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: **24 sierpnia 2021 r.**
GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**
CZAS PRACY: **170 minut**
LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **45**

WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY

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

EMAP-P0-**100**-2108

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 25 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.

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

Zadanie 1. (0–1)

Liczba $9^{-10} \cdot 3^{19}$ jest równa

A. 27^9 **B.** 9^{-2} **C.** 3^{10} **D.** 3^{-1}

Zadanie 2. (0–1)

Liczba $\log_6 9 + 2\log_6 2$ jest równa

A. $\log_6 \frac{9}{4}$ **B.** 1 **C.** 2 **D.** $\log_6 \frac{81}{2}$

Zadanie 3. (0–1)

Liczba x stanowi 80% liczby dodatniej y. Wynika stąd, że liczba y to

A. 125% liczby x.

B. 120% liczby x.

C. 25% liczby x.

D. 20% liczby x.

Zadanie 4. (0–1)

Dla każdej liczby rzeczywistej x i każdej liczby rzeczywistej y wyrażenie $(3x + 8y)^2$ jest równe

A. $9x^2 + 48xy + 64y^2$

B. $9x^2 + 64y^2$

C. $3x^2 + 48xy + 8y^2$

D. $3x^2 + 8y^2$

Zadanie 5. (0–1)

Liczba (-2) jest rozwiązaniem równania

A. $x^2 + 4 = 0$

B. $\frac{x+2}{2} = 1$

C. $\frac{x}{x+2} = 0$

D. $x^2(x + 2) + 2(x + 2) = 0$

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Zadanie 6. (0–1)

Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności $5-\frac{2-6x}{4}\geq 2x+1$ jest przedział

A. $(-\infty,1\rangle$ **B.** $\langle 1,+\infty)$ **C.** $(-\infty,7\rangle$ **D.** $\langle 7,+\infty)$

Zadanie 7. (0–1)

Funkcja liniowa f jest określona wzorem $f(x)=-2x+4$. Wykres funkcji f przesunięto wzdłuż osi Ox o 2 jednostki w lewo (tzn. przeciwnie do zwrotu osi), w wyniku czego otrzymano wykres funkcji g. Funkcja g jest określona wzorem

A. $g(x)=-2x+2$ **B.** $g(x)=-2x$

C. $g(x)=-2x+6$ **D.** $g(x)=-2x+8$

Zadanie 8. (0–1)

Funkcja f jest określona wzorem $f(x)=ax+4$ dla każdej liczby rzeczywistej x. Miejscem zerowym tej funkcji jest liczba (-1). Wtedy

A. $a=-4$ **B.** $a=1$ **C.** $a=4$ **D.** $a=5$

Zadanie 9. (0–1)

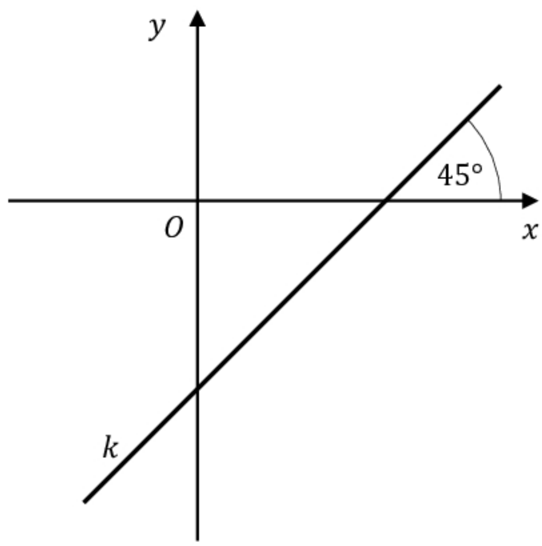
Prosta k przechodzi przez punkt $A=(2,-3)$ i jest nachylona do osi Ox pod kątem $45°$ (zobacz rysunek). Prosta k ma równanie

A. $y=x-5$

B. $y=-x-1$

C. $y=-x+5$

D. $y=x+5$



BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Zadanie 10. (0–1)

Funkcja kwadratowa f jest określona wzorem $f(x) = -2(x+3)(x-5)$. Wierzchołek paraboli, która jest wykresem funkcji f, ma współrzędną x równą

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

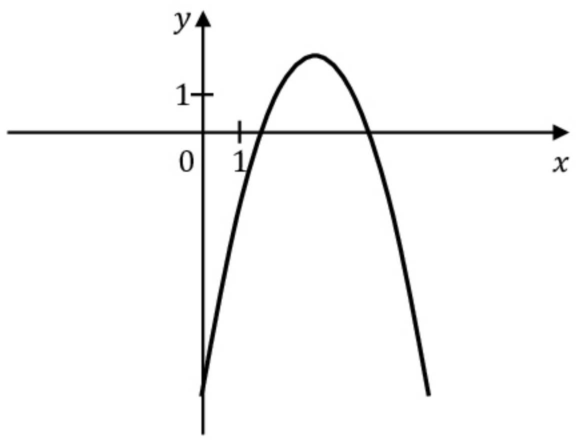
Zadanie 11. (0–1)

Funkcja f jest określona wzorem $f(x) = -x^2 + 4$ dla każdej liczby rzeczywistej x. Zbiorem wartości funkcji f jest przedział

A. $(-\infty, -2\rangle$ **B.** $\langle 2, +\infty)$ **C.** $\langle -4, +\infty)$ **D.** $(-\infty, 4\rangle$

Zadanie 12. (0–1)

Na rysunku przedstawiono fragment wykresu funkcji kwadratowej f.



Jeden spośród podanych poniżej wzorów jest wzorem tej funkcji. Wskaż wzór funkcji f.

A. $f(x) = x^2 - 6x + 11$ **B.** $f(x) = -x^2 + x + 2$

C. $f(x) = x^2 - 6x - 7$ **D.** $f(x) = -x^2 + 6x - 7$

Zadanie 13. (0–1)

Ciąg arytmetyczny (a_n) jest określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$. Różnica tego ciągu jest równa 2. Wtedy

A. $a_{24} - a_6 = 18$ **B.** $a_{24} - a_6 = 20$ **C.** $a_{24} - a_6 = 36$ **D.** $a_{24} - a_6 = 38$

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Zadanie 14. (0–1)

Suma wszystkich liczb całkowitych dodatnich parzystych i jednocześnie mniejszych od 1001 jest równa

A. $\frac{2+998}{2} \cdot 499$ **B.** $\frac{2+1000}{2} \cdot 500$ **C.** $\frac{2+1001}{2} \cdot 500$ **D.** $\frac{1+1001}{2} \cdot 1001$

Zadanie 15. (0–1)

Trójwyrazowy ciąg $(2, x, 18)$ jest rosnącym ciągiem geometrycznym. Wtedy

A. $x = 16$ **B.** $x = 10$ **C.** $x = 6$ **D.** $x = 9$

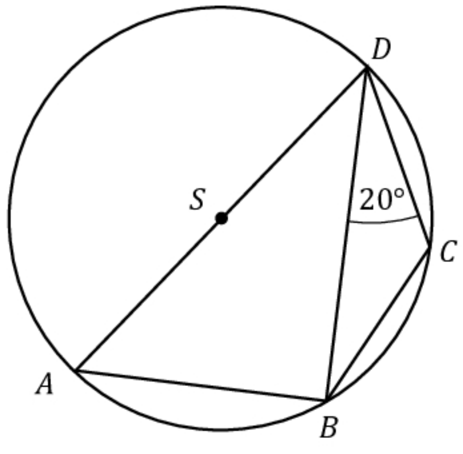
Zadanie 16. (0–1)

Kąt α jest ostry i $\sin\alpha = \frac{7}{25}$. Wynika stąd, że

A. $\cos\alpha = \frac{576}{625}$ **B.** $\cos\alpha = \frac{24}{25}$ **C.** $\cos\alpha = -\sqrt{\frac{24}{25}}$ **D.** $\cos\alpha = \frac{18}{25}$

Zadanie 17. (0–1)

Czworokąt $ABCD$ jest wpisany w okrąg o środku S. Bok AD jest średnicą tego okręgu, a miara kąta BDC jest równa $20°$ (zobacz rysunek).



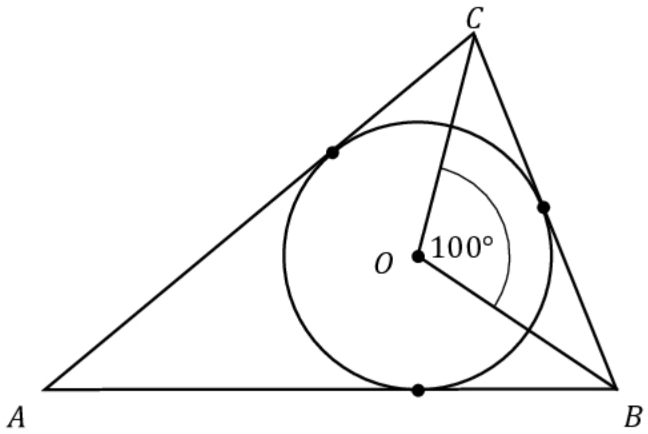
Wtedy miara kąta BSC jest równa

A. $10°$ **B.** $20°$ **C.** $30°$ **D.** $40°$

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Zadanie 18. (0–1)

Okrąg o środku w punkcie O jest wpisany w trójkąt ABC. Wiadomo, że $|AB| = |AC|$ i $|\sphericalangle BOC| = 100^\circ$ (zobacz rysunek).

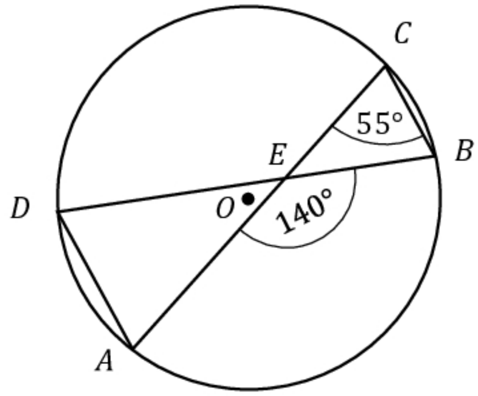


Miara kąta BAC jest równa

A. 20° **B.** 30° **C.** 40° **D.** 50°

Zadanie 19. (0–1)

Punkty A, B, C i D leżą na okręgu o środku w punkcie O. Cięciwy DB i AC przecinają się w punkcie E, $|\sphericalangle ACB| = 55^\circ$ oraz $|\sphericalangle AEB| = 140^\circ$ (zobacz rysunek).



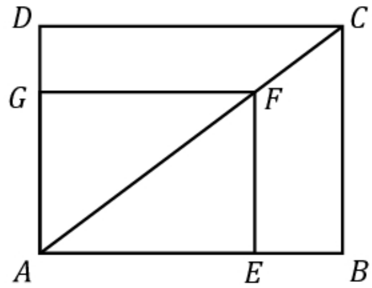
Miara kąta DAC jest równa

A. 45° **B.** 55° **C.** 70° **D.** 85°

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Zadanie 20. (0–1)

Przekątna AC prostokąta $ABCD$ ma długość 70. Na boku AB obrano punkt E, na przekątnej AC obrano punkt F, a na boku AD obrano punkt G – tak, że czworokąt $AEFG$ jest prostokątem (zobacz rysunek). Ponadto $|EF| = 30$ i $|GF| = 40$.



Obwód prostokąta $ABCD$ jest równy

A. 158 **B.** 196 **C.** 336 **D.** 490

Zadanie 21. (0–1)

W układzie współrzędnych dane są dwa punkty $A = (1, -2)$ oraz $B = (3, 1)$. Współczynnik kierunkowy prostej AB jest równy

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

Zadanie 22. (0–1)

Prosta k ma równanie $y = -\frac{4}{7}x + 24$. Współczynnik kierunkowy prostej prostopadłej do prostej k jest równy

A. $\frac{7}{4}$ **B.** $\left(-\frac{7}{4}\right)$ **C.** $\left(-\frac{4}{7}\right)$ **D.** $\frac{4}{7}$

Zadanie 23. (0–1)

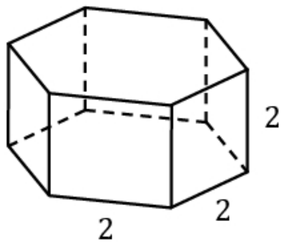
Punkty $A = (3, 7)$ i $C = (-4, 6)$ są końcami przekątnej kwadratu $ABCD$. Promień okręgu opisanego na tym kwadracie jest równy

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

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Zadanie 24. (0–1)

Każda krawędź graniastosłupa prawidłowego sześciokątnego ma długość równą 2 (zobacz rysunek).



Pole powierzchni całkowitej tego graniastosłupa jest równe

A. $24 + 2\sqrt{3}$ **B.** $24 + 6\sqrt{3}$ **C.** $24 + 12\sqrt{3}$ **D.** $24 + 24\sqrt{3}$

Zadanie 25. (0–1)

Przekątna sześcianu jest równa 6. Wynika stąd, że objętość tego sześcianu jest równa

A. $24\sqrt{3}$ **B.** 72 **C.** $54\sqrt{2}$ **D.** $648\sqrt{3}$

Zadanie 26. (0–1)

Wszystkich liczb naturalnych pięciocyfrowych parzystych jest

A. $9 \cdot 2 \cdot 10^3$ **B.** $9 \cdot 5 \cdot 10^3$ **C.** $5 \cdot 10^4$ **D.** $4 \cdot 10^5$

Zadanie 27. (0–1)

W pudełku znajdują się tylko kule białe i kule czerwone. Stosunek liczby kul białych do liczby kul czerwonych jest równy $3 : 4$. Wylosowanie każdej kuli z tego pudełka jest jednakowo prawdopodobne. Losujemy jedną kulę. Niech A oznacza zdarzenie polegające na tym, że wylosowana z pudełka kula będzie biała. Prawdopodobieństwo zdarzenia A jest równe

A. $\frac{1}{4}$ **B.** $\frac{1}{3}$ **C.** $\frac{3}{7}$ **D.** $\frac{3}{4}$

Zadanie 28. (0–1)

Średnia arytmetyczna pięciu liczb: $5x + 6$, $6x + 7$, $7x + 8$, $8x + 9$, $9x + 10$, jest równa 8. Wtedy x jest równe

A. (-35) **B.** 0 **C.** $0{,}35$ **D.** 35

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Zadanie 29. (0–2)

Rozwiąż nierówność:

$$x^2 - 5 \geq 4x$$

Odpowiedź: ....

Zadanie 30. (0–2)

Rozwiąż równanie:

$$\frac{x+8}{x-7} = 2x$$

Odpowiedź: ....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	29.	30.
	Maks. liczba pkt	2	2
	Uzyskana liczba pkt		

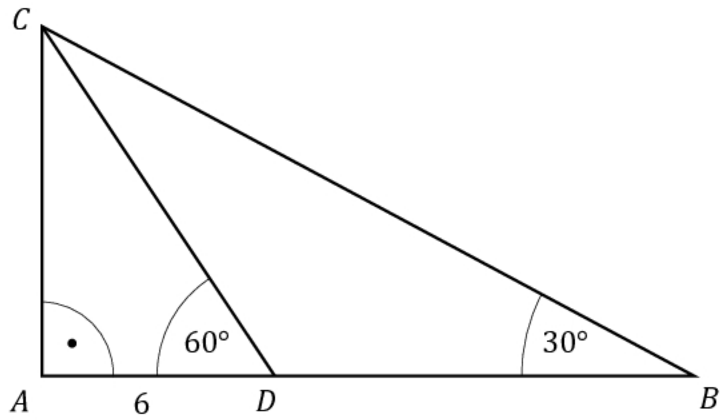
Zadanie 31. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby rzeczywistej a i każdej liczby rzeczywistej b spełniona jest nierówność

$$b(5b-4a)+a^2 \geq 0$$

Zadanie 32. (0–2)

W trójkącie ABC kąt przy wierzchołku A jest prosty, a kąt przy wierzchołku B ma miarę $30°$. Na boku AB tego trójkąta obrano punkt D tak, że miara kąta CDA jest równa $60°$ oraz $|AD| = 6$ (zobacz rysunek). Oblicz $|BD|$.

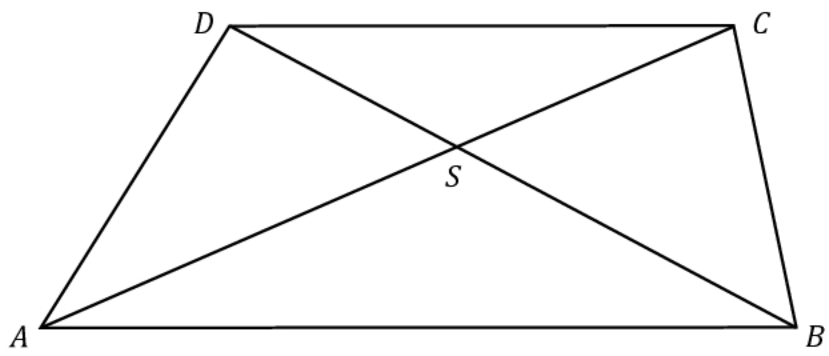


Odpowiedź: ....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	31.	32.
	Maks. liczba pkt	2	2
	Uzyskana liczba pkt		

Zadanie 33. (0–2)

Dany jest trapez $ABCD$ o podstawach AB i CD. Przekątne AC i BD tego trapezu przecinają się w punkcie S (zobacz rysunek) tak, że $\frac{|AS|}{|SC|} = \frac{3}{2}$. Pole trójkąta ABS jest równe 12. Oblicz pole trójkąta CDS.



Odpowiedź: ....

Zadanie 34. (0–2)

Doświadczenie losowe polega na dwukrotnym rzucie symetryczną sześcienną kostką do gry, która na każdej ściance ma inną liczbę oczek – od jednego do sześciu oczek. Niech A oznacza zdarzenie polegające na tym, że iloczyn liczb oczek wyrzuconych w dwóch rzutach jest równy 12. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia A.

Odpowiedź: ....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	33.	34.
	Maks. liczba pkt	2	2
	Uzyskana liczba pkt		

Zadanie 35. (0–5)

Dany jest ciąg (a_n) określony wzorem $a_n = \frac{5-3n}{7}$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$. Trójwyrazowy ciąg (a_4, x^2+2, a_{11}), gdzie x jest liczbą rzeczywistą, jest geometryczny. Oblicz x oraz iloraz tego ciągu geometrycznego.

Odpowiedź: ....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	35.
	Maks. liczba pkt	5
	Uzyskana liczba pkt	

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)