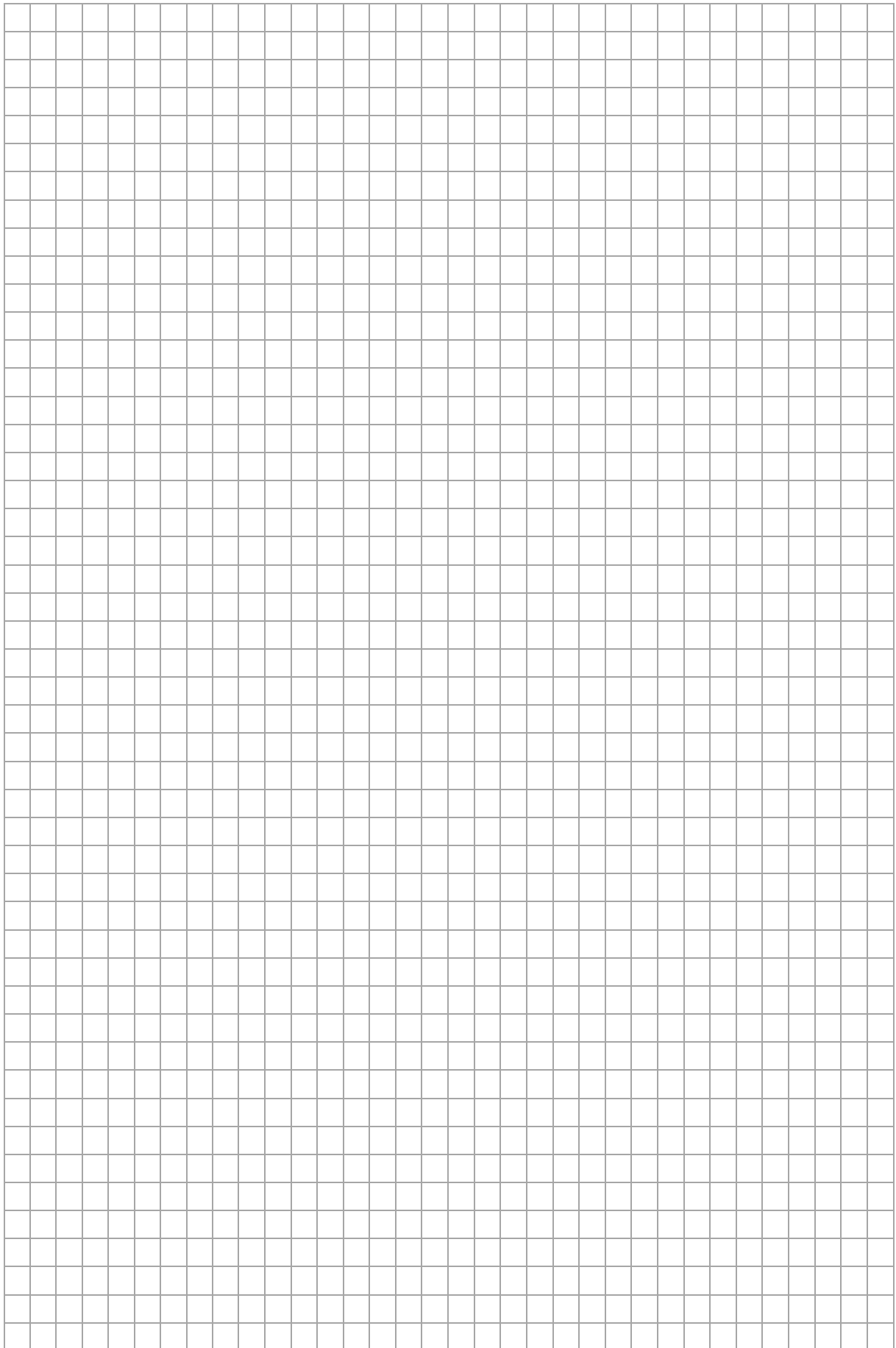
Podaj wzór i dziedzinę funkcji opisującej zależność pola takiego równoległoboku od długości  $x$  boku równoległoboku.

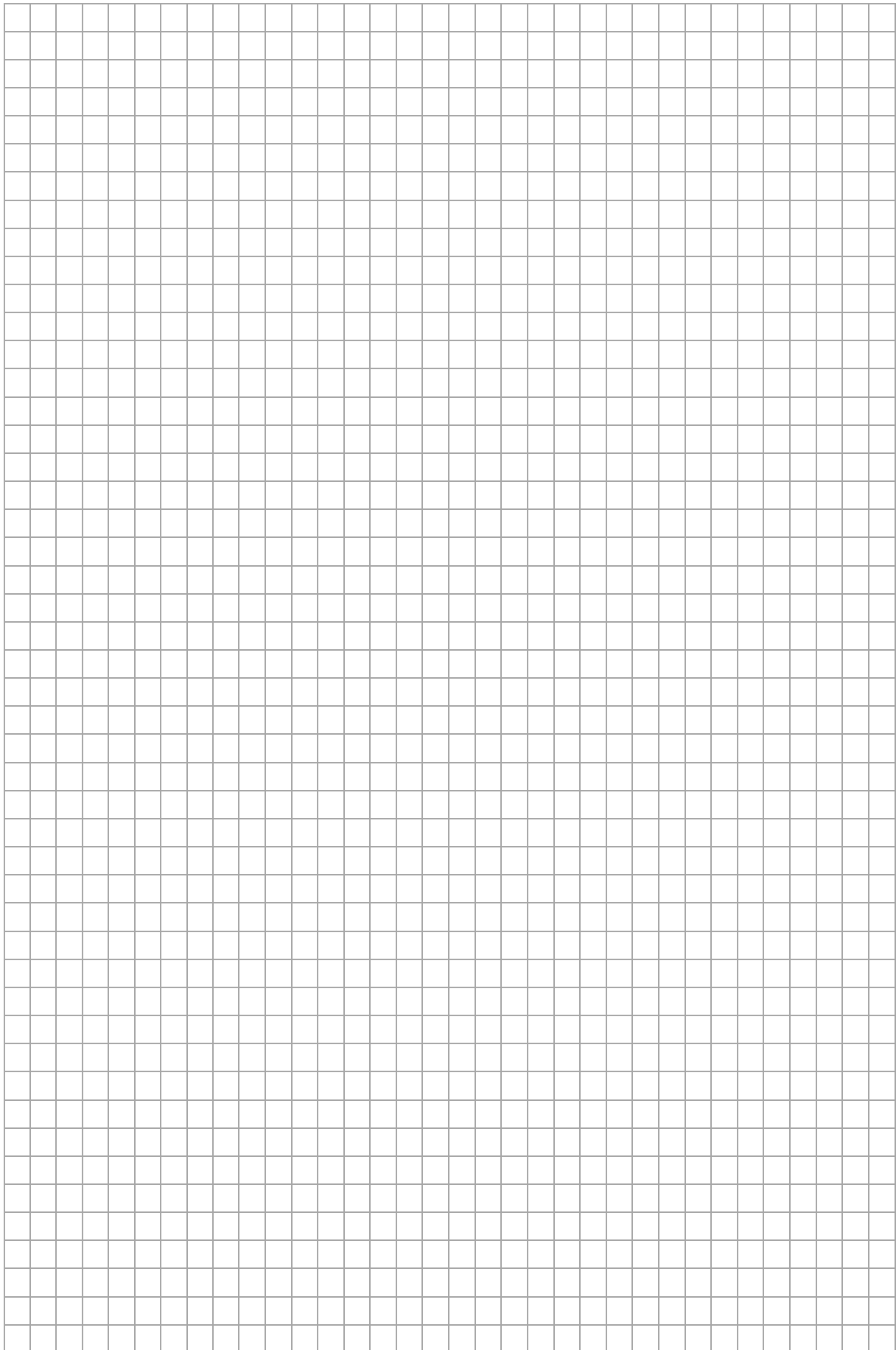
Oblicz wymiary tego z rozważanych równoległoboków, który ma największe pole, i oblicz to największe pole.

Zapisz obliczenia.







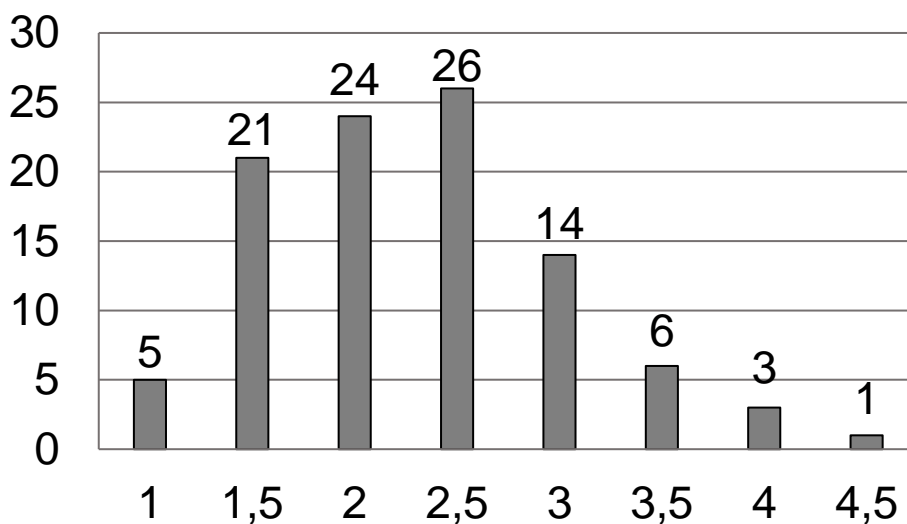


### Zadanie 30.

W pewnej grupie 100 uczniów przeprowadzono sondaż dotyczący dziennego czasu korzystania z komputera. Wyniki sondażu przedstawia poniższy diagram. Na osi poziomej podano – wyrażony w godzinach – dzienny czas korzystania przez ucznia z komputera.

Na osi pionowej przedstawiono liczbę uczniów, którzy dziennie korzystają z komputera przez określony czas.

Liczba uczniów



Dzienny czas korzystania z komputera (w godzinach)







**BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)**

