

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 Z MATEMATYKI

POZIOM PODSTAWOWY

ARKUSZ POKAZOWY

TERMIN: **4 marca 2022 r.**

CZAS PRACY: **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.

MMAP-P0-**100**-2203

Instrukcja dla zdającego

- Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 31 stron (zadania 1–30).
Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
- Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
- Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
- Rozwiązania zadań i odpowiedzi wpisuj w miejscu na to przeznaczonym.
- Symbol  zamieszczony w nagłówku zadania oznacza, że rozwiązanie zadania zamkniętego musisz przenieść na kartę odpowiedzi.
- 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.
- Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadania otwartego może spowodować, że za to rozwiązanie nie otrzymasz pełnej liczby punktów.
- Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
- Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
- Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
- Możesz korzystać z zestawu wzorów matematycznych, cyrkla i linijki oraz kalkulatora prostego.

A. 6^{600}

B. 6^{101}

C. 36^{100}

D. 36^{600}

Brudnopis

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. 7

B. 2

C. 1

D. (-1)

Brudnopis

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wszystkich liczb naturalnych trzycyfrowych, w których zapisie dziesiętnym nie występuje cyfra 2, jest

A. 900 **B. 729** **C. 648** **D. 512**

[illegible]

Zadanie 4. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla każdej liczby rzeczywistej a wartość wyrażenia $(3 + 4a)^2 - (3 - 4a)^2$ jest równa

A. $32a^2$ **B.** 0 **C.** $48a$ **D.** $8a^2$

[illegible]

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

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 6. (0–1)

Dany jest wielomian

$$W(x) = 3x^3 + kx^2 - 12x - 7k + 12$$

gdzie k jest pewną liczbą rzeczywistą. Wiadomo, że liczba (-2) jest pierwiastkiem tego wielomianu.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.Liczba k jest równa**A. 2****B. 4****C. 6****D. 8***Brudnopis***Zadanie 7. (0–1)****Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Równanie

$$\frac{(4x - 6)(x - 2)^2}{2x(x - 1,5)(x + 6)} = 0$$

ma w zbiorze liczb rzeczywistych

A. dokładnie jedno rozwiązanie: $x = 2$.**B. dokładnie dwa rozwiązania: $x = 1,5$, $x = 2$.****C. dokładnie trzy rozwiązania: $x = -6$, $x = 0$, $x = 2$.****D. dokładnie cztery rozwiązania: $x = -6$, $x = 0$, $x = 1,5$, $x = 2$.***Brudnopis*

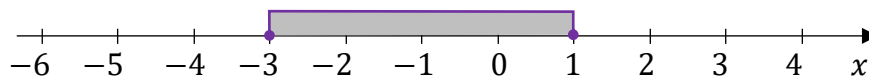
Zadanie 8. (0–1)



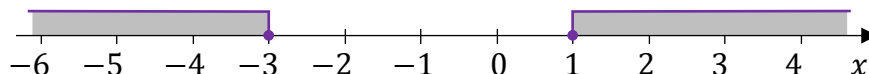
Spośród rysunków A–D wybierz ten, na którym prawidłowo zaznaczono na osi liczbowej zbiór wszystkich liczb rzeczywistych spełniających nierówność:

$$|x + 1| \leq 2$$

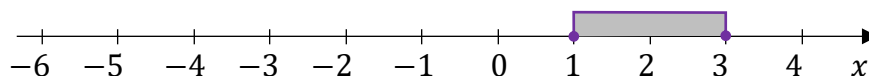
A.



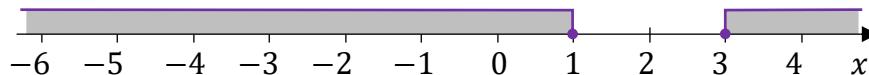
B.



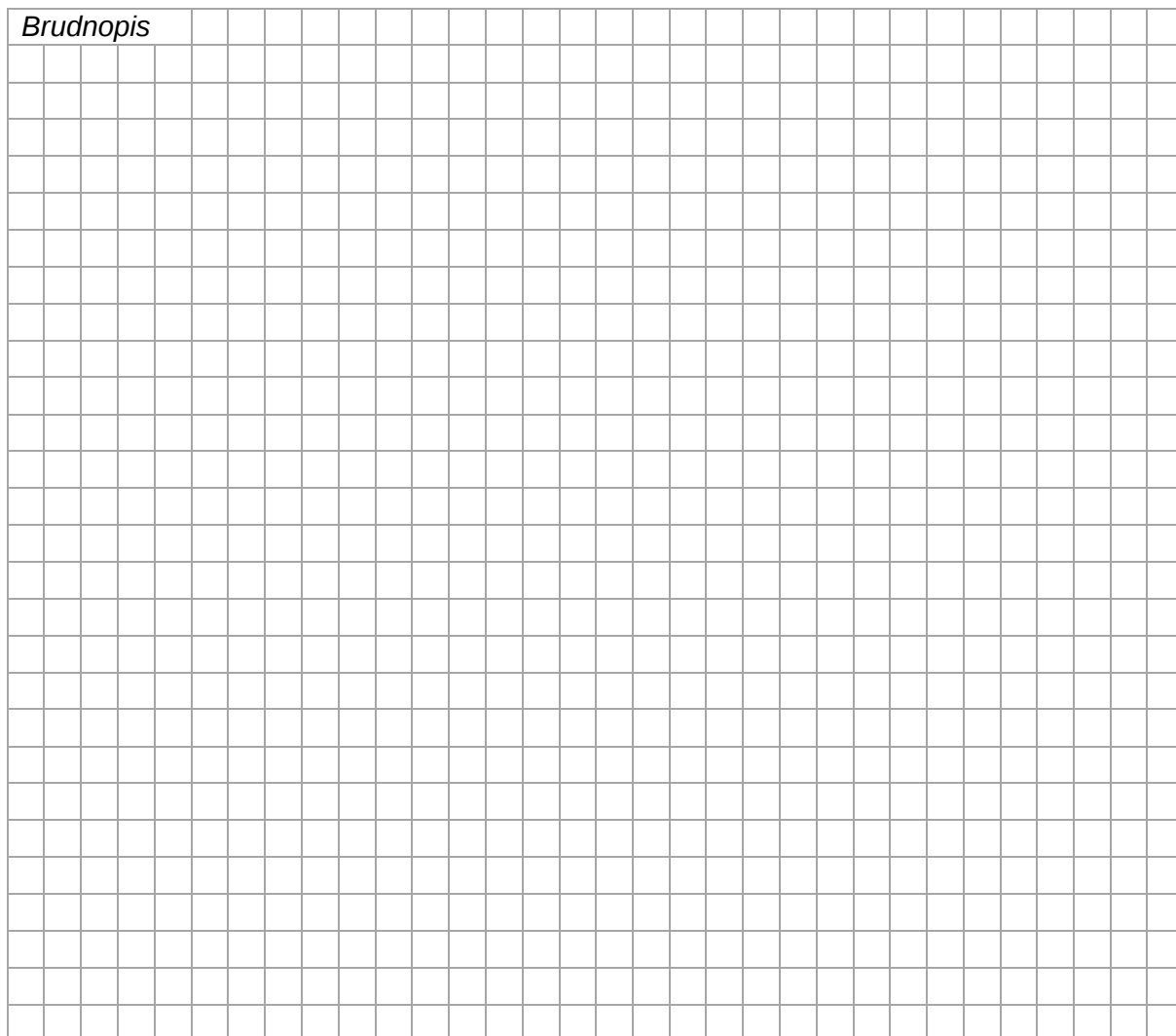
C.



D.

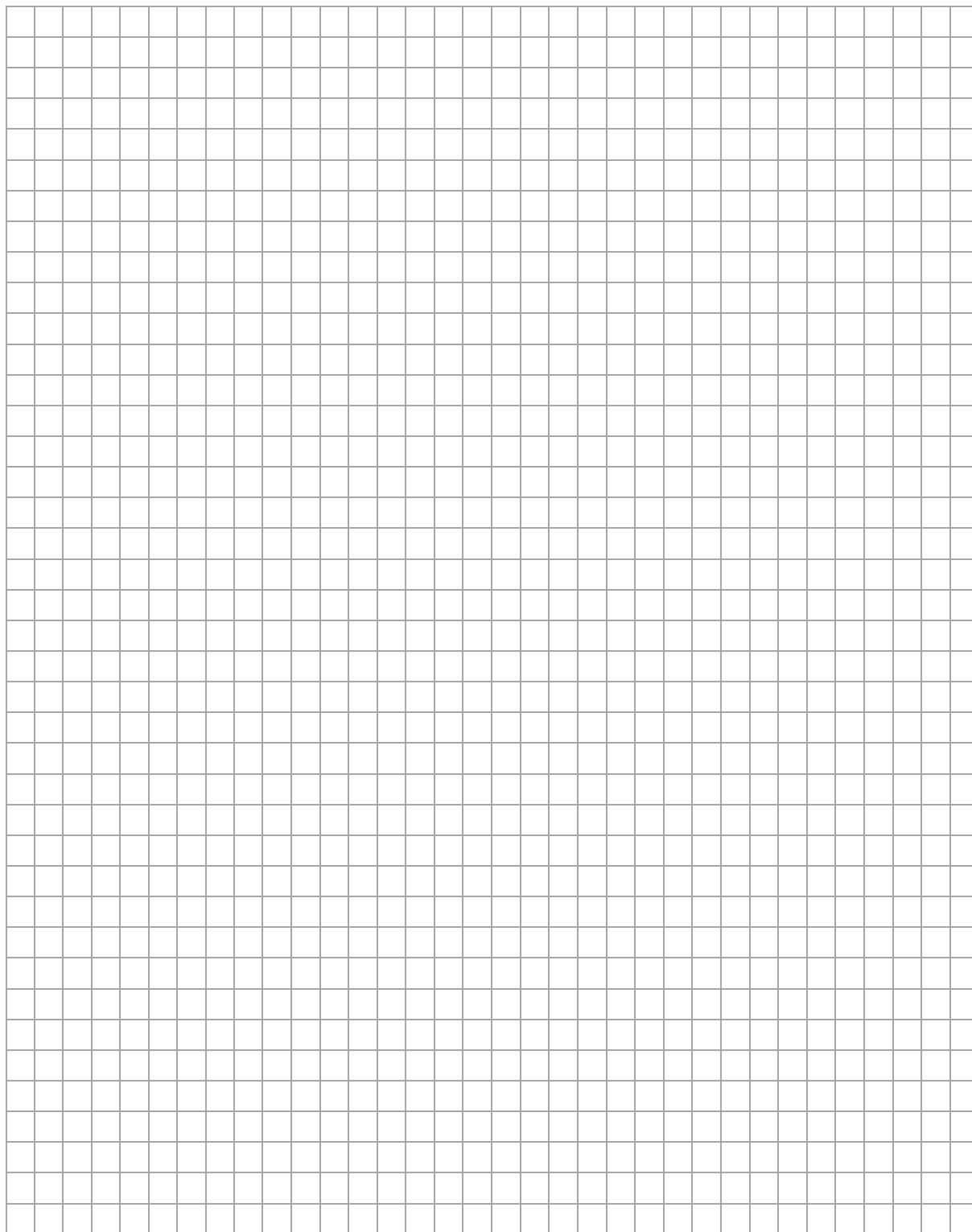


Brudnopis



Zadanie 9. (0–2)

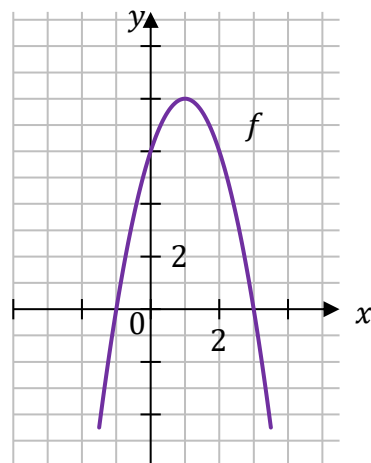
Wykaż, że dla każdej liczby całkowitej nieparzystej n liczba $n^2 + 2023$ jest podzielna przez 8.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	9.
	Maks. liczba pkt	2
	Uzyskana liczba pkt	

Zadanie 10.

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

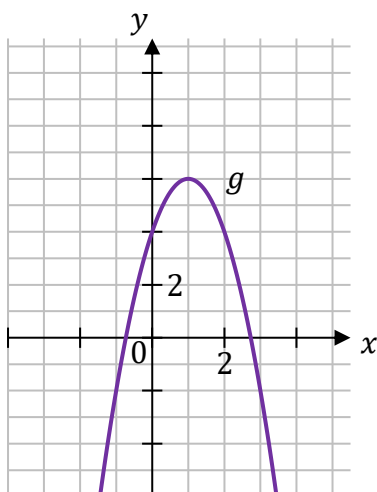
**Zadanie 10.1. (0–1)**

Funkcja g jest określona za pomocą funkcji f następująco: $g(x) = f(x - 2)$.

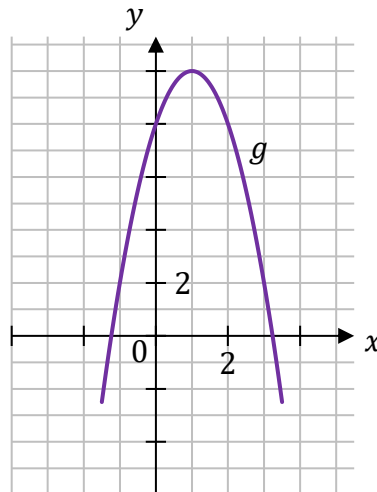
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wykres funkcji g przedstawiono na rysunku

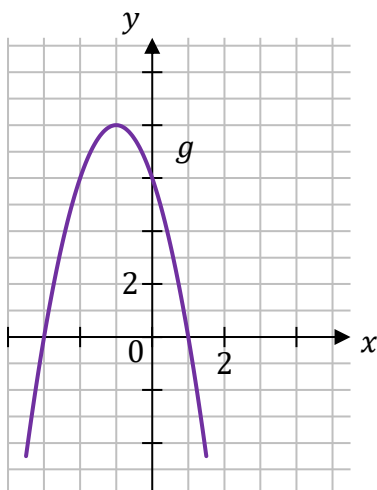
A.



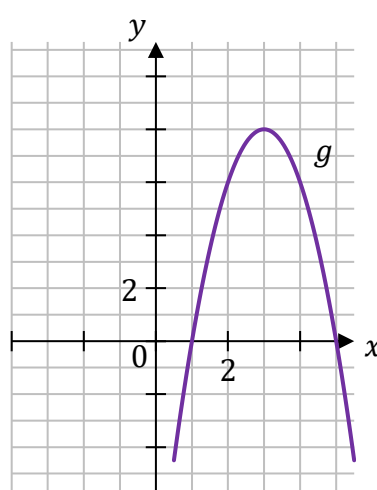
B.



C.



D.



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.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	10.2.	10.3.
	Maks. liczba pkt	1	3
	Uzyskana liczba pkt		

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.

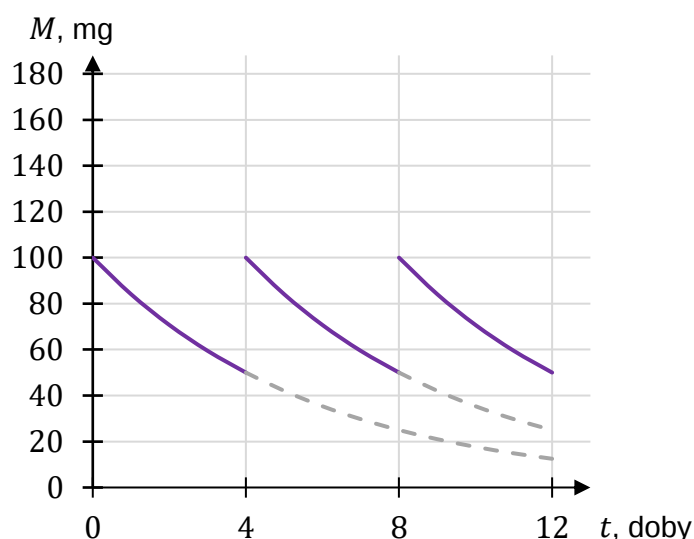
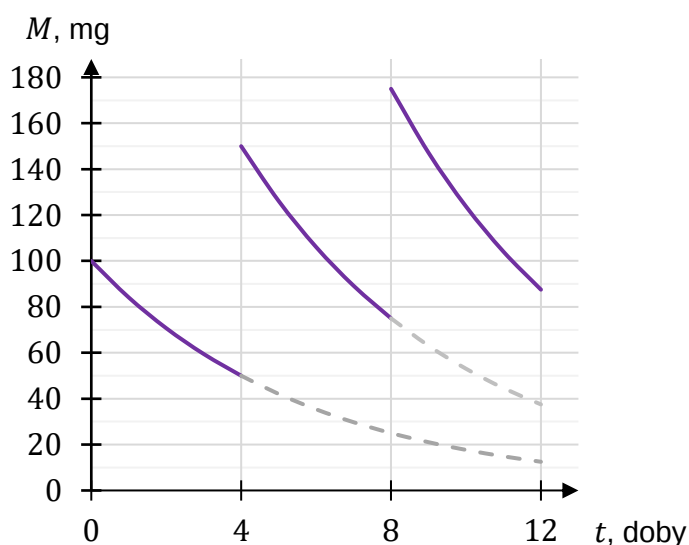
Zadanie 13.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

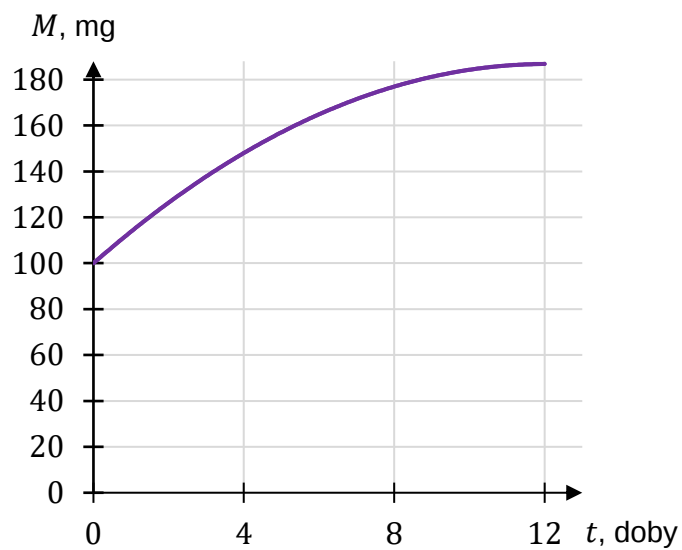
Wykres zależności masy M leku L w organizmie tego pacjenta od czasu t , liczonego od momentu przyjęcia przez pacjenta pierwszej dawki, przedstawiono na rysunku

A.

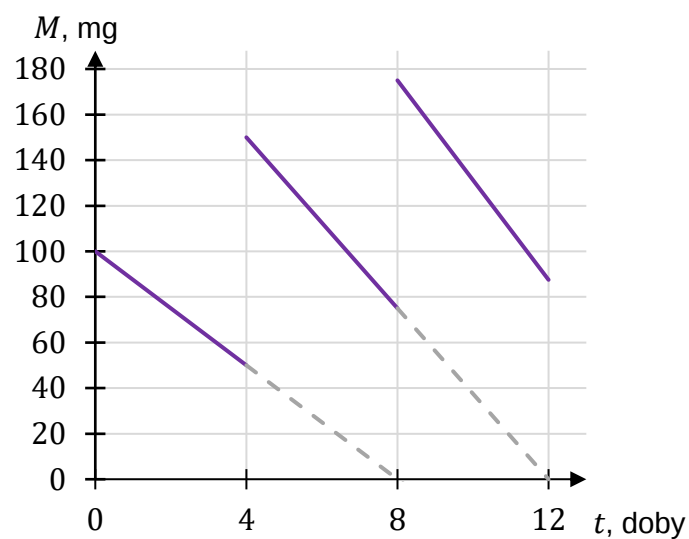
B.



C.

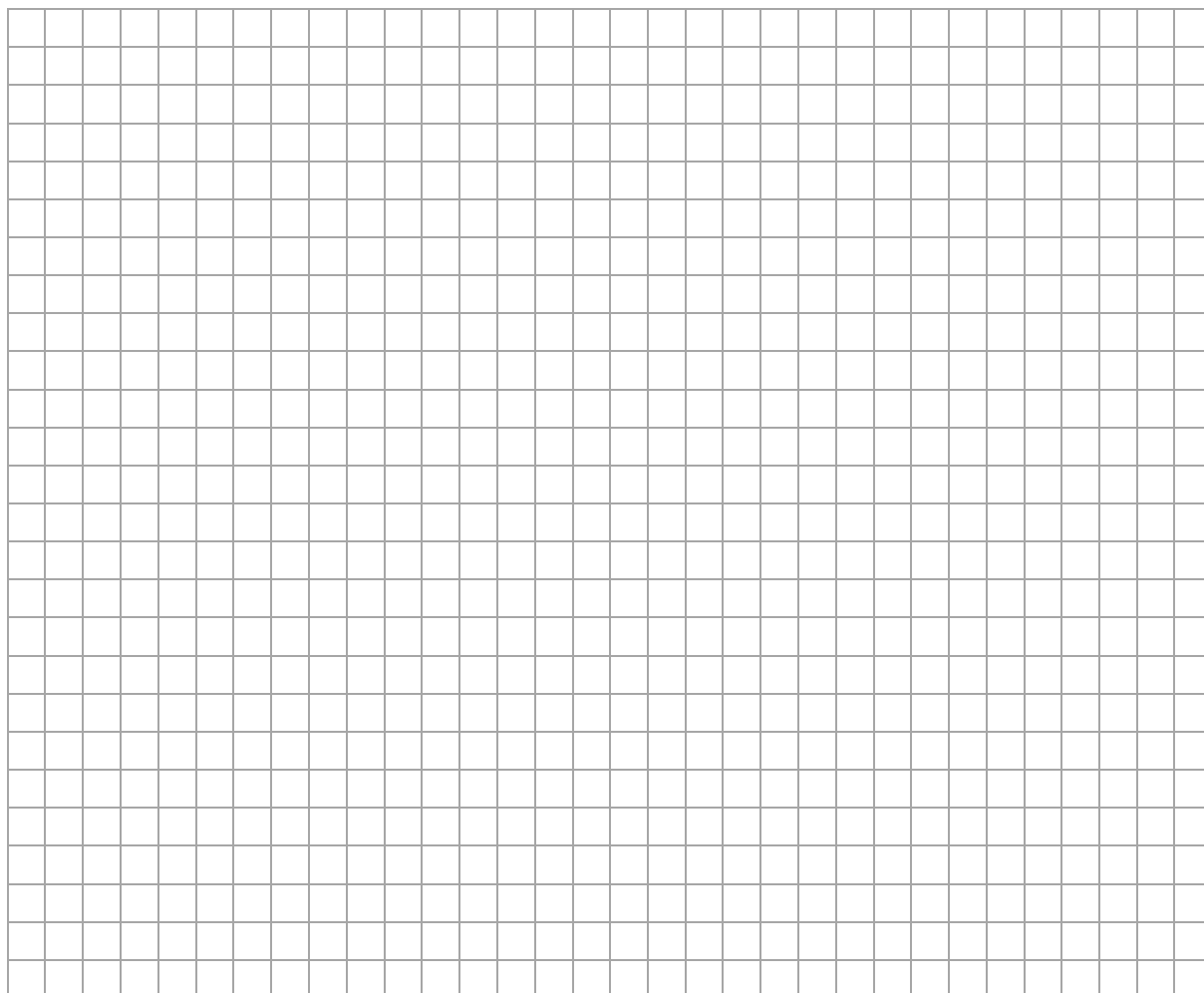


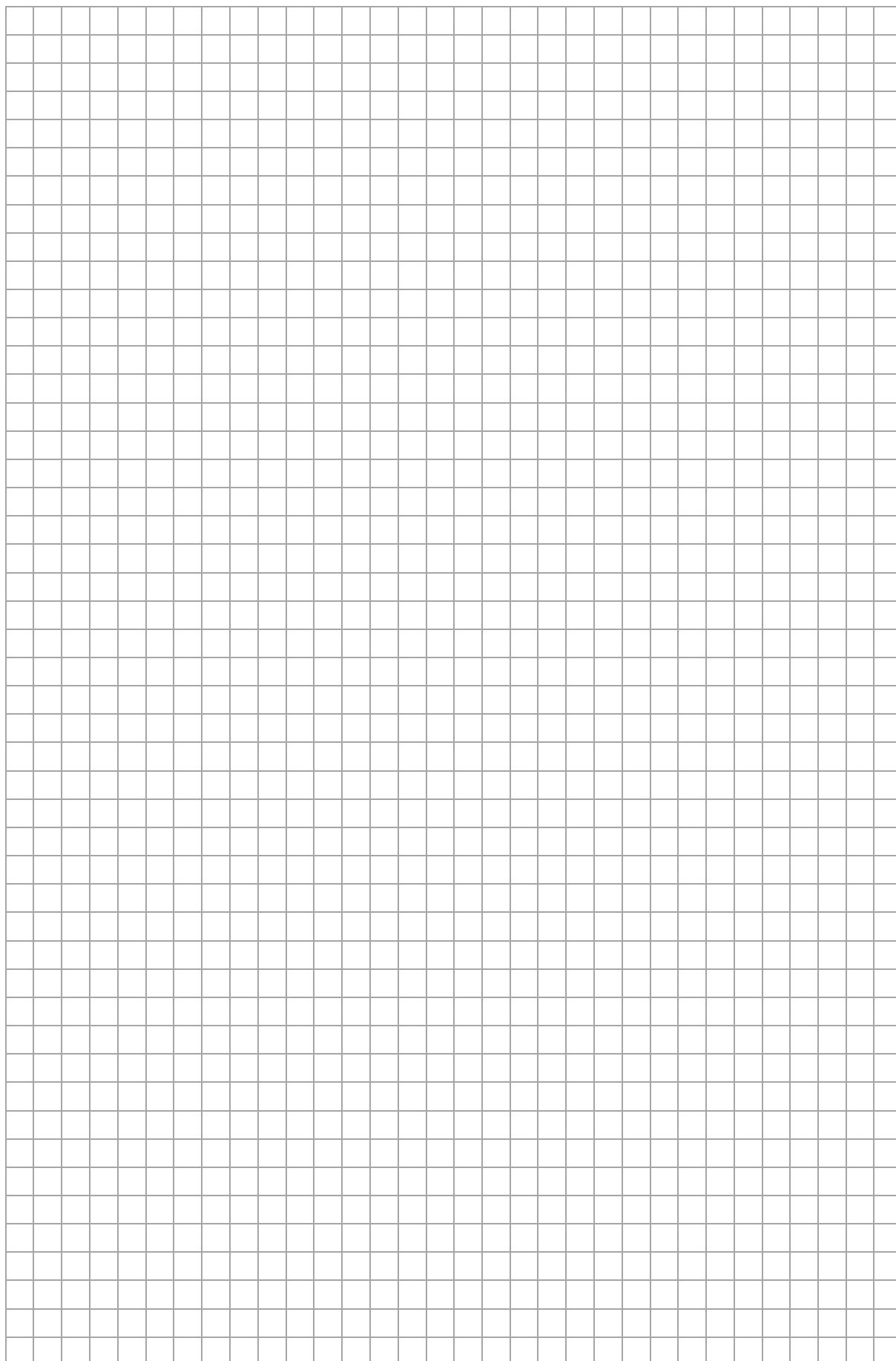
D.

**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 14. (0–1)

Klient wpłacił do banku 20 000 zł na lokatę dwuletnią. Po każdym rocznym okresie oszczędzania bank dolicza odsetki w wysokości 3% od kwoty bieżącego kapitału znajdującego się na lokacie.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Po 2 latach oszczędzania w tym banku kwota na lokacie (bez uwzględniania podatków) jest równa

- A. $20\,000 \cdot (1,12)^2$ B. $20\,000 \cdot 2 \cdot 1,03$ C. $20\,000 \cdot 1,06$ D. $20\,000 \cdot (1,03)^2$

Brudnopis

Zadanie 15. (0–1)

Dany jest ciąg (a_n) określony wzorem $a_n = -3n + 5$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

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

Liczby 2, (-1) , (-4) są trzema kolejnymi początkowymi wyrazami ciągu (a_n) .	P	F
(a_n) jest ciągiem arytmetycznym o różnicy równej 5.	P	F

Brudnopis

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	13.2.
	Maks. liczba pkt	3
	Uzyskana liczba pkt	

Zadanie 16. (0–1)

Dany jest trójkąt ABC , w którym $|AB| = 6$, $|BC| = 5$, $|AC| = 10$.

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

Cosinus kąta ABC jest równy $(-0,65)$.	P	F
Trójkąt ABC jest rozwartokątny.	P	F

Brudnopis

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. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Równanie tego okręgu ma postać

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

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

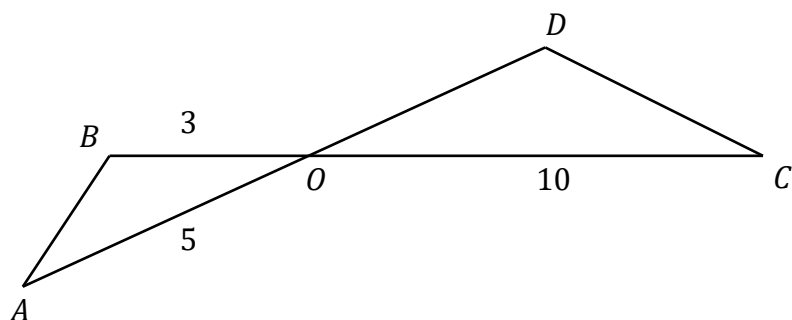
C. $(x - 2)^2 + (y + 5)^2 = 3$

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.**

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	18.
	Maks. liczba pkt	1
	Uzyskana liczba pkt	

Zadanie 19. (0–2)

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

Dokończ zdania. Wybierz 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

Zadanie 20. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dany jest kwadrat $ABCD$. Wierzchołki $A = (-2, 1)$ i $C = (4, 5)$ są końcami przekątnej tego kwadratu.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

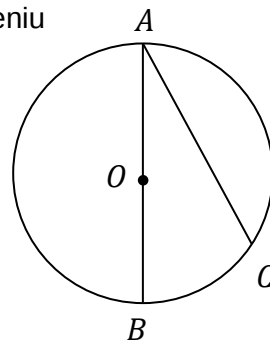
Długość przekątnej kwadratu $ABCD$ jest równa

- A. 10 B. $2\sqrt{13}$ C. $2\sqrt{10}$ D. 8

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.

Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Miara kąta BAC jest równa

A. 30°

B. 45°

C. 15°

D. 60°

Brudnopis

Zadanie 22. (0–1)

Kąt α jest ostry oraz $4 \operatorname{tg} \alpha = 3 \sin^2 \alpha + 3 \cos^2 \alpha$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Tangens kąta α jest równy

A. $\frac{3}{4}$

B. $\frac{4}{3}$

C. $\frac{1}{4}$

D. 4

Brudnopis

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

A.	$\sqrt{2} \cdot x,$	ponieważ stosunek obwodów trójkątów podobnych jest równy	1.	kwadratowi stosunku pól tych trójkątów.
B.	$2x,$		2.	pierwiastkowi kwadratowemu ze stosunku pól tych trójkątów.
			3.	stosunkowi pól tych trójkątów.

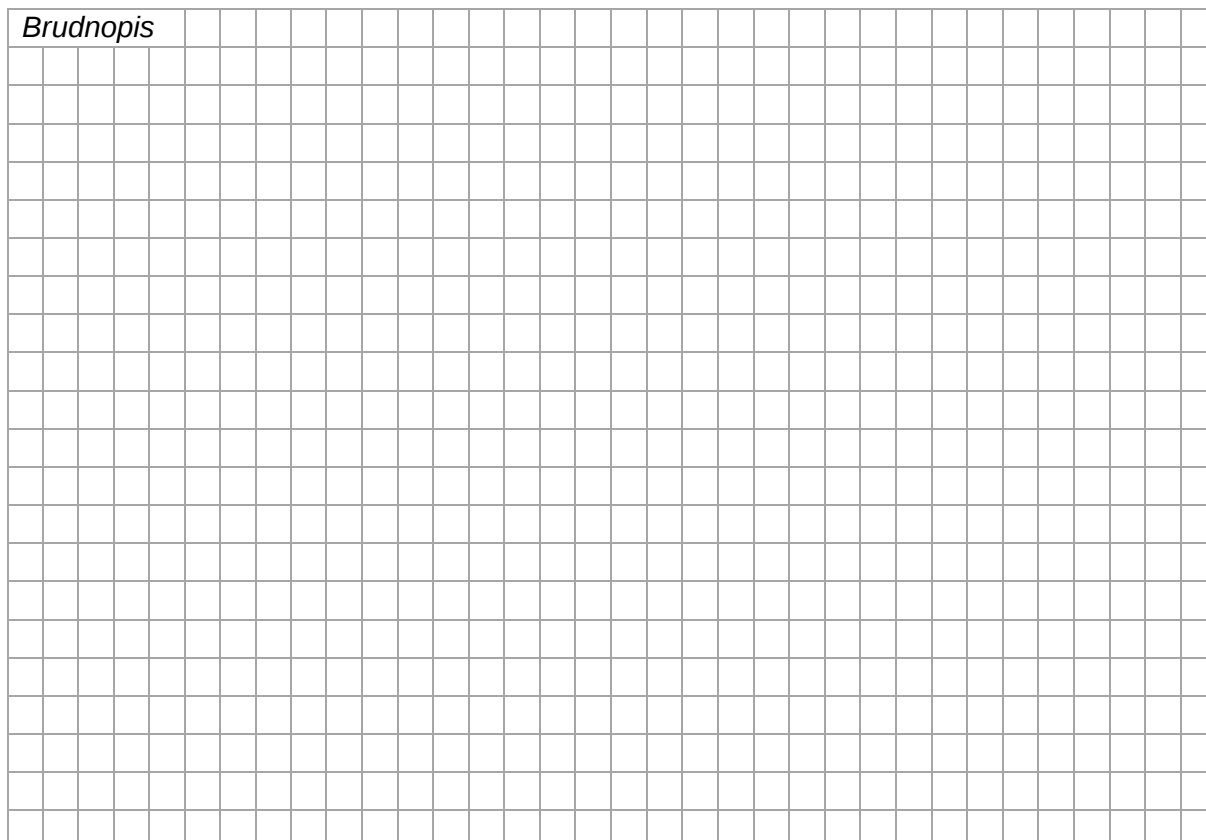
Brudnopis

The diagram shows a circle with center O . A horizontal line k is tangent to the circle at point A . A line l is tangent to the circle at point B . A line segment connects O to A . A line segment connects O to B . A line segment connects A to B . A line segment connects A to S , where S is a point on line l . The angle ASB is marked as 76° .

Miara kąta OBA jest równa

- A.** 52° **B.** 26° **C.** 14° **D.** 38°

Brudnopis

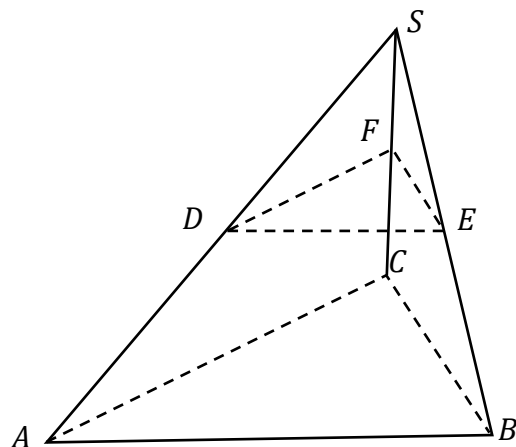
A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 20 rows of squares, intended for drawing.

Długość krawędzi podstawy tego graniastoslupa jest równa

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

Brudnopis

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. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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

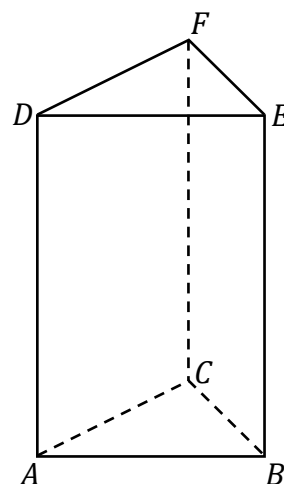
- A.** 3 : 4 **B.** 1 : 4 **C.** 1 : 8 **D.** 3 : 8

Brudnopis

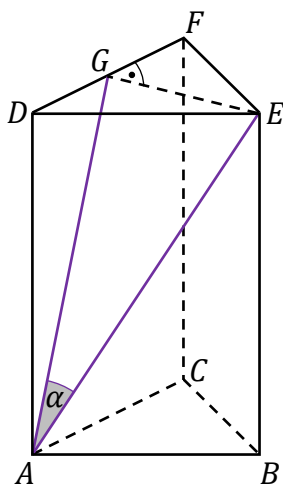
Zadanie 27. (0–1)

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

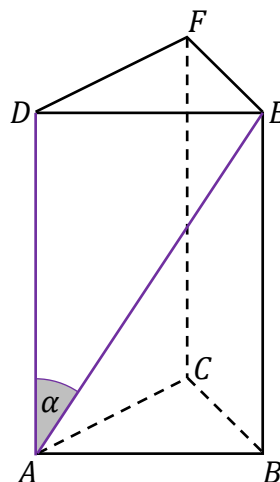
Na którym z rysunków prawidłowo narysowano, oznaczono i podpisano kąt α pomiędzy ścianą boczną $ACFD$ i przekątną AE ściany bocznej $ABED$ tego graniastosłupa? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.



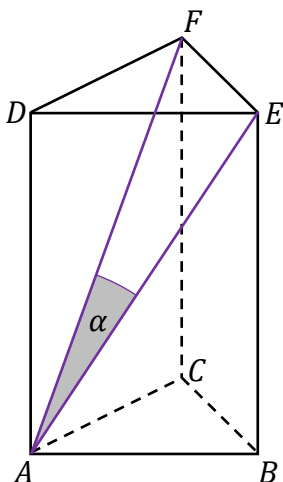
A. $\alpha = \angle EAG$



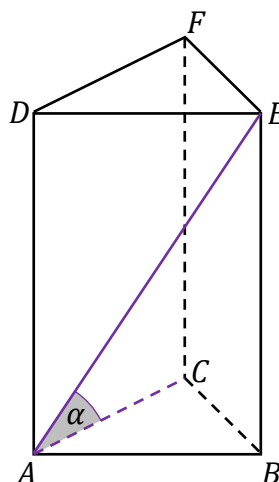
B. $\alpha = \angle EAD$



C. $\alpha = \angle EAF$



D. $\alpha = \angle EAC$



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.**

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	28.
	Maks. liczba pkt	3
	Uzyskana liczba pkt	

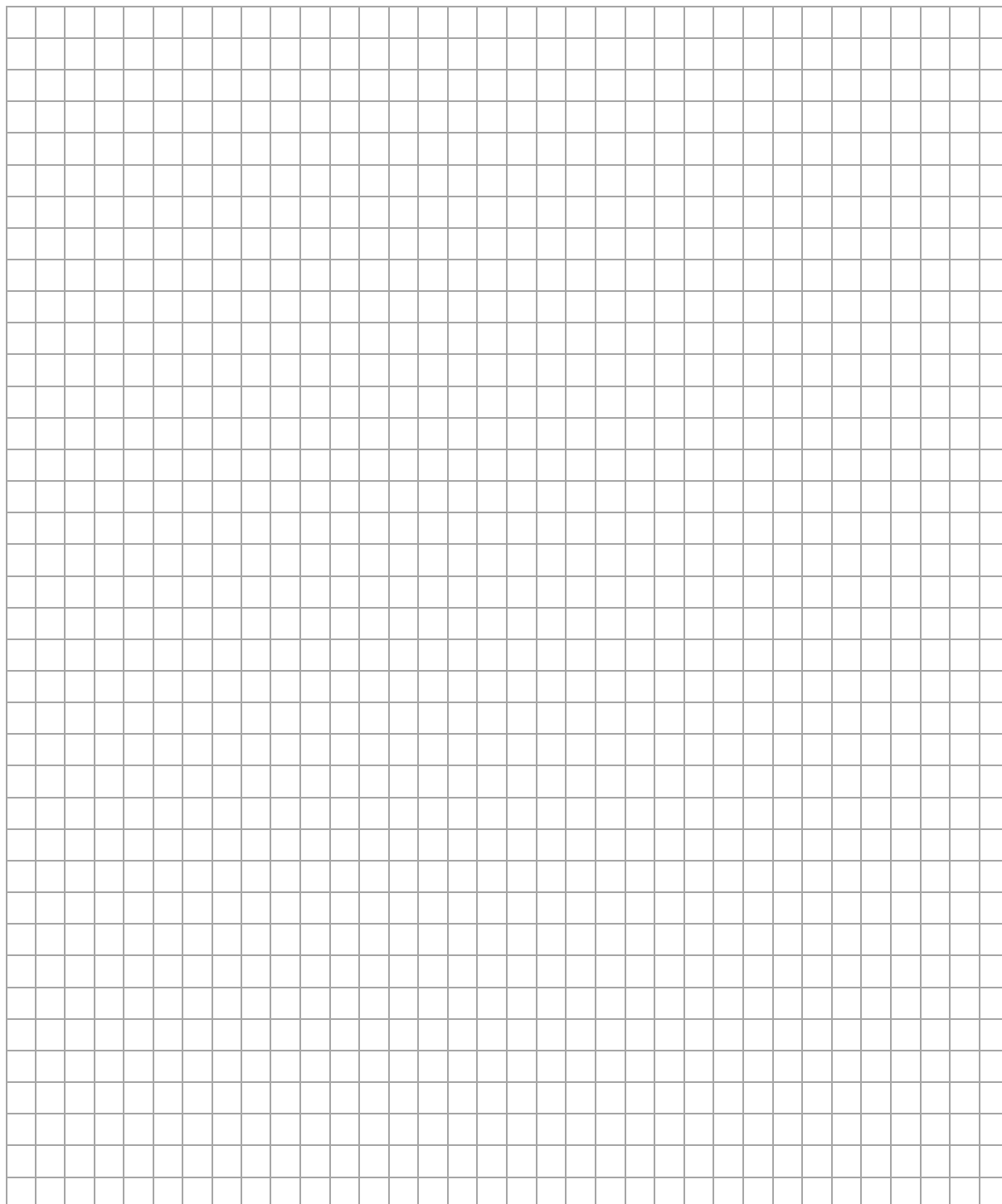
Zadanie 29. (0–4)

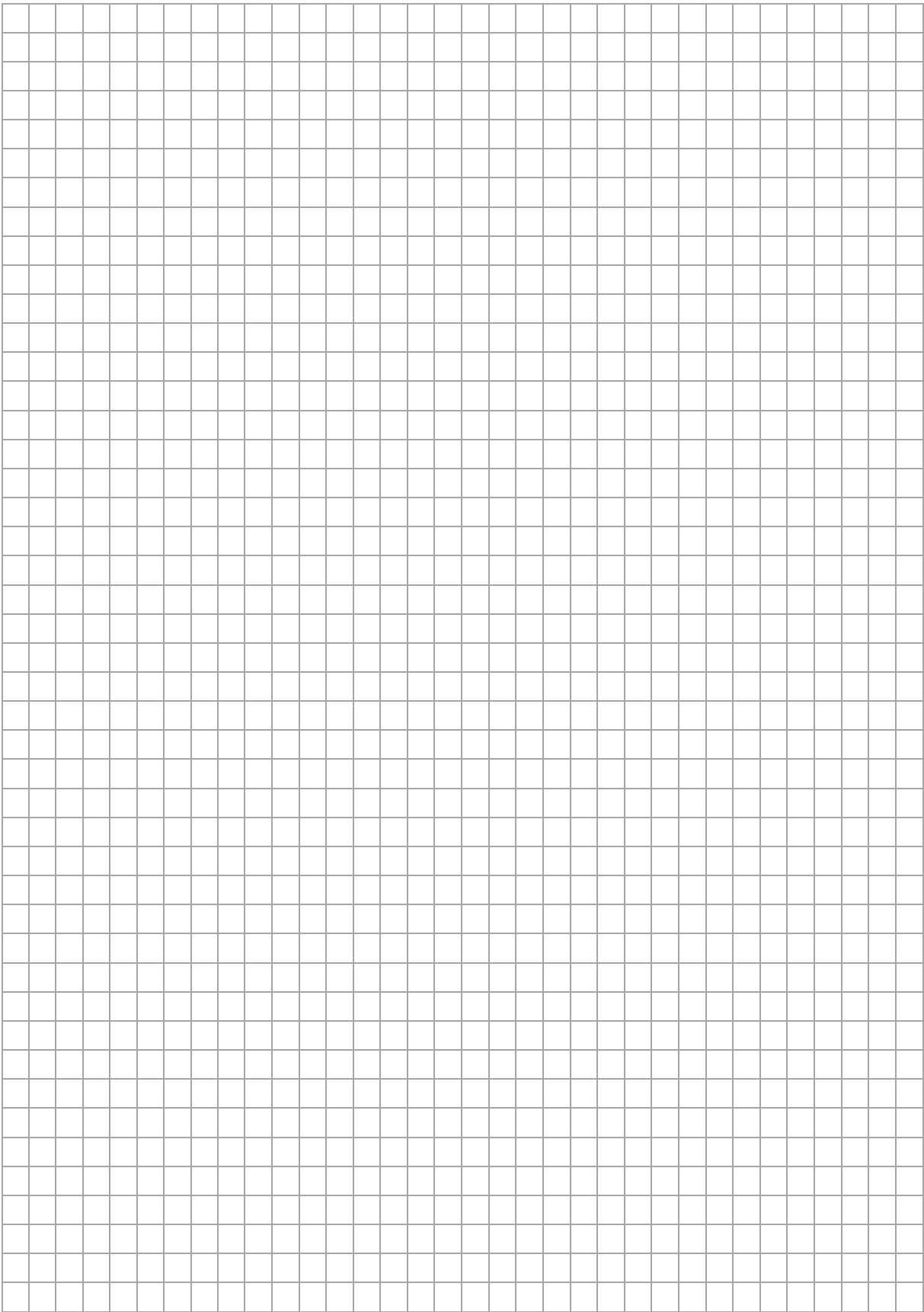
Rozważamy wszystkie równoległoboki o obwodzie równym 200 i kącie ostrym o mierze 30° .

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

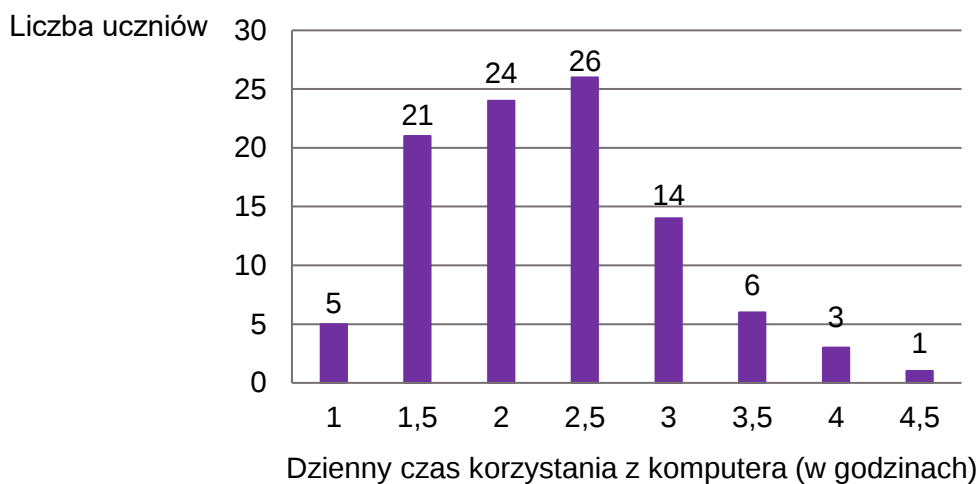
Oblicz wymiary tego z rozważanych równoległoboków, który ma największe pole, i oblicz to największe pole.

Zapisz obliczenia.





Wypełnia egzaminator	Nr zadania	29.
	Maks. liczba pkt	4
	Uzyskana liczba pkt	



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

Mediana dziennego czasu korzystania przez uczniów z komputera jest równa 2,25 godziny.	P	F
Połowa z tej grupy uczniów korzysta dziennie z komputera przez mniej niż 2,5 godziny.	P	F

Brudnopis

Zadanie 30.2. (0-1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dominanta dziennego czasu korzystania przez ucznia z komputera jest równa

- A.** 2,25 godziny. **B.** 2,50 godziny. **C.** 2,75 godziny. **D.** 1,50 godziny.

[illegible]

BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)

