

KRYTERIA OCENIANIA ODPOWIEDZI

Próbna Matura z OPERONEM

Matematyka

Poziom podstawowy

Listopad 2017

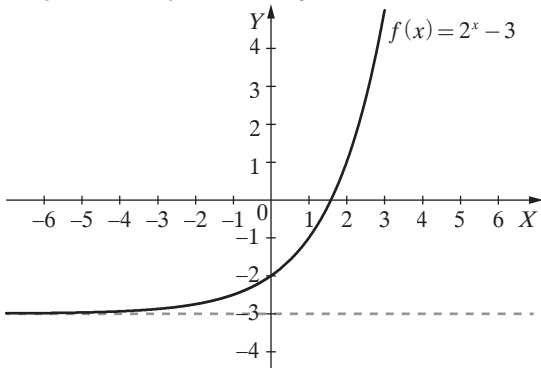
Zadania zamknięte

Za każdą poprawną odpowiedź zdający otrzymuje 1 punkt.

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Wskazówki do rozwiązania zadania
1.	A	$\log_2 \frac{1}{\sqrt{8}} = x \Leftrightarrow 2^x = \frac{1}{\sqrt{8}} \Leftrightarrow x = -\frac{3}{2}$
2.	B	$a = \frac{14\sqrt{2}}{\sqrt{2}-3} = \frac{14\sqrt{2}(\sqrt{2}+3)}{(\sqrt{2}-3)(\sqrt{2}+3)} = \frac{28+42\sqrt{2}}{-7} = -4-6\sqrt{2} \approx -12,485$
3.	B	$x = 9m + 7 \wedge m \in N,$ $x^2 = (9m + 7)^2 = 81m^2 + 126m + 49 = 9(9m^2 + 14m + 5) + 4$ Zatem reszta z dzielenia przez 9 wynosi 4, gdyż: $9m^2 + 14m + 5 \in N$
4.	B	Prosta AB ma wzór: $y = -\frac{5}{8}x - \frac{26}{8}$, zatem współczynnik kierunkowy prostej k jest równy $a = \frac{8}{5}$.
5.	A	$a_3 = \frac{7}{6}, a_5 = \frac{11}{8}$ $\left(\frac{7}{6}, x, \frac{11}{8}\right)$ – ciąg arytmetyczny, więc $x = \frac{\frac{7}{6} + \frac{11}{8}}{2} \Rightarrow x = \frac{61}{48}$
6.	C	$x_0 = 2\sqrt{3} \Rightarrow x_0^3 = (2\sqrt{3})^3 \Rightarrow x_0 = 8 \cdot 3\sqrt{3} \Rightarrow x_0 = 24\sqrt{3}$
7.	B	$f\left(-\frac{1}{2}\right) = \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 2$. Inne punkty nie spełniają równania określającego funkcję.
8.	D	$a_7 + a_8 = 0 \Rightarrow a_1 q^6 + a_1 q^7 = 0 \Rightarrow a_1 q(1 + q) = 0$. Wyrazy ciągu są różne od 0, zatem z równania otrzymujemy $q = -1$. Obliczamy sumę tysiąca początkowych wyrazów ciągu: $S_{1000} = a_1 \frac{1 - (-1)^{1000}}{1 - (-1)} \Rightarrow S_{1000} = 0$
9.	D	$ \angle ADC = \angle ABC = 70^\circ,$ $ \angle DCA = 90^\circ \Rightarrow \angle DAC = 180^\circ - 70^\circ - 90^\circ = 20^\circ$
10.	B	Kwadrat skali podobieństwa to stosunek pól, zatem $k^2 = \frac{60}{12} = 5$, stąd $k = \sqrt{5}$. Zatem obwód trójkąta DEF jest równy $16\sqrt{5}$.
11.	C	$4m - 2 < 0 \wedge k - 3 = 0 \Rightarrow m < \frac{1}{2} \wedge k = 3$
12.	C	Wzór funkcji, której wykres powstaje z wykresu funkcji $y = f(x)$ w symetrii osiowej względem osi OX , to $y = -f(x)$, zatem $y = -f(x) = -x^2 + 4$.

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Wskazówki do rozwiązania zadania
13.	C lub D	Wyrażenie jest określone dla wszystkich x z wyjątkiem miejsc zerowych mianownika, szukamy więc miejsc zerowych trójmianu kwadratowego: $x^2 - 4x + 4 = 0 \Rightarrow (x - 2)^2 = 0 \Rightarrow x = 2$.
14.	D	Jeśli $x, x + 4$ – długości przyprostokątnych, to: $\frac{x}{x+4} = \operatorname{tg} 30^\circ \Rightarrow \frac{x}{x+4} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow 3x = x\sqrt{3} + 4\sqrt{3} \Rightarrow$ $x(3 - \sqrt{3}) = 4\sqrt{3} \Rightarrow x = \frac{4\sqrt{3}}{3 - \sqrt{3}} \Rightarrow x = \frac{4\sqrt{3}(3 + \sqrt{3})}{9 - 3} \Rightarrow$ $x = \frac{12\sqrt{3} + 12}{6} \Rightarrow x = 2\sqrt{3} + 2$
15.	C	Kwadrat dowolnej liczby rzeczywistej jest liczbą nieujemną, zatem tylko liczba (-3) czyni daną nierówność fałszywą.
16.	D	Przedziały są rozłączne, zatem $B \setminus A = B$.
17.	D	$P = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 \sin \alpha = 3\sqrt{15} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{15}}{4}$, wyznaczamy cosinus kąta z „jedynki trygonometrycznej”: $\cos^2 \alpha + \left(\frac{\sqrt{15}}{4}\right)^2 = 1 \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{16} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{4} \vee \cos \alpha = -\frac{1}{4}$ Wybieramy ujemną liczbę, gdyż z treści zadania wiadomo, że kąt α jest rozwarty.
18.	B	Co najwyżej 1, to znaczy 1 lub 0. $ \Omega = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16, A = 4 + 1 = 5 \Rightarrow P(A) = \frac{5}{16}$
19.	B	$2r = 12 \Rightarrow r = 6 \wedge h = 6 \wedge l = 6\sqrt{2} \Rightarrow$ $P = \pi \cdot 36 + \pi \cdot 6 \cdot 6\sqrt{2} \Rightarrow P = 36\pi(1 + \sqrt{2})$
20.	B	Wyznaczamy wzór na ogólny wyraz ciągu: $a_n = S_n - S_{n-1} = 3n^2 + 4n - [3(n-1)^2 + 4(n-1)] \Rightarrow$ $a_n = 3n^2 + 4n - (3n^2 - 6n + 3 + 4n - 4) \Rightarrow$ $a_n = 6n + 1 \Rightarrow a_5 = 31$
21.	D	$x_w = 2 \Rightarrow -\frac{16}{2m+6} = 2 \Rightarrow 4m + 12 = -16 \Rightarrow m = -7$ Zatem funkcja kwadratowa ma wzór: $f(x) = -4x^2 + 16x + 5 \Rightarrow f(2) = -\frac{336}{-16} = 21$
22.	B	h – wysokość trójkąta $h^2 = a^2 + \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 \Rightarrow h = \frac{a\sqrt{6}}{2}$ Pole przekroju jest więc równe $P = \frac{1}{2} a\sqrt{2} \cdot \frac{a\sqrt{6}}{2} = \frac{a^2\sqrt{3}}{2}$
23.	D	$\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = 36 \Rightarrow x^2 + 2 + \frac{1}{x^2} = 36 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 34$

Zadania otwarte

Numer zadania	Modelowe etapy rozwiązania zadania	Liczba punktów
24.	Postęp: Przekształcenie nierówności do postaci $-9x^2 + 12x - 3 < 0$ i wyznaczenie pierwiastków: $x_1 = \frac{1}{3}$, $x_2 = 1$	1
	Rozwiązanie bezbłędne: Rozwiązanie nierówności: $x \in \left(-\infty, \frac{1}{3}\right) \cup (1, +\infty)$	2
25.	Postęp: Narysowanie wykresu funkcji:  $f(x) = 2^x - 3$	1
	Rozwiązanie bezbłędne: Podanie zbioru wartości funkcji: $ZW = (-3, +\infty)$	2
26.	Postęp: Zapisanie nierówności w postaci: $\frac{1-4a+4a^2}{1-a} \geq 0$	1
	Rozwiązanie bezbłędne: Zapisanie nierówności w postaci: $\frac{(1-2a)^2}{1-a} \geq 0$ i uzasadnienie, że jest prawdziwa: licznik zawsze nieujemny i mianownik dodatni, gdyż z założenia $a < 1$, zatem cały ułamek zawsze nieujemny.	2
27.	Postęp: Zapisanie wzoru funkcji w postaci: $f(x) = (x-2)(x+4)$	1
	Rozwiązanie bezbłędne: Przekształcenie wzoru do postaci ogólnej i zapisanie współczynników: $b = 2$, $c = -8$	2
28.	Postęp: Zapisanie równania wynikającego z treści zadania: $3^{2b} = 3^a \cdot 3^c$	1
	Rozwiązanie bezbłędne: Przekształcenie równania i zapisanie wniosku uzasadniającego tezę zadania: $2b = a + c \Rightarrow b = \frac{a+c}{2}$, zatem ciąg (a, b, c) jest arytmetyczny.	2
29.	Postęp: Zapisanie liczebności zdarzenia A: $A = 10$ lub wypisanie zdarzeń elementarnych sprzyjających zdarzeniu A: $A = \left\{ (5,5,6), (5,6,5), (6,5,5), (4,6,6), (6,4,6), (6,6,4), (5,6,6), (6,5,6), (6,6,5), (6,6,6) \right\}$	1
	Rozwiązanie bezbłędne: Wyznaczenie liczebności zbioru Ω: $\Omega = 216$ Obliczenie prawdopodobieństwa zdarzenia A: $P(A) = \frac{5}{108}$	2

Numer zadania	Modelowe etapy rozwiązania zadania	Liczba punktów
30.	Postęp: Zapisanie oznaczeń: ABC – wierzchołki trójkąta $DEFG$ – wierzchołki kwadratu x – bok kwadratu CH – wysokość trójkąta ABC CJ – wysokość trójkąta $D, E \in AB, F \in BC, G \in AC$ i zapisanie proporcji: $\frac{ AB }{ CF } = \frac{ CH }{ CJ }$	1
	Pokonanie zasadniczych trudności: Zapisanie proporcji w postaci: $\frac{a}{x} = \frac{\frac{a\sqrt{3}}{2}}{\frac{a\sqrt{3}}{2} - x}$	2
	Rozwiązanie bezbłędne: Rozwiązanie równania: $x = \frac{a\sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} = a(2\sqrt{3} - 3)$	4 (3 pkt, gdy popołnio- no jeden błąd ra- chunkowy)
31.	Istotny postęp: Wprowadzenie oznaczenia: $C : C = (0, y)$ i zapisanie długości boków trójkąta $AB = \sqrt{(4-1)^2 + (2+3)^2}, AC = \sqrt{16 + (2-y)^2},$ $BC = \sqrt{1 + (y+3)^2}$	2 (1 pkt, gdy popołnio- no jeden błąd ra- chunkowy)
	Pokonanie zasadniczych trudności: Zapisanie równania wynikającego z twierdzenia Pitagorasa: $9 + 25 = 16 + (2-y)^2 + 1 + (y+3)^2$	3
	Rozwiązanie pełne: Zapisanie równania w postaci: $2y^2 + 2y - 4 = 0$	4
	Rozwiązanie bezbłędne: Rozwiązanie równania: $y_1 = -2, y_2 = 1$ i zapisanie odpowiedzi: $C = (0, -2)$ lub $C = (0, 1)$	5
32.	Postęp: Wprowadzenie dokładnych oznaczeń lub wykonanie rysunku z oznaczeniami: ABC – dolna podstawa graniastoslupa $A'B'C'$ – górna podstawa graniastoslupa $P_{ACCA''} = 2\sqrt{3}, \angle C'AC = 60^\circ \Rightarrow \frac{h}{a} = \sqrt{3}$ $CC' = h$	1
	Istotny postęp: Zapisanie układu równań: $\begin{cases} \frac{h}{a} = \sqrt{3} \\ ah = 2\sqrt{3} \end{cases}$	2
	Pokonanie zasadniczych trudności: Rozwiązanie układu nierówności: $\begin{cases} a = \sqrt{2} \\ h = \sqrt{6} \end{cases}$	3
	Rozwiązanie prawie całkowite: Obliczenie przekątnej ściany bocznej graniastoslupa: $AC' = 2\sqrt{2}$ i wysokości trójkąta $ABC' : C'D' = \frac{\sqrt{30}}{2}$	5 (4 pkt, gdy obliczo- no tylko $ AC' = 2\sqrt{2}$)
	Rozwiązanie bezbłędne: Obliczenie pola trójkąta $ABC' : P = \frac{\sqrt{15}}{2}$	6