FORMUŁA 2023

Matematyka

Poziom podstawowy — grupa A

Arkusz treningowy opracowany na podstawie matury poprawkowej CKE z matematyki na poziomie podstawowym z 24 sierpnia 2026 r.

Imię i nazwisko: .....
Kod ucznia: .....

Czas pracy: 180 minut **Maksymalna liczba punktów: 50**

EKONOMIK

Matematyka z Ekonomikiem

Marek Kowalski

Instrukcja dla zdającego

Arkusz zawiera 30 zadań. W zadaniach zamkniętych zaznacz odpowiedź w odpowiednim wierszu karty. W zadaniach otwartych zapisz rozwiązanie i obliczenia przy treści zadania. W zadaniach wieloczęściowych wykonaj wszystkie podpunkty. Możesz korzystać z linijki, cyrkla, kalkulatora prostego i tablic wzorów.

Jak zapisywać odpowiedzi?

W zadaniach jednokrotnego wyboru zaznacz jedną literę A, B, C albo D. W zadaniu 13.1 zaznacz osobno P lub F dla każdego z dwóch stwierdzeń. W zadaniach 11 i 29 uzupełnij wszystkie trzy zdania. Zadania 13, 14, 22 i 23 mają osobne pola dla każdego podpunktu.

W zadaniach otwartych uwzględnij konieczne obliczenia lub uzasadnienie. Korzystaj z dodatkowego miejsca na kolejnych stronach, podpisując numer zadania.

Powodzenia!

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 24.08.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2608, zad. 1–30, s. 4–27. Archiwum CKE: egzaminy.gov.pl (link).

Brudnopis

Zadanie 1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\sqrt[3]{-64}+\sqrt[5]{-1}$ jest równa

A. -3 **B.** 3 **C.** 5 **D.** -5

Zadanie 2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\frac{2^{-1}\cdot 9^{0,5}}{2^{-2}\cdot 2^{-1}}$ jest równa

A. 14 **B.** 12 **C.** $\frac{1}{12}$ **D.** 10

Zadanie 3. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\log_4 8 + \log_4 16 - \log_4 2$ jest równa

A. 4 **B.** 2 **C.** 3 **D.** 5

Zadanie 4. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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

A. 0 **B.** 4 **C.** 8π **D.** $8\pi + 8$

Zadanie 5. (0–2)

Wykaż, że dla każdej nieparzystej liczby całkowitej n liczba $2n^2 + 4n + 10$ jest podzielna przez 8.

Zadanie 6. (0–1)

Dana jest nierówność $\frac{9+2x}{5} \geq \frac{2}{15}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Najmniejszą liczbą całkowitą, która spełnia tę nierówność, jest

A. -5 **B.** -4 **C.** -3 **D.** -2

Zadanie 7. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Suma wszystkich rozwiązań równania $(x^2-9)(x^2-16)=0$ jest równa

A. -25 **B.** 0 **C.** 7 **D.** 25

Zadanie 8. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla każdej liczby rzeczywistej x różnej od (-3), 0 oraz 3 wartość wyrażenia $\frac{6}{x^2+3x} : \frac{7x}{9-x^2}$ jest równa wartości wyrażenia

A. $\frac{18-6x}{7x^2}$

B. $\frac{6x-18}{7x^2}$

C. $\frac{42}{(x+3)^2 \cdot (x-3)}$

D. $\frac{42}{(x+3)^2 \cdot (3-x)}$

Zadanie 9. (0–2)

Rozwiąż nierówność $x(4x-3)<1$. 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 6 czekolad $\mathcal{C}$ oraz 3 batony $\mathcal{B}$ i zapłacił za te zakupy $57{,}6$ złote. Natalia kupiła w tym sklepie 2 czekolady $\mathcal{C}$ oraz 8 batonów $\mathcal{B}$ i zapłaciła za te zakupy $48{,}6$ złotych.

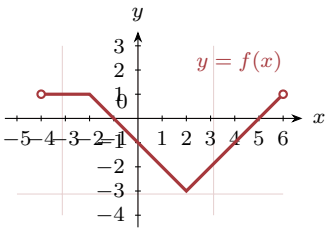
Oblicz cenę x czekolady $\mathcal{C}$. Zapisz obliczenia.

Zadanie 11. (0–3)

Funkcja f jest określona następująco:

$$f(x)=\begin{cases}1 & \text{dla } x\in(-4,-2],\\ -x-1 & \text{dla } x\in(-2,2],\\ x-5 & \text{dla } x\in(2,6).\end{cases}$$

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.

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 ..... .

Zadanie 12. (0–2)

Funkcja liniowa f jest określona wzorem $f(x) = 3x + m^2 + 4m$, gdzie m jest pewną liczbą rzeczywistą. W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) wykres funkcji f przecina oś Oy w punkcie o współrzędnych $(0, -4)$.

Oblicz m. Zapisz obliczenia.

Zadanie 13.

Funkcja kwadratowa f jest określona wzorem $f(x) = 3(x-1)^2 - 3$.

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

Zadanie 13.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wzorem funkcji f zapisanym w postaci ogólnej jest

A. $f(x) = 3x^2 - 6x + 2$

B. $f(x) = 3x^2 - 3x$

C. $f(x) = 3x^2 + 6x$

D. $f(x) = 3x^2 - 6x$

Zadanie 14.

Ciąg (a_n) jest określony wzorem $a_n = 4 \cdot (2)^{n-2}$ 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. 2 **B.** 4 **C.** 8 **D.** 16

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.

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 165. Średnia arytmetyczna pierwszego, siódmego i ósmego wyrazu tego ciągu jest równa 16.

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

Zadanie 16. (0–1)

Trzywyrazowy ciąg $(x, x+6, 3x+18)$, o wszystkich wyrazach dodatnich, jest geometryczny.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Iloraz tego ciągu jest równy

A. -6 **B.** -1 **C.** 3 **D.** 4

Zadanie 17. (0–1)

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

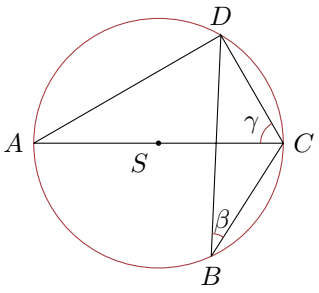
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Tangens kąta α jest równy

A. $\frac{1}{2}$ **B.** $\frac{3}{2}$ **C.** $\frac{5}{2}$ **D.** $\frac{7}{2}$

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 $2\beta + 2\gamma$ jest równa

A. 120° **B.** 150° **C.** 180° **D.** 240°

Zadanie 19. (0–4)

W trapezie równoramiennym $ABCD$ przekątna BD ma długość 25 i tworzy z dłuższą podstawą AB taki kąt ostry α, że $\cos\alpha = \frac{4}{5}$. Różnica długości podstaw AB i CD tego trapezu jest równa 16.

Oblicz długość ramienia AD tego trapezu. Zapisz obliczenia.

Dodatkowe miejsce na obliczenia — zadanie 19

Zadanie 20. (0–1)

W prostokątnym trójkącie równoramiennym przeciwprostokątna ma długość 10.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Obwód tego trójkąta jest równy

A. $5(\sqrt{2}+2)$ **B.** $5(\sqrt{2}+4)$ **C.** $10(\sqrt{2}+1)$ **D.** $10(\sqrt{2}+2)$

Zadanie 21. (0–1)

Trójkąt ABC o bokach długości $|AB|=8$, $|AC|=12$ i $|BC|=16$ jest podobny do trójkąta KLM o obwodzie 54.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Najkrótszy bok trójkąta KLM ma długość

A. 10 **B.** 13 **C.** 12 **D.** 15

Zadanie 22.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) punkty $A = (0, -4)$, $B = (3, 5)$ oraz $C = (0, 6)$ 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. $y = 3x + 4$ **B.** $y = -3x - 4$ **C.** $y = x - 4$ **D.** $y = 3x - 4$

Zadanie 22.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Tangens kąta ostrego CAB jest równy

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

Zadanie 23.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dany jest okrąg $\mathcal{O}$ o środku w punkcie $S = (2, -3)$. Odcinek AB, gdzie $A = (8, 5)$ i $B = (-4, y_B)$, 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. -11 **B.** -3 **C.** -9 **D.** -15

Zadanie 23.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Okrąg $\mathcal{O}$ jest określony równaniem

A. $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 100$

B. $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 196$

C. $(x+2)^2 + (y-3)^2 = 100$

D. $(x+2)^2 + (y-3)^2 = 196$

Zadanie 24. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) proste k oraz l są określone równaniami $k : y = (m-2)x+(m+1)$ i $l : y = 4x + 1$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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

A. 5 **B.** 8 **C.** 6 **D.** 3

Zadanie 25. (0–1)

Każda z krawędzi graniastosłupa prawidłowego sześciokątnego ma długość 4.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Objętość tego graniastosłupa jest równa

A. 64 **B.** 192 **C.** $\frac{64\sqrt{3}}{4}$ **D.** $96\sqrt{3}$

Zadanie 26. (0–1)

Krawędź boczna ostrosłupa prawidłowego czworokątnego ma długość 16 i jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem 30°.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wysokość tego ostrosłupa jest równa

A. 16 **B.** $8\sqrt{6}$ **C.** $8\sqrt{2}$ **D.** 8

Zadanie 27. (0–1)

W pewnym ostrosłupie liczba wszystkich krawędzi jest o 6 większa od liczby wszystkich wierzchołków.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Podstawą tego ostrosłupa jest

A. pięciokąt.

B. sześciokąt.

C. ośmiokąt.

D. siedmiokąt.

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 9.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Prawdopodobieństwo zdarzenia A jest równe

A. $\frac{5}{36}$ **B.** $\frac{7}{36}$ **C.** $\frac{6}{36}$ **D.** $\frac{8}{36}$

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	5	9	26	39	16	15	10

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 ..... .

Zadanie 30. (0–4)

Rozważamy wszystkie walce, w których suma średnicy podstawy walca i wysokości walca jest równa 12. 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.

Brudnopis

Brudnopis

Brudnopis

Karta odpowiedzi

Zadanie	Odpowiedź
1	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
2	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
3	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
4	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
6	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
7	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
8	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
13.1	Zdanie 1: P ☐ F ☐ Zdanie 2: P ☐ F ☐
13.2	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
14.1	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
14.2	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
16	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
17	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
18	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
20	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
21	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
22.1	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
22.2	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
23.1	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
23.2	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
24	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
25	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
26	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
27	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐
28	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

Dodatkowe miejsce na rozwiązania