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* **E-100**.
*Jeżeli tak – przyklej naklejkę.*
*Jeżeli nie – zgłoś to nauczycielowi.*

# EGZAMIN MATURALNY Z MATEMATYKI
## POZIOM PODSTAWOWY

DATA: **2 czerwca 2022 r.**
GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**
CZAS PRACY: **170 minut**
LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **45**

**WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY**

Uprawnienia zdającego do:
- [ ] nieprzenoszenia zaznaczeń na kartę
- [ ] dostosowania zasad oceniania
- [ ] dostosowania w zw. z dyskalkulią.

EMAP-P0-**100**-2206

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 26 stron (zadania 1–35). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
3. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
4. Rozwiązania zadań i odpowiedzi wpisuj w miejscu na to przeznaczonym.
5. Odpowiedzi do zadań zamkniętych (1–28) zaznacz na karcie odpowiedzi w części karty przeznaczonej dla zdającego. Zamaluj ■ pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem ■ i zaznacz właściwe.
6. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadania otwartego (29–35) może spowodować, że za to rozwiązanie nie otrzymasz pełnej liczby punktów.
7. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
8. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
9. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
10. Możesz korzystać z zestawu wzorów matematycznych, cyrkla i linijki oraz kalkulatora prostego.

Układ graficzny
© CKE 2021

*W każdym z zadań od 1. do 28. wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi poprawną odpowiedź.*

**Zadanie 1. (0–1)**

Liczba $\sqrt{128} : \sqrt[3]{64}$ jest równa

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

**Zadanie 2. (0–1)**

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

**A.** $1$ **B.** $3$ **C.** $24$ **D.** $48$

**Zadanie 3. (0–1)**

Liczba <u>dwukrotnie</u> większa od $\log 3 + \log 2$ jest równa

**A.** $\log 12$ **B.** $\log 36$ **C.** $\log 10$ **D.** $\log 25$

**Zadanie 4. (0–1)**

$30\%$ liczby $x$ jest o $2730$ mniejsze od liczby $x$. Liczba $x$ jest równa

**A.** $3900$ **B.** $1911$ **C.** $9100$ **D.** $2100$

**Zadanie 5. (0–1)**

Dla każdej liczby rzeczywistej $a$ wyrażenie $5 - (4 + 2a)(4 - 2a)$ jest równe

**A.** $-4a^2 - 16a - 11$ **B.** $4a^2 - 11$
**C.** $-4a^2 - 11$ **D.** $4a^2 + 16a - 11$

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

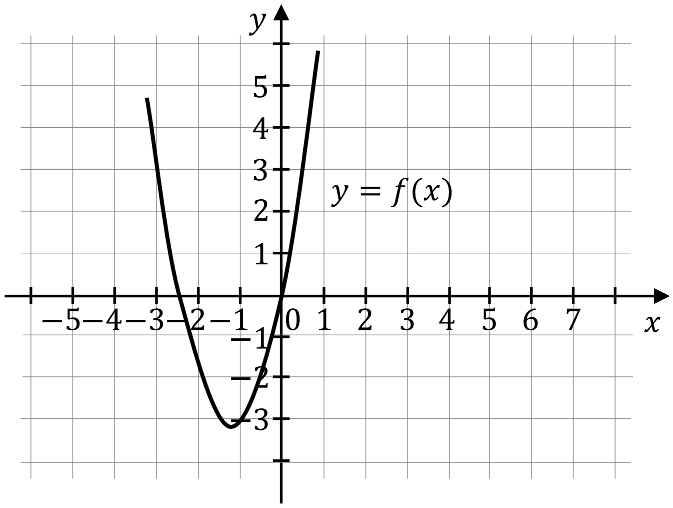
# BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## Zadanie 6. (0–1)
Jedną z liczb spełniających nierówność $x^4 - 3x^3 + 3 < 0$ jest

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

## Informacja do zadań 7. i 8.
Na rysunku przedstawiono fragment wykresu funkcji kwadratowej $f$ określonej wzorem $f(x) = 2x^2 + 5x$.




## Zadanie 7. (0–1)
Osią symetrii wykresu funkcji $f$ jest prosta o równaniu

**A.** $x = -\frac{5}{4}$

**B.** $x = \frac{5}{4}$

**C.** $y = -\frac{5}{4}$

**D.** $y = -\frac{25}{16}$

## Zadanie 8. (0–1)
Funkcja kwadratowa $g$ jest określona wzorem $g(x) = 2x^2 - 5x$. Wykres funkcji $g$ jest

**A.** symetryczny do wykresu funkcji $f$ względem osi $Ox$.

**B.** symetryczny do wykresu funkcji $f$ względem osi $Oy$.

**C.** symetryczny do wykresu funkcji $f$ względem początku układu współrzędnych.

**D.** przesunięty względem wykresu funkcji $f$ o $10$ jednostek w kierunku przeciwnym do zwrotu osi $Ox$.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

## Zadanie 9. (0–1)
Równanie $(x^2 - 27)(x^2 + 16) = 0$ ma dokładnie

**A.** jedno rozwiązanie rzeczywiste.
**B.** dwa rozwiązania rzeczywiste.
**C.** trzy rozwiązania rzeczywiste.
**D.** cztery rozwiązania rzeczywiste.

## Zadanie 10. (0–1)
Funkcja $f$ jest określona wzorem $f(x) = \frac{4}{x} - 4$ dla każdej liczby rzeczywistej $x \neq 0$.
Liczba $f(2) - f(-2)$ jest równa

**A.** $(-8)$ **B.** $(-4)$ **C.** $4$ **D.** $0$

## Zadanie 11. (0–1)
Punkt $M = (3, -2)$ należy do wykresu funkcji liniowej $f$ określonej wzorem $f(x) = 5x + b - 4$. Wynika stąd, że $b$ jest równe

**A.** $(-17)$ **B.** $(-13)$ **C.** $13$ **D.** $17$

## Zadanie 12. (0–1)
Funkcja kwadratowa $f$ określona wzorem $f(x) = -2(x-1)^2 + 3$ jest rosnąca w przedziale

**A.** $(-\infty, 1\rangle$ **B.** $\langle -2, +\infty)$ **C.** $(-\infty, 3\rangle$ **D.** $\langle 1, +\infty)$

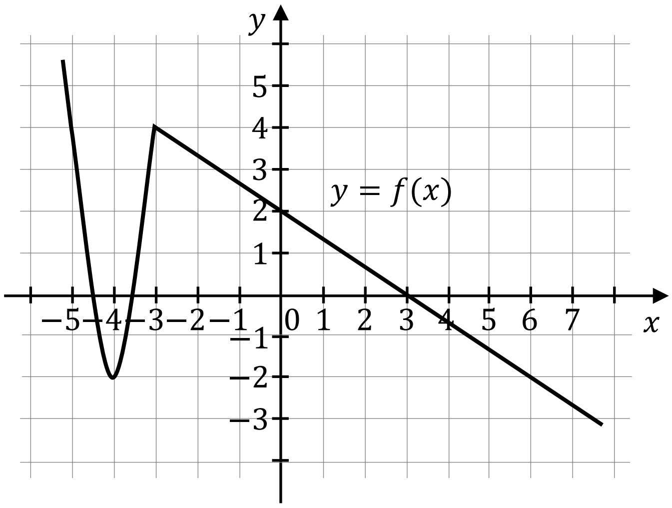
Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## Zadanie 13. (0–1)

Na rysunku jest przedstawiony fragment wykresu funkcji $y = f(x)$.




W przedziale $(-4, 6)$ równanie $f(x) = -1$

**A.** nie ma rozwiązań.
**B.** ma dokładnie jedno rozwiązanie.
**C.** ma dokładnie dwa rozwiązania.
**D.** ma dokładnie trzy rozwiązania.

## Zadanie 14. (0–1)

Ciąg $(a_n)$ jest określony wzorem $a_n = \frac{n-2}{2n^2}$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$. Piąty wyraz tego ciągu jest równy

**A.** $\left(-\frac{1}{10}\right)$ **B.** $\frac{3}{50}$ **C.** $\frac{3}{100}$ **D.** $\left(-\frac{1}{5}\right)$

## Zadanie 15. (0–1)

Ciąg $(a_n)$, określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$, jest arytmetyczny. Różnica tego ciągu jest równa $2$ oraz $a_8 = 48$. Czwarty wyraz tego ciągu jest równy

**A.** $2$ **B.** $24$ **C.** $3$ **D.** $40$

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

**Zadanie 16. (0–1)**

Kąt $\alpha$ jest ostry i $\sin\alpha = \frac{2}{3}$. Wtedy $\cos^2(90° - \alpha)$ jest równy

**A.** $\frac{1}{9}$ **B.** $\frac{2}{9}$ **C.** $\frac{4}{9}$ **D.** $\frac{5}{9}$

**Zadanie 17. (0–1)**

Na trójkącie ostrokątnym $ABC$ opisano okrąg o środku $O$. Miara kąta $ABC$ jest równa $65°$. Miara kąta $ACO$ jest równa

**A.** $130°$ **B.** $25°$ **C.** $65°$ **D.** $50°$

**Zadanie 18. (0–1)**

Trójkąt $ABC$ jest prostokątny. Odcinek $AD$ jest wysokością tego trójkąta poprowadzoną z wierzchołka $A$ na przeciwprostokątną $BC$. Wtedy

**A.** $\frac{|AD|}{|AB|} = \frac{|CD|}{|AC|}$ **B.** $\frac{|AD|}{|AB|} = \frac{|CD|}{|AD|}$ **C.** $\frac{|AD|}{|AB|} = \frac{|AC|}{|AB|}$ **D.** $\frac{|AD|}{|AB|} = \frac{|BC|}{|BD|}$

**Zadanie 19. (0–1)**

Pole rombu o obwodzie $20$ i kącie rozwartym $120°$ jest równe

**A.** $\frac{25\sqrt{3}}{2}$ **B.** $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ **C.** $\frac{25}{2}$ **D.** $\frac{25\sqrt{3}}{4}$

**Zadanie 20. (0–1)**

W trójkącie miary kątów są równe: $\alpha$, $4\alpha$, $\alpha + 30°$. Miara największego kąta tego trójkąta jest równa

**A.** $55°$ **B.** $90°$ **C.** $100°$ **D.** $120°$

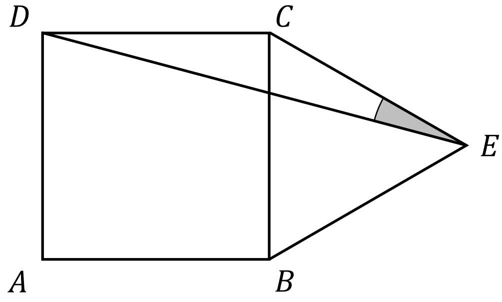
Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## Zadanie 21. (0–1)

Na boku $BC$ kwadratu $ABCD$ (na zewnątrz) zbudowano trójkąt równoboczny $BEC$ (zobacz rysunek).




Miara kąta $DEC$ jest równa

**A.** $10°$ **B.** $20°$ **C.** $15°$ **D.** $30°$

## Zadanie 22. (0–1)

Proste o równaniach $y = -\frac{5}{4}x - 2$ oraz $y = \frac{4}{2m-1}x + 1$ są prostopadłe. Wynika stąd, że

**A.** $m = \frac{21}{10}$ **B.** $m = -\frac{11}{10}$ **C.** $m = -2$ **D.** $m = 3$

## Zadanie 23. (0–1)

Proste o równaniach $y = -3x + \frac{1}{3}$ oraz $y = \frac{1}{3}x - 3$ przecinają się w punkcie $P = (x_0, y_0)$. Wynika stąd, że

**A.** $x_0 > 0$ i $y_0 > 0$.
**B.** $x_0 > 0$ i $y_0 < 0$.
**C.** $x_0 < 0$ i $y_0 > 0$.
**D.** $x_0 < 0$ i $y_0 < 0$.

## Zadanie 24. (0–1)

Liczba wszystkich krawędzi graniastosłupa jest równa $42$. Liczba wszystkich wierzchołków tego graniastosłupa jest równa

**A.** $14$ **B.** $28$ **C.** $15$ **D.** $42$

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## Zadanie 25. (0–1)

W ostrosłupie prawidłowym trójkątnym wszystkie krawędzie mają długość $8$. Pole powierzchni całkowitej tego ostrosłupa jest równe

**A.** $64\sqrt{3}$ **B.** $64\sqrt{2}$ **C.** $16\sqrt{3}$ **D.** $16\sqrt{2}$

## Zadanie 26. (0–1)

Rozważamy wszystkie liczby naturalne czterocyfrowe, których suma cyfr jest równa $3$. Wszystkich takich liczb jest

**A.** $13$ **B.** $10$ **C.** $7$ **D.** $9$

## Zadanie 27. (0–1)

W pudełku są tylko kule białe, czarne i zielone. Kul białych jest dwa razy więcej niż czarnych, a czarnych jest trzy razy więcej niż zielonych. Z pudełka losujemy jedną kulę. Prawdopodobieństwo wylosowania kuli białej jest równe

**A.** $\frac{2}{3}$ **B.** $\frac{2}{9}$ **C.** $\frac{1}{6}$ **D.** $\frac{3}{5}$

## Zadanie 28. (0–1)

W pewnej grupie uczniów przeprowadzono ankietę na temat liczby odsłuchanych audiobooków w lutym 2022 roku. Wyniki ankiety przedstawiono w tabeli.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Liczba odsłuchanych audiobooków | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 7 |
| Liczba uczniów | 9 | 5 | 3 | 4 | 1 | 3 |

Mediana liczby odsłuchanych audiobooków w tej grupie uczniów jest równa

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

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## Zadanie 29. (0–2)

Rozwiąż nierówność

$$-3x^2 + 8 \geq 10x$$

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

### Zadanie 30. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby rzeczywistej $x$ i każdej liczby rzeczywistej $y$ takich, że $x \neq y$ prawdziwa jest nierówność

$$\left(\frac{1}{5}x + \frac{4}{5}y\right)^2 < \frac{x^2 + 4y^2}{5}$$

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## Zadanie 31. (0–2)

Funkcja kwadratowa $f$ ma dokładnie jedno miejsce zerowe równe $2$. Ponadto $f(0) = 8$.
Wyznacz wzór funkcji $f$.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

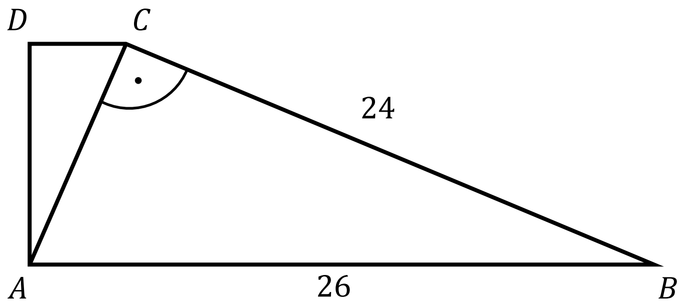
## Zadanie 32. (0–2)

Trójwyrazowy ciąg $(x, 3x+2, 9x+16)$ jest geometryczny. Oblicz $x$.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## Zadanie 33. (0–2)

Dany jest trapez prostokątny $ABCD$. Podstawa $AB$ tego trapezu jest równa $26$, a ramię $BC$ ma długość $24$. Przekątna $AC$ tego trapezu jest prostopadła do ramienia $BC$ (zobacz rysunek). Oblicz długość ramienia $AD$.




Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

**Zadanie 34. (0–2)**

Ze zbioru wszystkich liczb naturalnych dwucyfrowych większych od $53$ losujemy jedną liczbę. Niech $A$ oznacza zdarzenie polegające na wylosowaniu liczby podzielnej przez $7$. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia $A$.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

## Zadanie 35. (0–5)

Punkt $A = (1, -3)$ jest wierzchołkiem trójkąta $ABC$, w którym $|AC| = |BC|$.
Punkt $S = (5, -1)$ jest środkiem odcinka $AB$. Wierzchołek $C$ tego trójkąta leży na prostej o równaniu $y = x + 10$. Oblicz współrzędne wierzchołków $B$ i $C$ tego trójkąta.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

# BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl