CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

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**-2606

DATA: **2 czerwca 2026 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS TRWANIA: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **50**

WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY

☐ Uprawnienie zdającego do dostosowania w związku z dyskalkulią.

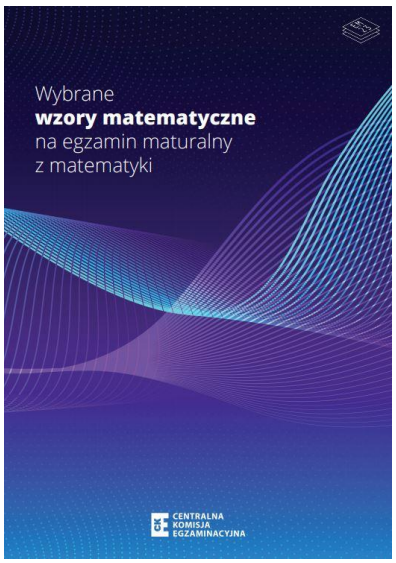
Przed rozpoczęciem pracy z arkuszem egzaminacyjnym

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.

Układ graficzny
© CKE 2022

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 35 stron (zadania 1–32). 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. Ocenie podlegają wyłącznie odpowiedzi zaznaczone na karcie odpowiedzi.
4. Odpowiedzi do zadań zamkniętych zaznacz na karcie odpowiedzi w części 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/pióra z czarnym tuszem/atramentem.
8. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w tabelkach przeznaczonych dla egzaminatora. Tabelki są umieszczone na marginesie przy odpowiednich zadaniach.
10. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
11. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów matematycznych*, z cyrkla i linijki oraz z 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)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\frac{\sqrt[3]{-64}+\sqrt[3]{27}}{\sqrt[5]{-32}}$ jest równa

A. (-2) **B.** $\left(-\frac{1}{2}\right)$ **C.** $\frac{1}{2}$ **D.** 2

Brudnopis

Zadanie 2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\frac{9^4}{3^{-20}}$ jest równa

A. 9^{-24} **B.** 9^{-6} **C.** 9^{14} **D.** 9^{56}

Brudnopis

Zadanie 3. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\log_5 \sqrt[3]{25}$ jest równa

A. $\frac{1}{6}$ **B.** $\frac{2}{3}$ **C.** $\frac{3}{2}$ **D.** 6

Brudnopis

Zadanie 4. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla każdej liczby rzeczywistej x wartość wyrażenia $x^3 - 2x^2 + x$ jest równa wartości wyrażenia

A. $x(x-1)^2$

B. $x(x-1)(x+1)$

C. $(x-1)(x^2+1)$

D. $(x+1)(x-1)^2$

Brudnopis

5.
0–1–2

Zadanie 5. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby całkowitej $n \geq 0$ liczba $7^n + 7^{n+1} + 7^{n+2}$ jest podzielna przez 19.

Zadanie 6. (0–1)

Dane są wielomiany W, V oraz H określone wzorami:

$W(x) = x^4$

$V(x) = x^3 + 1$

$H(x) = x - 2$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wielomian $W(x) - V(x) \cdot H(x)$ jest określony wzorem

A. $2x^3 - x + 2$

B. $2x^3 + x - 2$

C. $x^4 - x^3 + x - 2$

D. $x^4 - x^3 - x + 2$

Brudnopis

Zadanie 7. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności

$$-2(x+3)(x-2)>0$$

jest przedział

A. $[-3,2]$ **B.** $(-3,2)$ **C.** $[-2,3]$ **D.** $(-2,3)$

Brudnopis

Zadanie 8. (0–3)

Dane jest równanie

$$\frac{3x+4}{x-1}=\frac{x+3}{3x}, \text{ gdzie } x\neq 0 \text{ i } x\neq 1.$$

Wyznacz wszystkie rozwiązania tego równania należące do przedziału $\left(-\infty,-\frac{2}{3}\right)$.

Zapisz obliczenia.

8.
0–1–2–3

Zadanie 9. (0–1)

W parku miejskim rosną drzewa iglaste i drzewa liściaste. Wszystkich drzew łącznie jest 198. Gdyby w tym parku rosło o 18 drzew iglastych więcej niż teraz, to wtedy drzew liściastych byłoby tam 3 razy więcej niż drzew iglastych.
Przyjmijmy następujące oznaczenia:
x – liczba drzew iglastych rosnących w parku miejskim,
y – liczba drzew liściastych rosnących w parku miejskim.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Układem równań, którego poprawne rozwiązanie prowadzi do obliczenia liczby x drzew iglastych oraz liczby y drzew liściastych, jest

A. $\begin{cases} x+y=198 \\ x+18=3y \end{cases}$

B. $\begin{cases} x+y=198 \\ 3x+18=y \end{cases}$

C. $\begin{cases} x+y=198 \\ \frac{1}{3}x+18=y \end{cases}$

D. $\begin{cases} x+y=198 \\ 3(x+18)=y \end{cases}$

Brudnopis

Zadanie 10. (0–1)

Funkcja liniowa f jest określona wzorem $f(x) = 3x - 4$.

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

Funkcja f jest rosnąca.	**P**	**F**
W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) wykres funkcji f przecina oś Oy w punkcie $(0, 4)$.	**P**	**F**

Brudnopis

Zadanie 11. (0–1)

Funkcja kwadratowa f jest określona wzorem $f(x) = 2x^2 - kx + 6$, gdzie k jest pewną liczbą rzeczywistą. Liczba 2 jest miejscem zerowym funkcji f.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba k jest równa

A. (-11) **B.** (-7) **C.** 7 **D.** 11

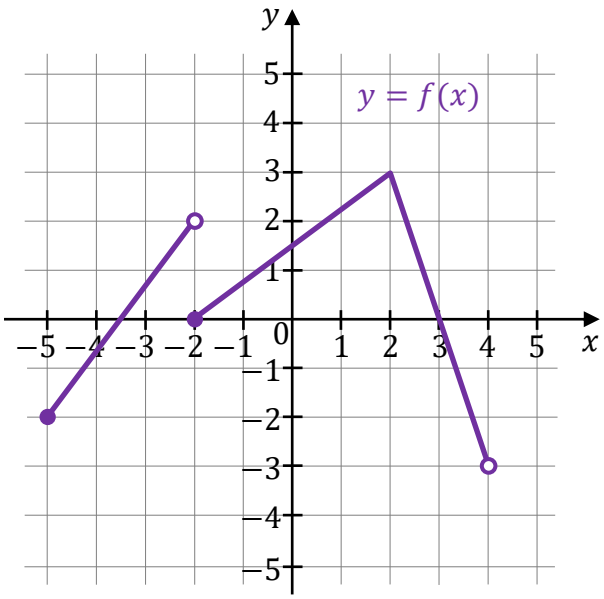
Brudnopis

Zadanie 12.

Funkcja f jest określona następująco:

$$f(x)=\begin{cases}\frac{4}{3}x+\frac{14}{3} & \text{dla } x\in[-5,-2)\\ \frac{3}{4}x+\frac{3}{2} & \text{dla } x\in[-2,2]\\ -3x+9 & \text{dla } x\in(2,4)\end{cases}$$

Wykres funkcji $y=f(x)$ przedstawiono w kartezjańskim układzie współrzędnych (x,y) na rysunku poniżej.



12.1.
0–1–2

Zadanie 12.1. (0–2)

Uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie liczby w wykropkowanych miejscach, aby zdania były prawdziwe.

1. Funkcja f ma dokładnie …… miejsca zerowe.

2. Funkcja f osiąga największą wartość dla argumentu …… .

Brudnopis

Zadanie 12.2. (0–2)

12.2.
0–1–2

Uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie przedziały w wykropkowanych miejscach, aby zdania były prawdziwe.

1. Dziedziną funkcji f jest przedział …… .

2. Zbiorem wszystkich argumentów, dla których funkcja f przyjmuje wartości nieujemne, jest przedział …… .

Brudnopis

Zadanie 13.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) wykresem funkcji kwadratowej f jest parabola o wierzchołku w punkcie $W = (-3, 7)$.

Zadanie 13.1. (0–1)

Liczba t spełnia warunki: $f(t) = f(-9)$ oraz $t \neq -9$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba t jest równa

A. 3 **B.** 9 **C.** 15 **D.** 21

Brudnopis

Zadanie 13.2. (0–1)

Funkcja kwadratowa g jest określona za pomocą funkcji f wzorem $g(x) = f(x - 5)$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wierzchołek paraboli będącej wykresem funkcji g ma współrzędne

A. $(-8, 7)$ **B.** $(-3, 2)$ **C.** $(-3, 12)$ **D.** $(2, 7)$

Brudnopis

Zadanie 14.

Ciąg (a_n) jest określony następująco:

$$\begin{cases} a_1 = 2 \\ a_{n+1} = a_n - 6 \end{cases}$$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

Zadanie 14.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Piąty wyraz ciągu (a_n) jest równy

A. (-4) **B.** (-16) **C.** (-22) **D.** (-28)

Brudnopis

Zadanie 14.2. (0–1)

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

Ciąg (a_n) jest arytmetyczny.	**P**	**F**
Ciąg (a_n) jest malejący.	**P**	**F**

Brudnopis

Zadanie 15. (0–2)

Czterowyrazowy ciąg $(7,\ a_2,\ a_3,\ a_4)$ jest arytmetyczny.
Suma wszystkich wyrazów tego ciągu jest równa 54.

15.
0–1–2

Oblicz drugi wyraz tego ciągu. Zapisz obliczenia.

Zadanie 16. (0–1)

Pięciowyrazowy ciąg $(a_1, a_2, 2, a_4, a_5)$ jest geometryczny.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Iloczyn $a_1 \cdot a_2 \cdot 2 \cdot a_4 \cdot a_5$ jest równy

A. 2 **B.** 16 **C.** 32 **D.** 64

Brudnopis

Zadanie 17. (0–1)

Dany jest trójkąt prostokątny o takim kącie α, że $\sin\alpha = \frac{1}{4}$.
Przeciwprostokątna tego trójkąta ma długość 8.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

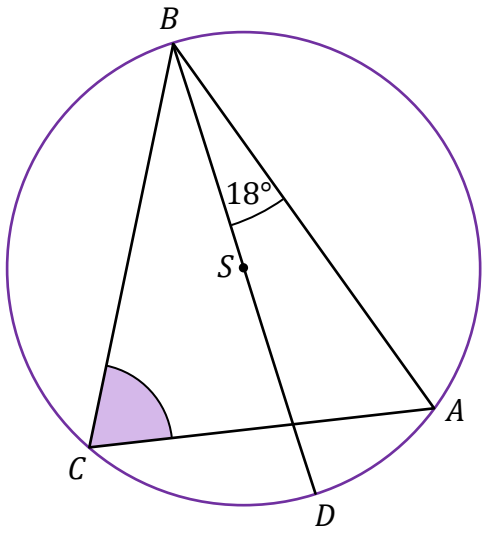
Krótsza przyprostokątna tego trójkąta ma długość

A. 1 **B.** 2 **C.** 4 **D.** $2\sqrt{15}$

Brudnopis

Zadanie 18. (0–1)

Punkty A, B, C oraz D leżą na okręgu o środku w punkcie S.
Odcinek BD jest średnicą tego okręgu oraz $|\sphericalangle ABD| = 18°$.
Punkt D leży na krótszym łuku CA (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

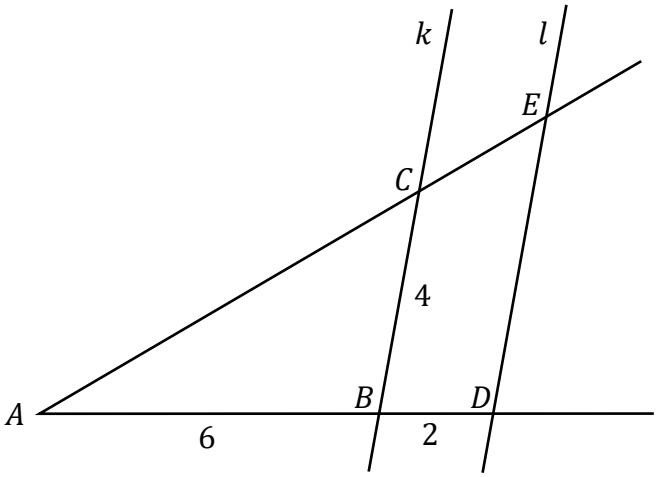
Miara kąta ostrego BCA jest równa

A. $36°$ **B.** $60°$ **C.** $72°$ **D.** $81°$

Brudnopis

Zadanie 19. (0–1)

Ramiona kąta o wierzchołku w punkcie A przecięto dwiema prostymi równoległymi k oraz l.
Prosta k przecina ramiona tego kąta w punktach B oraz C.
Prosta l przecina ramiona tego kąta w punktach D oraz E.
Punkty B oraz D leżą na jednym ramieniu tego kąta, a punkty C oraz E leżą na drugim ramieniu tego kąta. Ponadto $|AB| = 6$, $|BC| = 4$ oraz $|BD| = 2$ (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

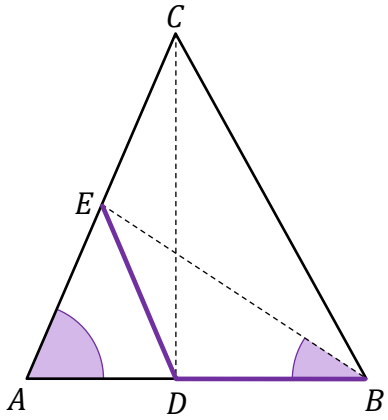
Odcinek DE ma długość

A. $\frac{8}{3}$ **B.** $\frac{16}{3}$ **C.** 6 **D.** 8

Brudnopis

Zadanie 20. (0–2)

W trójkącie ostrokątnym ABC punkt D leży na boku AB, a punkt E leży na boku AC. Odcinek BE jest środkową trójkąta ABC, a odcinek CD jest wysokością tego trójkąta. Ponadto odcinki DB oraz DE mają równe długości (zobacz rysunek).



20.
0–1–2

Wykaż, że $|\sphericalangle CAB| = 2 \cdot |\sphericalangle ABE|$.

Zadanie 21. (0–1)

Kąt o mierze α jest rozwarty oraz $\sin\alpha = \frac{3}{5}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Cosinus kąta o mierze α jest równy

A. $\left(-\frac{4}{5}\right)$ **B.** $\left(-\frac{3}{4}\right)$ **C.** $\frac{3}{4}$ **D.** $\frac{4}{5}$

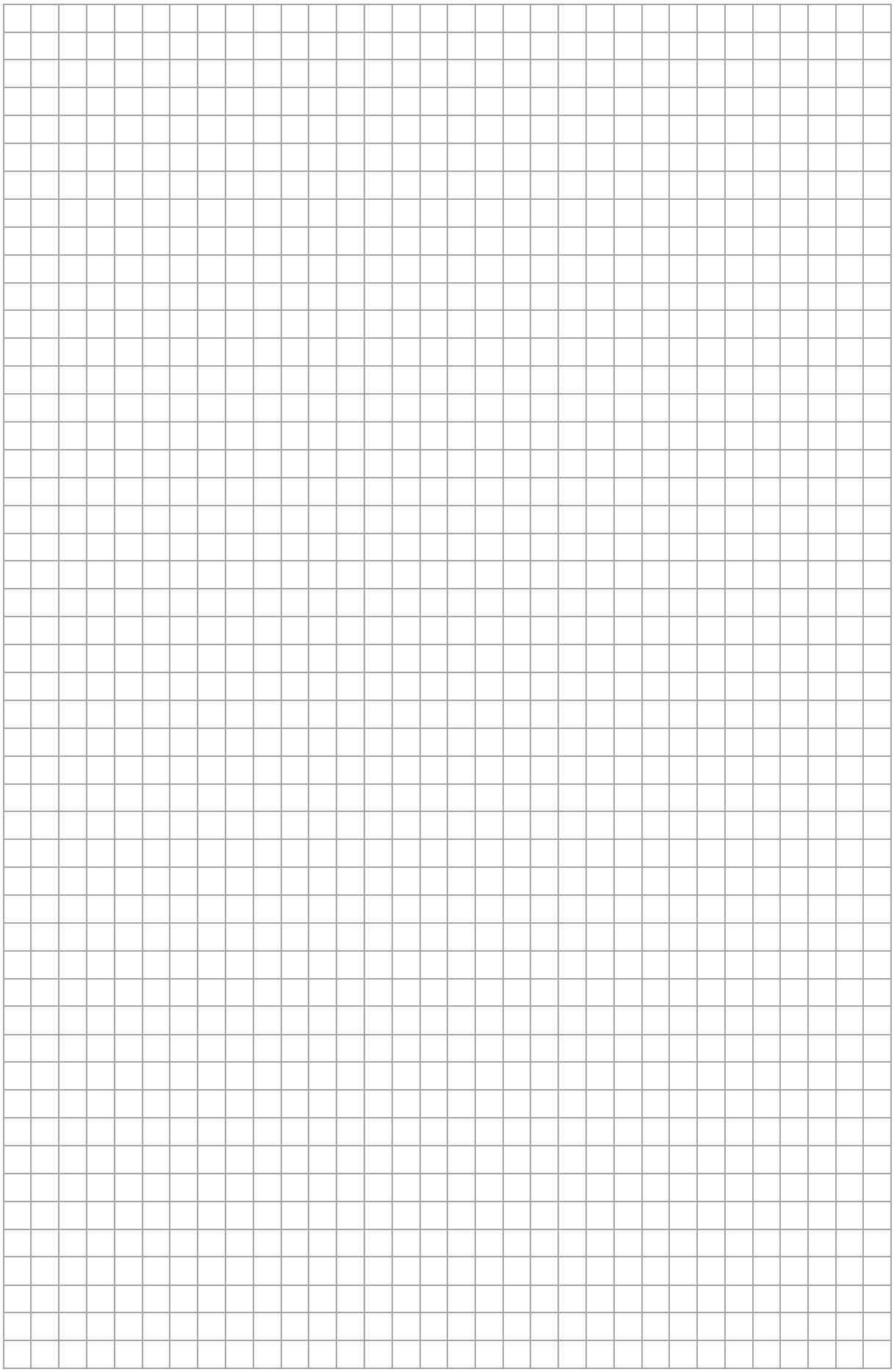
Brudnopis

Zadanie 22. (0–3)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dany jest równoległobok $ABCD$, w którym $D = (6, 19)$. Bok AB tego równoległoboku zawiera się w prostej o równaniu $y = \frac{1}{2}x + 9$, a bok AD zawiera się w prostej o równaniu $y = 4x - 5$. Punkt $K = (10, 14)$ jest środkiem odcinka AB. Przekątne równoległoboku $ABCD$ przecinają się w punkcie S.

22.
0–1–2–3

Oblicz współrzędne punktu S. Zapisz obliczenia.



Zadanie 23. (0–1)

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

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Obwód kwadratu $ABCD$ jest równy

A. $4\sqrt{2}$ **B.** $16\sqrt{2}$ **C.** 16 **D.** 32

Brudnopis

Zadanie 24. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) odcinek o końcach $A = (1, 1)$ oraz $B = (3, -1)$ jest średnicą okręgu $\mathcal{O}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Okrąg $\mathcal{O}$ jest określony równaniem

A. $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 8$

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

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

D. $(x-2)^2 + y^2 = 8$

Brudnopis

Zadanie 25. (0–1)

Każda z krawędzi ostrosłupa prawidłowego czworokątnego ma długość 12.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wysokość tego ostrosłupa jest równa

A. $2\sqrt{3}$ **B.** $3\sqrt{2}$ **C.** $2\sqrt{6}$ **D.** $6\sqrt{2}$

Brudnopis

Zadanie 26. (0–1)

Tworząca stożka o promieniu podstawy 3 ma długość 6.

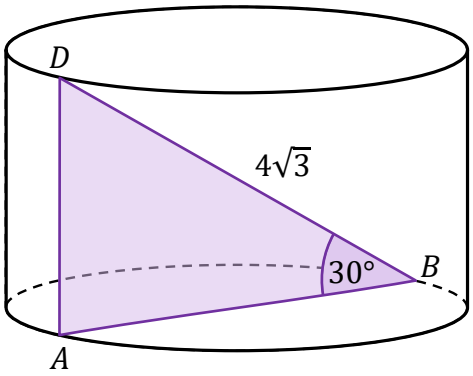
Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Pole powierzchni bocznej tego stożka jest dwukrotnie większe od pola jego podstawy.	**P**	**F**
Kąt rozwarcia tego stożka ma miarę $60°$.	**P**	**F**

Brudnopis

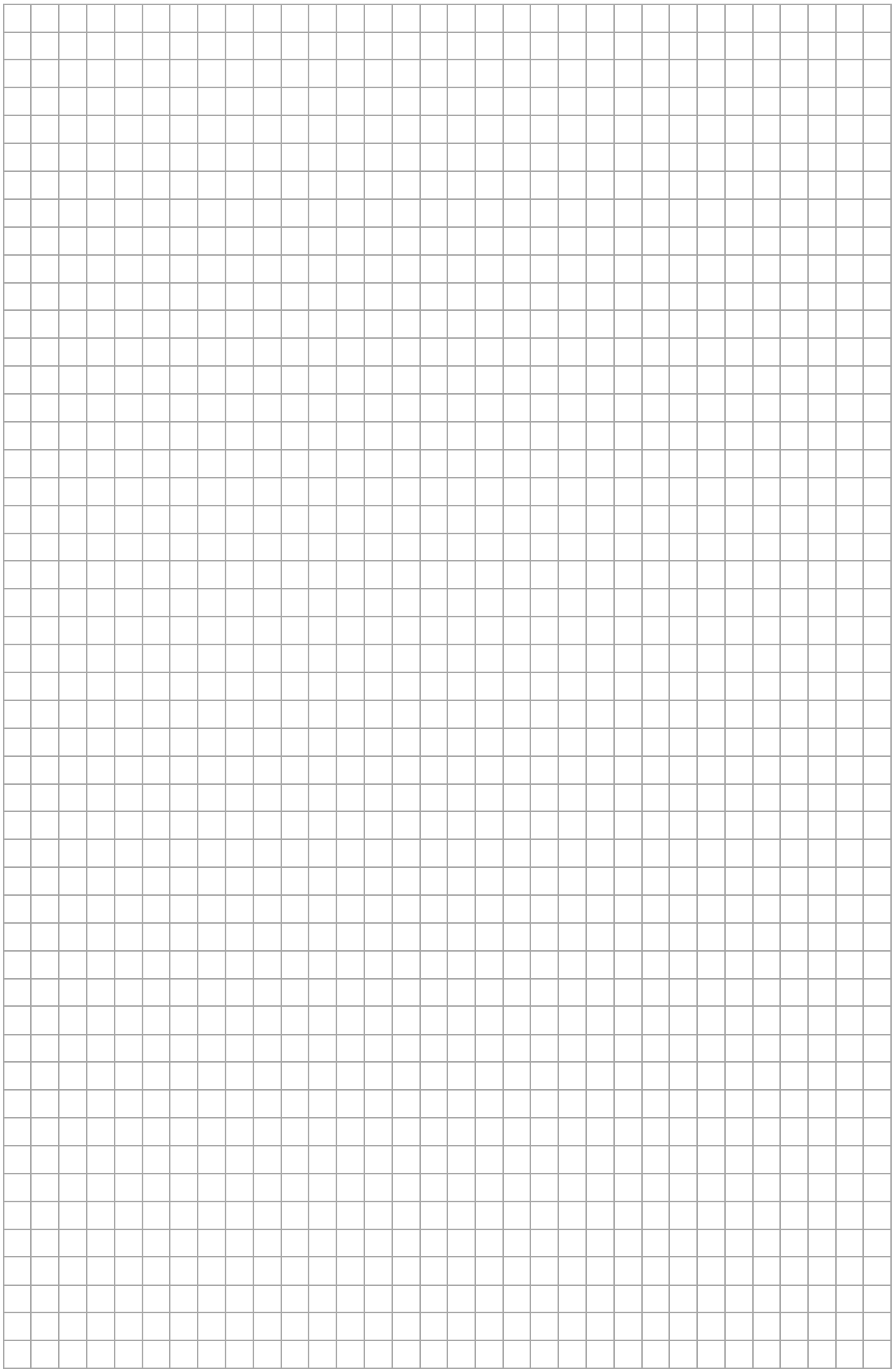
Zadanie 27. (0–4)

Odcinek AD jest wysokością walca, a odcinek AB jest średnicą podstawy walca. Odcinek BD ma długość $4\sqrt{3}$. Miara kąta ABD jest równa $30°$ (zobacz rysunek).



27.
0–1–2–3–4

Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego walca. Zapisz obliczenia.



Zadanie 28. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wszystkich liczb naturalnych czterocyfrowych parzystych, w których zapisie dziesiętnym cyfry tysięcy i jedności są równe, jest

A. 400 **B.** 500 **C.** 900 **D.** 1600

Brudnopis

Zadanie 29. (0–1)

W pewnej miejscowości zlokalizowane są dwie szkoły. W pierwszej z nich jest trzy razy więcej uczniów niż w drugiej. Średni wiek uczniów w pierwszej szkole to 9 lat, a średni wiek uczniów w drugiej szkole to 13 lat.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

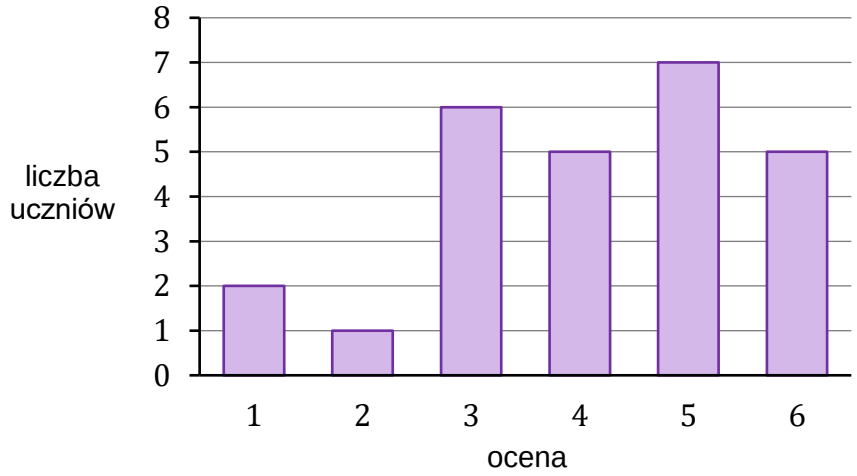
Średni wiek wszystkich uczniów obu szkół, wyrażony w latach, jest równy

A. 10 **B.** 10,5 **C.** 11 **D.** 11,5

Brudnopis

Zadanie 30. (0–1)

Na diagramie przedstawiono wyniki sprawdzianu z matematyki w pewnej klasie maturalnej. Na osi poziomej podano oceny, które uzyskali uczniowie tej klasy, a na osi pionowej podano liczbę uczniów, którzy otrzymali daną ocenę.



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Mediana ocen uzyskanych z tego sprawdzianu przez uczniów tej klasy jest równa

A. 3 **B.** 3,5 **C.** 4 **D.** 5

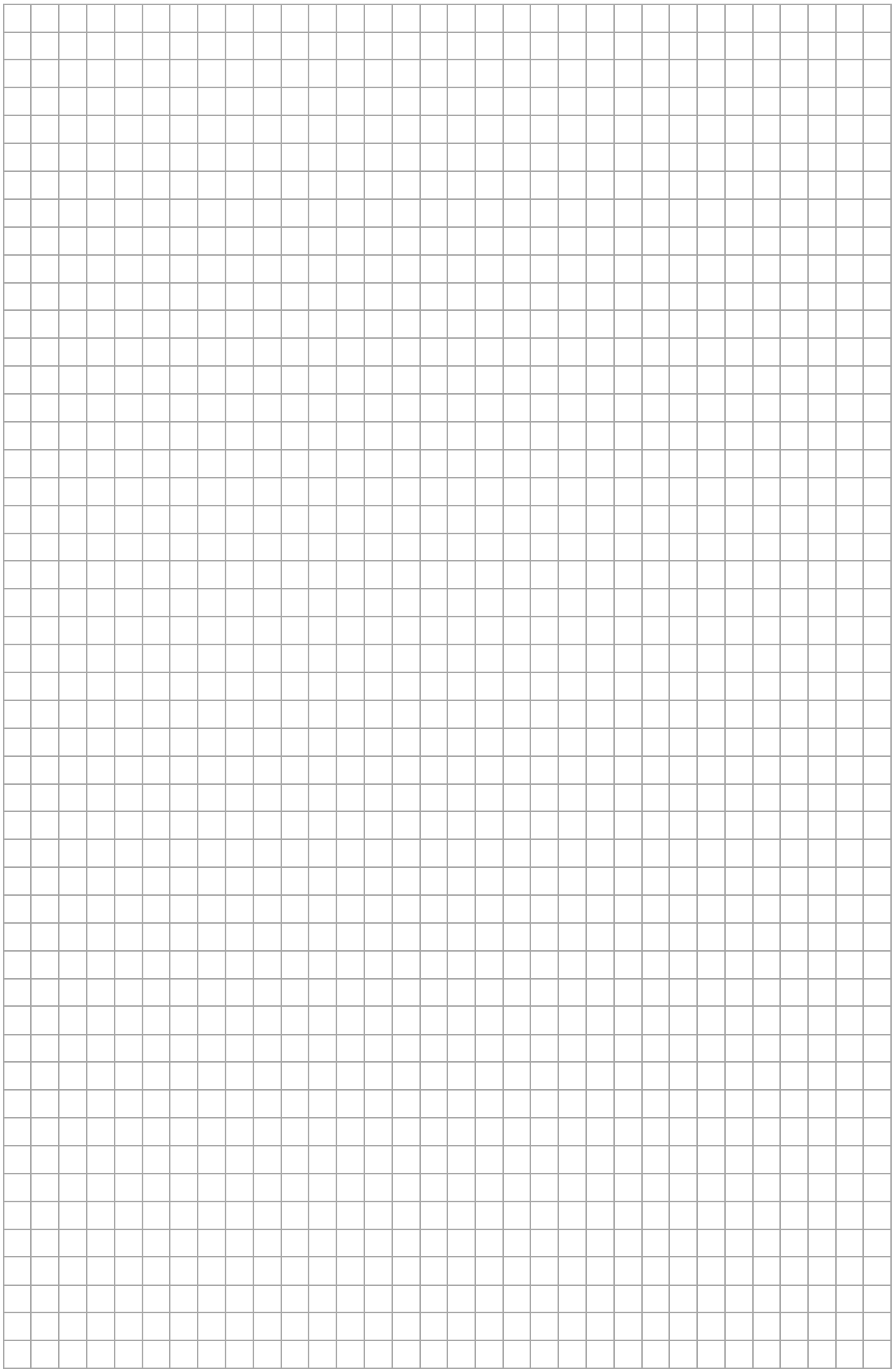
Brudnopis

Zadanie 31. (0–2)

Dany jest sześcioelementowy zbiór $K = \{2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7\}$. Ze zbioru K losujemy bez zwracania kolejno dwa razy po jednej liczbie i zapisujemy je w kolejności losowania.

31.
0–1–2

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia A polegającego na tym, że liczba wylosowana za pierwszym razem będzie parzysta i jednocześnie iloczyn obu wylosowanych liczb będzie większy od 16. Zapisz obliczenia.



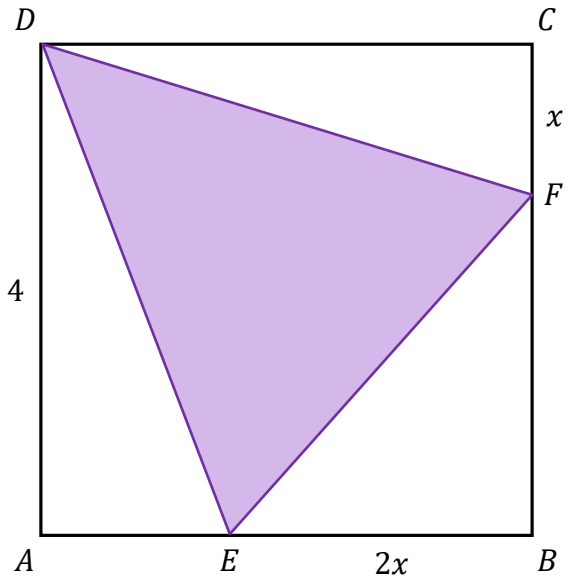
Zadanie 32. (0–3)

Dany jest kwadrat $ABCD$ o boku długości 4.

Rozważamy wszystkie trójkąty DEF spełniające jednocześnie następujące warunki:

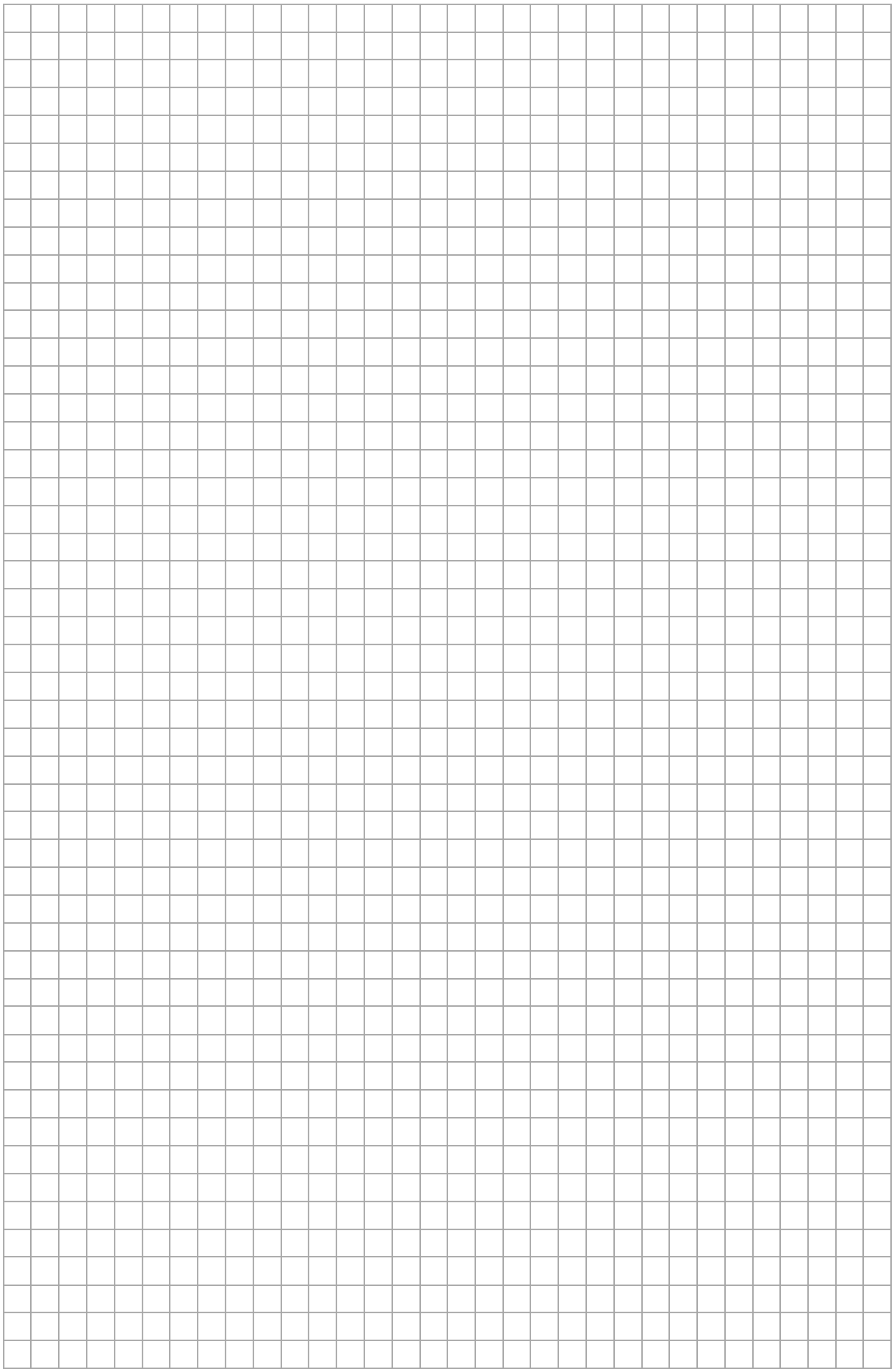
- punkt E leży na boku AB kwadratu $ABCD$
- punkt F leży na boku BC kwadratu $ABCD$
- $|CF| = \frac{1}{2} \cdot |EB| = x$, gdzie $x \in (0, 2)$ (zobacz rysunek).

Niech $P(x)$ oznacza pole trójkąta DEF w zależności od długości x odcinka CF.

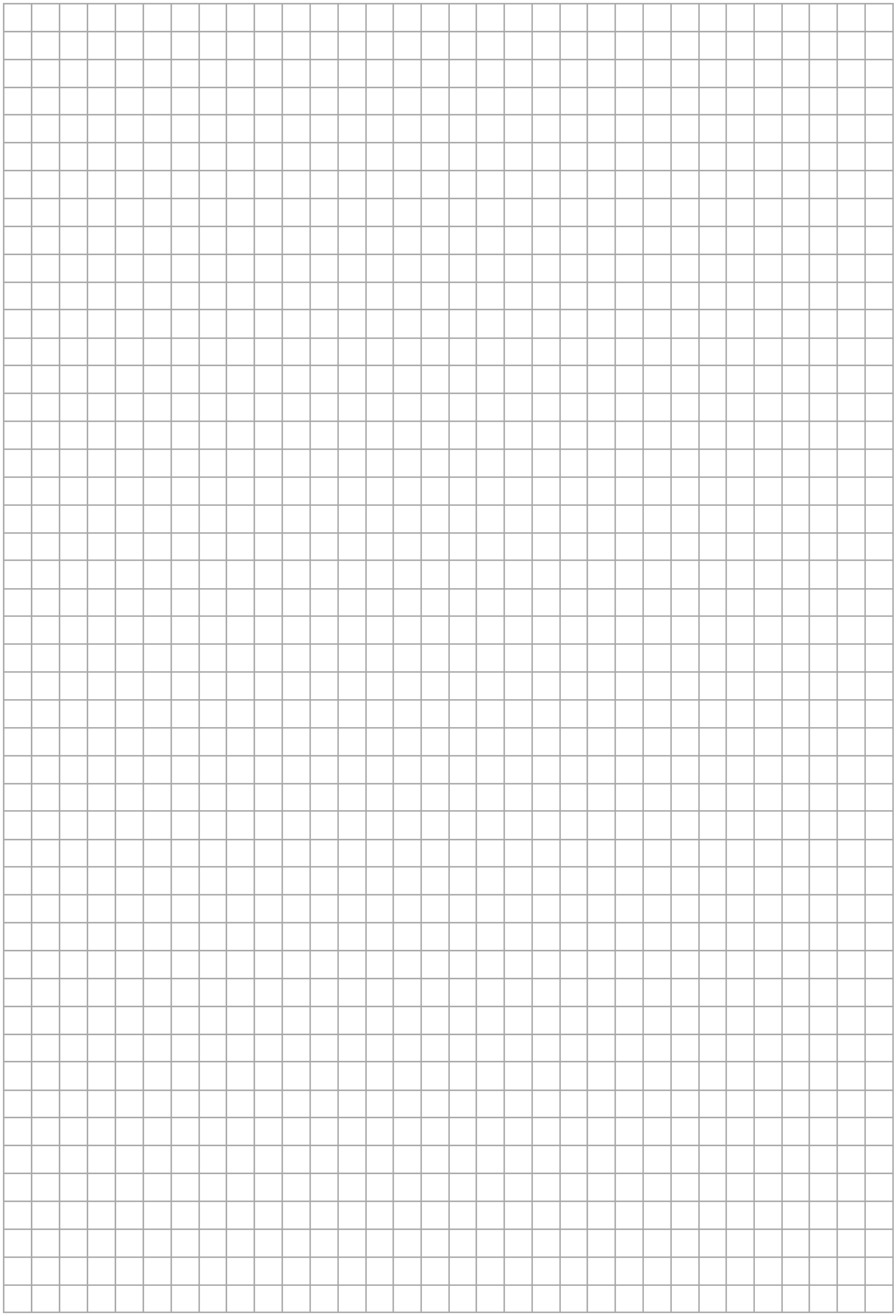


32. 0–1–2–3

Wyznacz wzór funkcji P zmiennej x, gdzie $x \in (0, 2)$. Oblicz długość x odcinka CF, dla której pole trójkąta DEF jest najmniejsze. Zapisz obliczenia.



BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)



MATEMATYKA

Poziom podstawowy

Formuła 2023

MATEMATYKA

Poziom podstawowy

Formuła 2023

MATEMATYKA

Poziom podstawowy

Formuła 2023