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**-2608

DATA: **24 sierpnia 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.

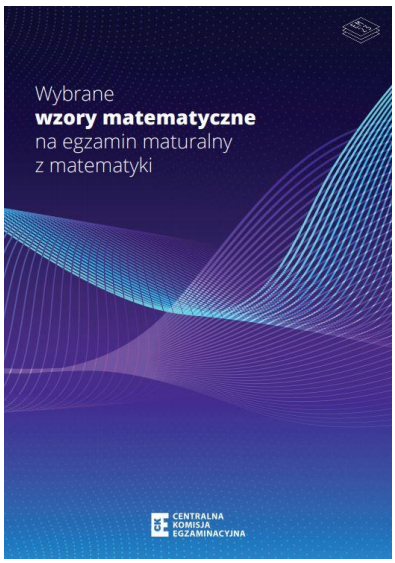
Przed rozpoczęciem pracy z arkuszem egzaminacyjnym

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 30 stron (zadania 1–30). 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 $\sqrt[3]{-27} + \sqrt[5]{-1}$ jest równa

A. (-4) **B.** (-2) **C.** 2 **D.** 4

Brudnopis

Zadanie 2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\frac{3^{-1} \cdot 4^{0,5}}{3^{-2} \cdot 2^{-1}}$ jest równa

A. $\frac{1}{12}$ **B.** 12 **C.** $\frac{1}{18}$ **D.** 18

Brudnopis

Zadanie 3. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\log_8 4 + \log_8 32 - \log_8 2$ jest równa

A. $\log_8 34$ **B.** 2 **C.** 3 **D.** 8

Brudnopis

Zadanie 4. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $(\pi + 1)^2 - (\pi - 1)^2$ jest równa

A. 0 **B.** 2 **C.** 4π **D.** $4\pi + 2$

Brudnopis

5.

0–1–2

Zadanie 5. (0–2)

Wykaż, że dla każdej nieparzystej liczby całkowitej n liczba $3n^2 + 6n + 15$ jest podzielna przez 12.

Zadanie 6. (0–1)

Dana jest nierówność

$$\frac{7+2x}{5} \geq \frac{4}{15}$$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Najmniejszą liczbą całkowitą, która spełnia tę nierówność, jest

A. (-4) **B.** (-3) **C.** (-2) **D.** (-1)

Brudnopis

Zadanie 7. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Suma wszystkich rozwiązań równania $(x^2-4)(x^2-9)=0$ jest równa

A. (-13) **B.** 0 **C.** 5 **D.** 13

Brudnopis

Zadanie 8. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla każdej liczby rzeczywistej x różnej od (-2), 0 oraz 2 wartość wyrażenia $\frac{4}{x^2+2x} : \frac{5x}{4-x^2}$ jest równa wartości wyrażenia

A. $\frac{8-4x}{5x^2}$

B. $\frac{4x-8}{5x^2}$

C. $\frac{20}{(x+2)^2 \cdot (x-2)}$

D. $\frac{20}{(x+2)^2 \cdot (2-x)}$

Brudnopis

Zadanie 9. (0–2)

9.
0–1–2

Rozwiąż nierówność

$$x(3x-2)<1$$

Zapisz obliczenia.

Zadanie 10. (0–2)

W pewnym sklepie czekolada $\mathcal{C}$ kosztuje x złotych, a baton $\mathcal{B}$ kosztuje y złotych.
Piotr kupił w tym sklepie 8 czekolad $\mathcal{C}$ oraz 4 batony $\mathcal{B}$ i zapłacił za te zakupy 82 złote.
Natalia kupiła w tym sklepie 3 czekolady $\mathcal{C}$ oraz 9 batonów $\mathcal{B}$ i zapłaciła za te zakupy 60 złotych.

10.
0–1–2

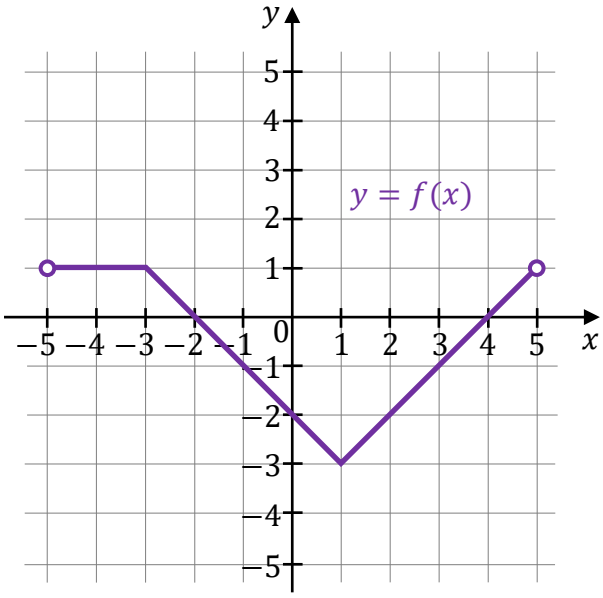
Oblicz cenę x czekolady $\mathcal{C}$. Zapisz obliczenia.

Zadanie 11. (0–3)

Funkcja f jest określona następująco:

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{dla } x \in (-5, -3] \\ -x - 2 & \text{dla } x \in (-3, 1] \\ x - 4 & \text{dla } x \in (1, 5) \end{cases}$$

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



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

11.
0–1–2–3

1. Zbiorem wartości funkcji f jest przedział …… .

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

3. Zbiorem wszystkich argumentów, dla których funkcja f przyjmuje największą wartość, jest przedział …… .

Brudnopis

Zadanie 12. (0–2)

Funkcja liniowa f jest określona wzorem $f(x) = 5x + m^2 + 6m$, gdzie m jest pewną liczbą rzeczywistą. W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) wykres funkcji f przecina oś Oy w punkcie o współrzędnych $(0, -9)$.

12.
0–1–2

Oblicz m. Zapisz obliczenia.

Zadanie 13.

Funkcja kwadratowa f jest określona wzorem $f(x) = 2(x-2)^2 + 4$.

Zadanie 13.1. (0–1)

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

Funkcja f ma dwa rzeczywiste miejsca zerowe.	**P**	**F**
W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) osią symetrii wykresu funkcji f jest prosta o równaniu $x = 2$.	**P**	**F**

Brudnopis

Zadanie 13.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wzorem funkcji f zapisanym w postaci ogólnej jest

A. $f(x) = 2x^2 - 4$

B. $f(x) = 2x^2 + 12$

C. $f(x) = 2x^2 - 4x + 12$

D. $f(x) = 2x^2 - 8x + 12$

Brudnopis

Zadanie 14.

Ciąg (a_n) jest określony wzorem $a_n = 32 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n-5}$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

Zadanie 14.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Trzeci wyraz ciągu (a_n) jest równy

A. 8 **B.** 64 **C.** 128 **D.** 256

Brudnopis

Zadanie 14.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Ciąg (a_n) jest

A. arytmetyczny i rosnący.

B. arytmetyczny i malejący.

C. geometryczny i rosnący.

D. geometryczny i malejący.

Brudnopis

Zadanie 15. (0–3)

Ciąg arytmetyczny (a_n) jest określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.
Suma S_{10} dziesięciu początkowych kolejnych wyrazów tego ciągu jest równa 90.
Średnia arytmetyczna pierwszego, siódmego i ósmego wyrazu tego ciągu jest równa 10.

Oblicz pierwszy wyraz i różnicę ciągu (a_n). Zapisz obliczenia.

15.
0–1–2–3

Zadanie 16. (0–1)

Trzywyrazowy ciąg $(x,\ x+4,\ 2x+8)$, o wszystkich wyrazach dodatnich, jest geometryczny.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Iloraz tego ciągu jest równy

A. (-4) **B.** (-1) **C.** 2 **D.** 4

Brudnopis

Zadanie 17. (0–1)

Kąt α jest ostry i spełnia warunek $\sin\alpha + \sin^2\alpha = \cos\alpha - \cos^2\alpha + 1$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

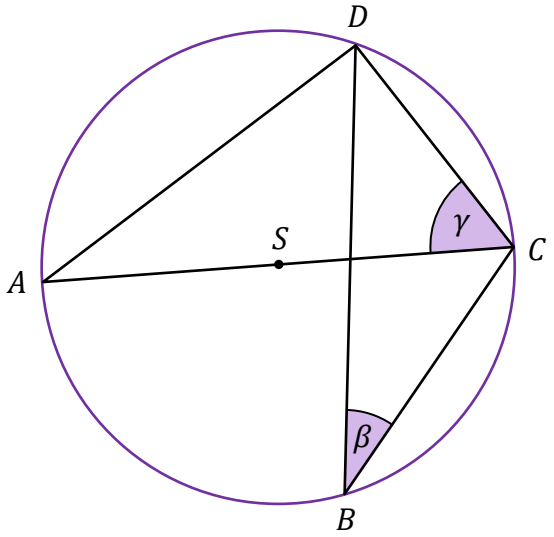
Tangens kąta α jest równy

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

Brudnopis

Zadanie 18. (0–1)

Cztery różne punkty: A, B, C oraz D, leżą na okręgu o środku w punkcie S. Odcinek AC jest średnicą tego okręgu. Cięciwa BD przecina tę średnicę. Oznaczmy przez β miarę kąta wpisanego DBC, natomiast przez γ – miarę kąta wpisanego ACD (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Suma $\beta + \gamma$ jest równa

A. $60°$ **B.** $90°$ **C.** $120°$ **D.** $135°$

Brudnopis

Zadanie 19. (0–4)

W trapezie równoramiennym $ABCD$ przekątna BD ma długość 39 i tworzy z dłuższą podstawą AB taki kąt ostry α, że $\cos\alpha = \frac{12}{13}$.

Różnica długości podstaw AB i CD tego trapezu jest równa 40.

19.
0–1–2–3–4

Oblicz długość ramienia AD tego trapezu. Zapisz obliczenia.

Zadanie 20. (0–1)

W prostokątnym trójkącie równoramiennym przeciwprostokątna ma długość 8.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Obwód tego trójkąta jest równy

A. $4(\sqrt{2}+2)$ **B.** $4(\sqrt{2}+4)$ **C.** $8(\sqrt{2}+1)$ **D.** $8(\sqrt{2}+2)$

Brudnopis

Zadanie 21. (0–1)

Trójkąt ABC o bokach długości $|AB| = 6$, $|AC| = 9$ i $|BC| = 12$ jest podobny do trójkąta KLM o obwodzie 36.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Najkrótszy bok trójkąta KLM ma długość

A. 4 **B.** $4{,}5$ **C.** 8 **D.** $8{,}5$

Brudnopis

Zadanie 22.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) punkty $A = (0, -6)$, $B = (4, 2)$ oraz $C = (0, 4)$ są wierzchołkami trójkąta prostokątnego.

Zadanie 22.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Bok AB tego trójkąta zawiera się w prostej o równaniu

A. $y = -x + 6$ **B.** $y = -x - 6$ **C.** $y = 2x + 6$ **D.** $y = 2x - 6$

Brudnopis

Zadanie 22.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Tangens kąta ostrego CAB jest równy

A. $\frac{1}{2}$ **B.** 2 **C.** $\frac{\sqrt{5}}{5}$ **D.** $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

Brudnopis

Zadanie 23.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dany jest okrąg $\mathcal{O}$ o środku w punkcie $S = (-8, -6)$. Odcinek AB, gdzie $A = (4, -15)$ i $B = (-20, y_B)$, jest średnicą okręgu $\mathcal{O}$.

Zadanie 23.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Współrzędna y_B punktu B jest równa

A. 3 **B.** 8 **C.** $\left(-\frac{1}{2}\right)$ **D.** $\left(-\frac{9}{2}\right)$

Brudnopis

Zadanie 23.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Okrąg $\mathcal{O}$ jest określony równaniem

A. $(x+8)^2 + (y+6)^2 = 225$

B. $(x+8)^2 + (y+6)^2 = 441$

C. $(x-8)^2 + (y-6)^2 = 225$

D. $(x-8)^2 + (y-6)^2 = 441$

Brudnopis

Zadanie 24. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) proste k oraz l są określone równaniami

$$k\colon\ y = (m-3)x + (m+4)$$

$$l\colon\ y = -5x + 1$$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Proste k oraz l są równoległe, gdy liczba m jest równa

A. (-5) **B.** (-3) **C.** (-2) **D.** 1

Brudnopis

Zadanie 25. (0–1)

Każda z krawędzi graniastosłupa prawidłowego sześciokątnego ma długość 3.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Objętość tego graniastosłupa jest równa

A. 27 **B.** 81 **C.** $\frac{27\sqrt{3}}{4}$ **D.** $\frac{81\sqrt{3}}{2}$

Brudnopis

Zadanie 26. (0–1)

Krawędź boczna ostrosłupa prawidłowego czworokątnego ma długość 12 i jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem $60°$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wysokość tego ostrosłupa jest równa

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

Brudnopis

Zadanie 27. (0–1)

W pewnym ostrosłupie liczba wszystkich krawędzi jest o 9 większa od liczby wszystkich wierzchołków.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Podstawą tego ostrosłupa jest

A. sześciokąt.

B. ośmiokąt.

C. dziewięciokąt.

D. dziesięciokąt.

Brudnopis

Zadanie 28. (0–1)

Doświadczenie losowe polega na dwukrotnym rzucie symetryczną sześcienną kostką do gry, która na każdej ściance ma inną liczbę oczek – od jednego oczka do sześciu oczek.
Zdarzenie A polega na tym, że suma liczb wyrzuconych oczek będzie większa od 10.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Prawdopodobieństwo zdarzenia A jest równe

A. $\frac{1}{36}$ **B.** $\frac{2}{36}$ **C.** $\frac{3}{36}$ **D.** $\frac{4}{36}$

Brudnopis

Zadanie 29. (0–3)

Wśród 120 osób przeprowadzono ankietę, w której zadano pytanie: *Ile godzin snu potrzebujesz, aby być wypoczętym?*. Każdy z ankietowanych zaznaczył dokładnie jedną odpowiedź. Wyniki ankiety przedstawiono w poniższej tabeli.

Deklarowana liczba godzin snu	4	5	6	7	8	9	10
Liczba osób, które zadeklarowały daną liczbę godzin snu	6	4	14	36	38	10	12

29.
0–1–2–3

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

1. Mediana deklarowanej liczby godzin snu przez osoby uczestniczące w ankiecie jest równa …… .

2. Dominanta deklarowanej liczby godzin snu przez osoby uczestniczące w ankiecie jest równa …… .

3. Prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że jedna osoba wybrana losowo spośród ankietowanych zadeklarowała 10 godzin snu, jest równe …… .

Brudnopis

Zadanie 30. (0–4)

Rozważamy wszystkie walce, w których suma średnicy podstawy walca i wysokości walca jest równa 10.

Niech $P(r)$ oznacza pole powierzchni bocznej takiego walca w zależności od promienia r podstawy walca.

Wyznacz wzór i dziedzinę funkcji P zmiennej r.

Oblicz promień r podstawy tego z rozważanych walców, którego pole powierzchni bocznej jest największe. Zapisz obliczenia.

30.
0–1–2–3–4

BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)

MATEMATYKA

Poziom podstawowy

Formuła 2023

MATEMATYKA

Poziom podstawowy

Formuła 2023

MATEMATYKA

Poziom podstawowy

Formuła 2023