

Arkusz 1



app.nowaterazmatura.pl

Kod: YSYAER

Rozwiązania zadań
Arkusz 1

Numer zadania	Etapy rozwiązania zadania (każdy etap za 1 punkt)
1 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
2 (0–2)	2.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B 2.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: G
3 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
4 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
5 (0–2)	- Zapisanie danej nierówności w postaci równoważnej: $\left(a - \frac{1}{3}b\right)^2 + \frac{1}{9}b^2 > 0$ - Uzasadnienie tej nierówności: dla $a, b \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ zachodzi $\left(a - \frac{1}{3}b\right)^2 \geq 0$ oraz $\frac{1}{9}b^2 > 0$; sformułowanie wniosku końcowego
6 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
7 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
8 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
9.1 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
9.2 (0–3)	- Wprowadzenie odpowiednich oznaczeń: x – liczba obrusów, które zaplanowano uszyć w pierwszym zakładzie y – liczba obrusów, które zaplanowano uszyć w drugim zakładzie i zapisanie układu równań $\begin{cases} x + y = 3500 \\ 0,15x + 0,2y = 605 \end{cases}$ - Rozwiązanie układu równań: $x = 1900, y = 1600$ - Obliczenie, że w pierwszym zakładzie uszyto 2185 obrusów, a w drugim 1920
10 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
11.1 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C

11.2 (0-3)	• Zapisanie wzoru funkcji f dla $m = 5$: $f(x) = -x^2 + x + 4$ i zapisanie nierówności w postaci równoważnej: $-x^2 + 3x - 2 > 0$ • Obliczenie pierwiastków trójmianu kwadratowego: $x_1 = 1, x_2 = 2$ • Podanie zbioru rozwiązań nierówności: $x \in (1; 2)$
12 (0-2)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B • Wskazanie poprawnej odpowiedzi: E
13 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
14 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B, 2
15 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
16 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
17 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: P, P
18 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
19 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: P, P
20 (0-1)	• Obliczenie długości przeciwprostokątnej: 15 i obliczenie promienia okręgu opisanego na trójkącie: 7,5
21 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
22 (0-2)	Sposób I • Zapisanie środka $S = (3, -2)$ i promienia okręgu $r = 2\sqrt{2}$ oraz wyznaczenie wzoru prostej l prostopadłej do prostej k i przechodzącej przez środek S okręgu: $y = x - 5$ • Znalezienie współrzędnych punktu przecięcia prostych k i l: $A = (5, 0)$ oraz obliczenie długości odcinka AS: $AS = 2\sqrt{2}$ i stwierdzenie, że $AS = r$, czyli prosta jest styczna do okręgu Sposób II • Zapisanie środka $S = (3, -2)$ i promienia okręgu $r = 2\sqrt{2}$ oraz obliczenie odległości punktu S od prostej k: $d = \frac{ 3 - 2 - 5 }{\sqrt{1^2 + 1^2}} = 2\sqrt{2}$ • Zapisanie wniosku: Ponieważ $d = r$, prosta k jest styczna do danego okręgu.
23 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
24 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: P, F

25 (0–3)	• 25.1. Wpisanie poprawnej odpowiedzi: IV • 25.2. Wpisanie poprawnej odpowiedzi: III • 25.3. Wpisanie poprawnej odpowiedzi: V
26 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
27 (0–2)	• Opisanie wyniku doświadczenia jako pary (x, y), gdzie $x \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $y \in \{3, 6\}$ i obliczenie Ω: $\Omega = 12$ • Wypisanie wszystkich zdarzeń elementarnych sprzyjających zdarzeniu A: $(1, 3), (2, 3), (3, 3)$ oraz wyznaczenie A: $A = 3$ i obliczenie $P(A)$: $P(A) = \frac{1}{4}$
28 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
29 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
30 (0–4)	• Zapisanie założeń: $a \geq 0, b \geq 0, a + b = 5$ oraz zapisanie wyrażenia $a^2 - 2b$ w postaci np.: $a^2 + 2a - 10$ • Wyznaczenie zakresu, do którego należy liczba a: $a \in [0; 5]$ • Stwierdzenie, że pierwsza współrzędna wierzchołka paraboli $y = a^2 + 2a - 10$, która jest równa -1, nie należy do przedziału $[0; 5]$ • Obliczenie wartości wyznaczonego trójmianu dla $a = 0$ oraz $a = 5$ i zapisanie wniosku: Najmniejsza wartość danego wyrażenia jest równa -10, a największa jego wartość jest równa 25.

Arkusz 2



app.nowaterazmatura.pl

Kod: 7JTSAB

Rozwiązania zadań
Arkusz 2

Numer zadania	Etapy rozwiązania zadania (każdy etap za 1 punkt)
1 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
2 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
3 (0–2)	• 3.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D • 3.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: E
4 (0–2)	• Zastosowanie kilkakrotnie wzoru skróconego mnożenia $x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$ i przedstawienie liczby a w postaci $(2023 - 2000)(2023 + 2000)(2023^2 + 2000^2)(2023^4 + 2000^4)(2023^8 + 2000^8)$ • Wykazanie, że czynnik $(2023 + 2000)$ jest podzielny przez 3, i zapisanie wniosku końcowego
5 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
6 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, F
7 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
8 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
9 (0–2)	• Przekształcenie nierówności do postaci $(x - 1)(3 - x) > 0$ • Zapisanie zbioru rozwiązań tej nierówności: $(1; 3)$
10 (0–2)	• Wprowadzenie oznaczeń: a – pierwsza liczba, b – druga liczba i zapisanie układu równań $\begin{cases} a + b = 185 \\ a = 2b + 32 \end{cases}$ • Rozwiązanie układu równań: $\begin{cases} a = 134 \\ b = 51 \end{cases}$
11.1 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
11.2 (0–2)	• Zapisanie wzoru funkcji f dla $x \in [3; 4]$: $f(x) = -3x + 15$ • Obliczenie $f(\sqrt{3} + 2) = -3\sqrt{3} + 9$

12.1 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
12.2 (0-2)	Sposób I • Obliczenie drugiej współrzędnej wierzchołka paraboli danej równaniem $y = f(x)$: $q = 2$ • Zapisanie zbioru wartości funkcji g: $(-\infty; 6]$ Sposób II • Zapisanie wzoru funkcji g w postaci $g(x) = -2x^2 + 20x - 44$ • Obliczenie drugiej współrzędnej wierzchołka paraboli danej równaniem $y = g(x)$: 6 oraz zapisanie zbioru wartości funkcji g: $(-\infty; 6]$
13 (0-2)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A • Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
14 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
15 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
16 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
17 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
18 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: P, F
19.1 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
19.2 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
20 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A, 2
21 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: P, P
22.1 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
22.2 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
22.3 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
23.1 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
23.2 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
24 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B

25 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
26 (0-3)	• Obliczenie prawdopodobieństwa, że Zosia wylosuje białą kulę: $\frac{1}{3}$ • Obliczenie liczby wszystkich możliwości wylosowania dwóch kul ze skrzyneczki, którą wybrał Jacek: $40 \cdot 39 = 1560$, obliczenie liczby wszystkich możliwości wylosowania dokładnie jednej kuli białej: $2 \cdot 10 \cdot 30 = 600$ i obliczenie prawdopodobieństwa, że Jacek wylosuje białą kulę: $\frac{5}{13}$ • Zauważenie, że $\frac{5}{13} > \frac{1}{3}$, i zapisanie wniosku: Jacek wybrał wariant z większym prawdopodobieństwem wygranej.
27 (0-4)	• Obliczenie różnicy r_a ciągu (a_n): $r_a = -1$ i zapisanie wzoru na wyraz ogólny tego ciągu: $a_n = 2025 - n$ • Obliczenie różnicy r_b ciągu (b_n): $r_b = 2$ oraz pierwszego wyrazu tego ciągu $b_1 = 8$ oraz zapisanie wzoru na wyraz ogólny ciągu: $b_n = 2n + 6$ • Zapisanie wyrażenia $a_n b_n = (2025 - n) \cdot (2n + 6)$ dla $n \geq 1$, zbadanie funkcji kwadratowej $y = (2025 - x) \cdot (2x + 6)$ i obliczenie pierwszej współrzędnej jej wierzchołka: 1011 • Stwierdzenie, że $1011 \in \mathbb{N}$, i zapisanie wniosku: Iloczyn $a_n b_n$ jest największy dla $n = 1011$.

Arkusz 3

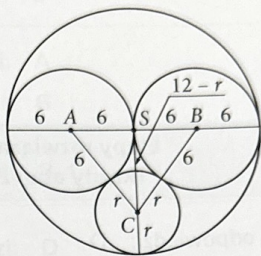


app.nowaterazmatura.pl
Kod: L39CNC
Rozwiązania zadań
Arkusz 3

Numer zadania	Etapy rozwiązania zadania (każdy etap za 1 punkt)
1 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B, 3
2 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
3 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
4 (0–1)	Uzupełnienie zdania: Jeżeli samochód porusza się ze średnią prędkością 50 km/h, to w czasie 150 minut pokonuje drogę długości125..... km, a na pokonanie 120 km potrzebuje144..... minut.
5 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
6 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
7 (0–2)	7.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A 7.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: G
8 (0–3)	- Stwierdzenie, że liczba 3 jest pierwiastkiem trójmianu kwadratowego $2x^2 + mx + 9$, i zapisanie równania: $2x^2 + mx + 9 = 0$ - Wyznaczenie wartości współczynnika m: $m = -9$ i zapisanie wyjściowego równania w postaci: $(x + 2)(2x^2 - 9x + 9) = 0$ - Wyznaczenie pozostałych rozwiązań równania: $x = -2$ lub $x = \frac{3}{2}$
9 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
10 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
11.1 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, P
11.2 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
11.3 (0–2)	- Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C - Wskazanie poprawnej odpowiedzi: E

12 (0–2)	12.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D 12.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: E
13 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
14 (0–2)	- Zauważenie, że wyraz a_n jest sumą n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego o pierwszym wyrazie 2 i różnicy 4 oraz zastosowanie wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego: $a_n = \frac{2 + (4n - 2) \cdot n}{2}$ - Przekształcenie wzoru do postaci $a_n = 2n^2$ i sformułowanie wniosku końcowego
15 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
16 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
17 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
18 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
19 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
20 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C, 1
21 (0–2)	- Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A - Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F
22 (0–3)	- Zauważenie, że $12 < 10\sqrt{2}$, więc $AC < BD$, wykonanie rysunku i wprowadzenie oznaczeń, obliczenie $AD = CD = 6\sqrt{2}$ jako boków kwadratu o danej przekątnej, skorzystanie z twierdzenia Pitagorasa w trójkącie ABD i obliczenie $AB = 8\sqrt{2}$ - Obliczenie $EB = 2\sqrt{2}$, skorzystanie z twierdzenia Pitagorasa w trójkącie BCE i obliczenie $BC = 4\sqrt{5}$ - Obliczenie obwodu trapezu $ABCD$: $20\sqrt{2} + 4\sqrt{5}$

- Wprowadzenie oznaczenia: r – promień najmniejszego okręgu i wyznaczenie długości odcinków: $|AC| = |CB| = 6 + r$, $|SC| = 12 - r$, $|AS| = |SB| = 6$



- Zauważenie, że trójkąt ACB jest trójkątem równoramiennym o wysokości CS , skorzystanie z twierdzenia Pitagorasa w trójkącie ACS i ułożenie równania: $(6 + r)^2 = 6^2 + (12 - r)^2$
- Rozwiązanie równania i podanie promienia najmniejszego okręgu: $r = 4$

- 24**
(0-1)
- Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C

- 25**
(0-2)
- Wyznaczenie równania prostej k : $y = 4x + 224$
 - Wyznaczenie współrzędnych punktów przecięcia prostej z osiami układu współrzędnych: $P = (-56, 0)$, $Q = (0, 224)$

- 26**
(0-1)
- Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D

- 27**
(0-1)
- Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C

- 28.1**
(0-1)
- Uzupełnienie zdania: Najbardziej prawdopodobne jest otrzymanie sumy oczek równej7..... Prawdopodobieństwo to jest równe $\frac{1}{6}$

- 28.2**
(0-1)
- Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, F

- 28.3**
(0-2)
- Obliczenie $|\Omega|$ i obliczenie $|A|$, gdzie A jest zdarzeniem polegającym na tym, że suma wyrzuconych oczek jest liczbą pierwszą: $|\Omega| = 36$, $|A| = 15$
 - Obliczenie prawdopodobieństwa zdarzenia A : $P(A) = \frac{5}{12}$

Arkusz 4



app.nowaterazmatura.pl

Kod: NGLFBU

Rozwiązania zadań
Arkusz 4

Numer zadania	Etapy rozwiązania zadania (każdy etap za 1 punkt)
1 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
2 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
3 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
4 (0–2)	• Przekształcenie podanych liczb: $a = 9, b = 25$ • Przedstawienie liczby c w postaci kwadratu liczby naturalnej: $c = 25 - 9 = 16 = 4^2$
5 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
6 (0–2)	• Zapisanie równania w postaci $x \cdot (x^2 - 12x + 47) = 0$ • Pokazanie, że trójmian $x^2 - 12x + 47$ nie ma miejsc zerowych, zatem jedynym rozwiązaniem równania jest $x = 0$
7 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
8 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: P, P
9 (0–2)	• 9.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B • 9.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F
10 (0–2)	• 10.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C • 10.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: H
11 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
12.1 (0–1)	• Uzupełnienie zdania: Najmniejszą wartością funkcji f w przedziale $[-3; 0]$ jest0..... a największą wartością funkcji f w tym przedziale jest8.....
12.2 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
12.3 (0–1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B

13 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, F
14 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
15 (0-2)	- Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A - Wskazanie poprawnej odpowiedzi: G
16 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B, 1
17.1 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
17.2 (0-3)	- Obliczenie cosinusa kąta ABC: $\cos \sphericalangle ABC = \frac{1}{8}$ - Wykorzystanie twierdzenia o dwusiecznej do obliczenia BD: $BD = 1,6$ - Zastosowanie twierdzenia cosinusów do obliczenia AD: $AD = 2,4$ i obliczenie obwodu trójkąta ABD: 6
18.1 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: P, P
18.2 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
19 (0-4)	- Zauważenie, że $\triangle ABC \sim \triangle ACD$ (cecha kąt-kąt-kąt), oraz obliczenie skali podobieństwa: $k = \frac{3}{2}$ - Skorzystanie ze wzoru Herona do obliczenia pola trójkąta ACD: $P_{ACD} = 12\sqrt{21}$ - Skorzystanie ze wzoru $P_{ABC} = k^2 \cdot P_{ACD}$ i obliczenie pola trójkąta ABC: $P_{ABC} = 27\sqrt{21}$ - Obliczenie pola trapezu $ABCD$: $P_{ABCD} = 39\sqrt{21}$
20 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
21 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
22 (0-2)	22.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B 22.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: E
23 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
24 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
25 (0-2)	- Obliczenie Ω i obliczenie A: $\Omega = 216$, $A = 15$ - Obliczenie prawdopodobieństwa zdarzenia A: $P(A) = \frac{5}{72}$
26 (0-1)	26.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B 26.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: G

27
(0-3)

- Wyznaczenie b za pomocą a : $b = 2 - 3a$ i zapisanie danego wyrażenia jako funkcji zmiennej a : $w(a) = -a^2 - 4a + 4$
- Wyznaczenie takich a i b , dla których wyrażenie przyjmuje największą wartość: $a = -2$, $b = 8$
- Obliczenie największej wartości w : $w(-2) = 8$

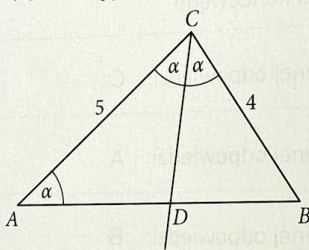


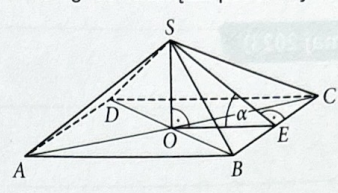
app.nowaterazmatura.pl

Kod: UP6YT

Rozwiązania zadań
Arkusz 5

Numer zadania	Etapy rozwiązania zadania (każdy etap za 1 punkt)
1 (0-1)	• Poprawne uzupełnienie zdania: Liczba $(2 + 6 \cdot 3^{-1})^{-2}$ jest równa $\frac{1}{16}$.
2 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, P
3 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
4 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
5 (0-2)	• Zapisanie wyrażenia $\frac{(2a+b)^2}{ab} - 8$ i przekształcenie go do postaci: $\frac{(2a-b)^2}{ab}$ • Wyjaśnienie, że licznik i mianownik tego ułamka przyjmują tylko wartości dodatnie, i zapisanie wniosku końcowego
6 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
7 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
8 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
9 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
10 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
11.1 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
11.2 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: P, P
12 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
13 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, P
14.1 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
14.2 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C

14.3 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
15 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
16 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
17 (0-2)	• 17.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B • 17.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F
18 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
19 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
20 (0-2)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B • Wskazanie poprawnej odpowiedzi: G
21 (0-4)	• Wykonanie rysunku, wprowadzenie oznaczenia: <i>D</i> – punkt przecięcia dwusiecznej kąta <i>ACB</i> z bokiem <i>AB</i> i zauważenie, że trójkąty <i>ABC</i> i <i>CBD</i> są podobne (cecha kąt-kąt-kąt)  • Zapisanie zależności wynikającej z podobieństwa tych trójkątów: $\frac{ AB - AD }{4} = \frac{4}{ AB }$ • Zastosowanie twierdzenia o dwusiecznej i zapisanie zależności: $\frac{ AD }{ AB - AD } = \frac{5}{4}$ • Wyznaczenie długości boku <i>AB</i>: $AB = 6$
22 (0-2)	• Zapisanie układu równań $\begin{cases} x + y = 8 \\ 3x - 3y = 6 \end{cases}$, gdzie <i>x</i>, <i>y</i> – długości przyprostokątnych trójkąta <i>PQR</i> • Rozwiązanie układu równań: $x = 5, y = 3$ i obliczenie pola trójkąta <i>PQR</i>: 7,5
23.1 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
23.2 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
24 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B

25 (0-3)	- Wykonanie rysunku i obliczenie długości krawędzi podstawy ostrosłupa: $AB = 8$  - Obliczenie wysokości ostrosłupa z równości $\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4}$: $OS = 3$ - Obliczenie wysokości ściany bocznej: $ES = 5$ i obliczenie pola powierzchni bocznej ostrosłupa: 80
26 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
27.1 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
27.2 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B, 3
28 (0-2)	- Obliczenie Ω: $\Omega = 25$ - Obliczenie A: $A = 9$ i obliczenie prawdopodobieństwa zdarzenia A: $P(A) = \frac{9}{25}$
29 (0-3)	- Wprowadzenie oznaczeń: x, y – wymiary sadu owocowego (w m) i zapisanie zależności między x a y: $2x + y = 110$ - Wyznaczenie wzoru na pole sadu w zależności od jednej zmiennej: $P(x) = x(110 - 2x)$, $x \in (0; 55)$ - Podanie wymiarów sadu o największym polu: $27,5 \text{ m} \times 55 \text{ m}$

Arkusz 6

(CKE, egzamin maturalny, maj 2023)



app.nowaterazmatura.pl

Kod: 4CEDUA

Rozwiązania zadań
Arkusz 6

Numer zadania	Odpowiedzi
1 (0–1)	B
2 (0–1)	A
4 (0–1)	D
5 (0–1)	A
6 (0–1)	C
7 (0–1)	D
8 (0–1)	A
9 (0–3)	$x = -2$ lub $x = \frac{2}{3}$ lub $x = 2$
10 (0–1)	D
11 (0–2)	Zależności między długościami boków tego prostokąta zapisano w układach równań oznaczonych literami: ...C... oraz ...E...
12.1 (0–1)	A
12.2 (0–1)	C
12.3 (0–1)	D
13 (0–1)	C
14 (0–1)	A
15 (0–1)	D
16 (0–1)	C

17 (0-2)	750 zł
18 (0-1)	D
19 (0-1)	A
20 (0-1)	B
21 (0-1)	B
22 (0-2)	120
23 (0-1)	A, 2
24 (0-1)	D
25 (0-1)	B
26 (0-4)	objętość: 108, pole powierzchni całkowitej: $108 + 72\sqrt{3}$
27 (0-1)	B
28 (0-1)	C
29 (0-2)	29.1. C 29.2. A
30 (0-2)	$\frac{3}{32}$
31.1 (0-1)	F, P
31.2 (0-2)	11. dnia, 400 klientów

Arkusz 7

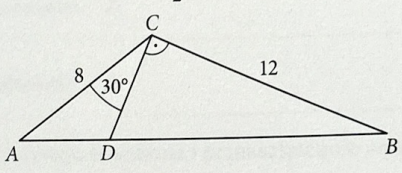


app.nowaterazmatura.pl

Kod: 7Q8D13

Rozwiązania zadań
Arkusz 7

Numer zadania	Etapy rozwiązania zadania (każdy etap za 1 punkt)
1 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
2 (0–2)	- Przekształcenie podanego wyrażenia do postaci: $(10^n + 2)(10^n - 2)$ i stwierdzenie, że dla $n \in \mathbb{N}$ i $n \geq 1$ liczby $10^n + 2$ i $10^n - 2$ są naturalnymi liczbami parzystymi - Stwierdzenie, że liczba $10^n + 2$ jest podzielna przez 3, i sformułowanie wniosku końcowego
3 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, P
4 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
5 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
6 (0–2)	- Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C - Wskazanie poprawnej odpowiedzi: E
7 (0–2)	- Przekształcenie nierówności do postaci $3x(5x - 8) \geq 0$ - Rozwiązanie nierówności: $x \in (-\infty; 0] \cup \left[\frac{8}{5}; \infty\right)$
8 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, F
9 (0–2)	9.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D 9.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: G
10.1 (0–1)	$[-3; -2) \cup (-2; 1) \cup (5; 9]$
10.2 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
11 (0–2)	11.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C 11.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: E
12 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B, 1
13.1 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B

13.2 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, P
14.1 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
14.2 (0-3)	- Obliczenie różnicy r i pierwszego wyrazu ciągu (a_n): $r = 2, a_1 = -13$ - Wyznaczenie wzoru na sumę n początkowych wyrazów ciągu (a_n): $S_n = (n - 14)n$ - Wyznaczenie wartości n, dla której ta suma jest najmniejsza: $n = 7$
15 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
16 (0-2)	- Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D - Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F
17 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
18 (0-4)	a) - Sporządzenie rysunku pomocniczego i zapisanie pola trójkąta ABC jako sumy pól trójkątów ADC i DBC: $\frac{1}{2} AC \cdot CB \cdot \sin 120^\circ = \frac{1}{2} AC \cdot CD \cdot \sin 30^\circ + \frac{1}{2} CD \cdot CB$  $A \quad D \quad B$ - Zapisanie powyższego równania jako równania z jedną niewiadomą: $24\sqrt{3} = 2 CD + 6 CD$ - Obliczenie długości $CD = 3\sqrt{3}$ b) - Wyznaczenie pola trójkąta ADC: $6\sqrt{3}$
19 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C, 3
20 (0-2)	- Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C - Wskazanie poprawnej odpowiedzi: E
21 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
22 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
23 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, P
24 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
25 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, P

26 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
27 (0-2)	• Stwierdzenie, że w zapisie liczby pięciocyfrowej spełniającej warunki zadania występują: jedna jedynka, jedna dwójka, jedna trójka i dwa zera • Obliczenie, ile jest liczb o tej własności: 36
28 (0-3)	• Obliczenie Ω: $\Omega = 20 \cdot 19 \cdot 18$ • Obliczenie A, gdzie A jest zdarzeniem polegającym na tym, że wylosowano co najmniej dwa niebieskie długopisy: $A = 16 \cdot 15 \cdot 4 + 16 \cdot 4 \cdot 15 + 4 \cdot 16 \cdot 15 + 16 \cdot 15 \cdot 14 = 16 \cdot 15 \cdot 26$ • Obliczenie $P(A)$: $P(A) = \frac{52}{57}$

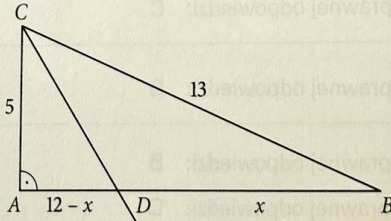


app.nowaterazmatura.pl

Kod: 9823GE

Rozwiązania zadań
Arkusz 8

Numer zadania	Etapy rozwiązania zadania (każdy etap za 1 punkt)
1 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
2 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
3 (0-1)	Obliczenie ceny mieszkania w euro: 58 400 € i obliczenie ceny mieszkania w złotych po nowym kursie euro: 286 744 zł
4 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
5 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
6 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
7 (0-3)	- Zastosowanie wzorów skróconego mnożenia i przekształcenie wzoru funkcji f: $f(x) = -\frac{1}{4}$ dla dowolnego $x \in \mathbb{R}$ - Zapisanie podanego w treści zadania równania w postaci $32 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)^3 + 8 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)^3 = 4 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) + 1$ - Wykazanie prawdziwości tej równości
8 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
9 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
10 (0-2)	- Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B - Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
11 (0-2)	- Wprowadzenie oznaczeń: x – liczba ojców, którzy wystartowali w rajdzie rowerowym y – liczba synów, którzy wystartowali w rajdzie rowerowym i zapisanie układu równań $\begin{cases} x + y = 105 \\ y = 2x \end{cases}$ - Obliczenie x: $x = 35$
12.1 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C

12.2 (0-2)	• Zapisanie podanej nierówności w postaci $-x(x-4) \geq 0$ • Rozwiązanie nierówności: $x \in [0; 4]$
13 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
14 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
15 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
16 (0-3)	• Przekształcenie warunku $a_2 = 2$ do postaci $a_1 + a_3 = 4$, zauważenie, że warunek $a_1^2 - a_3^2 = 4$ jest równoważny warunkowi $a_1 - a_3 = 1$, czyli $-2r = 1$, gdzie r – różnica ciągu (a_n) • Obliczenie r i a_1: $r = -\frac{1}{2}$, $a_1 = \frac{5}{2}$ • Obliczenie a_{20}: $a_{20} = -7$
17 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
18 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
19 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
20 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
21 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
22 (0-2)	• Obliczenie długości przeciwprostokątnej BC z twierdzenia Pitagorasa dla trójkąta ABC: $BC = 13$, wykonanie rysunku, wprowadzenie oznaczeń i obliczenie długości odcinka BD z twierdzenia o dwusiecznej: $BD = \frac{26}{3}$  • Zauważenie, że odcinek AC jest wysokością trójkąta BCD, i obliczenie pola tego trójkąta: $21\frac{2}{3}$
23 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: P, P
24 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C

25 (0-2)	25.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A 25.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: E
26 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
27 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
28 (0-4)	- Wskazanie przekątnych nachylonych do płaszczyzny podstawy pod kątami 30° i 60°, np. AG i BH - Wykorzystanie własności trójkąta o kątach 30°, 60°, 90° do obliczenia wysokości CG graniastopu: $CG = 5$ oraz przekątnych rombu $ABCD$: $AC = 5\sqrt{3}$, $BD = \frac{5\sqrt{3}}{3}$ - Obliczenie długości boku rombu $ABCD$: $AB = \frac{5\sqrt{30}}{6}$ - Obliczenie pola powierzchni całkowitej graniastopu: $25 + \frac{50\sqrt{30}}{3}$
29 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
30 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
31 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
32 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, F
33 (0-1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: P, P

Arkusz 9



app.nowaterazmatura.pl
Kod: EVY97X

Rozwiązania zadań
Arkusz 9

Numer zadania	Etapy rozwiązania zadania (każdy etap za 1 punkt)
1 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
2 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, P
3 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
4 (0–2)	4.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D 4.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: E
5.1 (0–1)	Uzupełnienie zdania: Absolutna wielkość gwiazdowa tego obiektu, zapisana w postaci ułamek dziesiętnego, jest równa-4,97.....
5.2 (0–2)	- Podstawienie danych wzoru: $-2 = 8 - 5(\log d - 1)$ i przekształcenie otrzymanego równania do postaci: $\log d = 3$ - Stwierdzenie, że $\log 1000 = 3$, i podanie odległości gwiazdy od Ziemi: 1000 parseków
6 (0–2)	- Stwierdzenie, że iloczyn trzech kolejnych liczb całkowitych parzystych jest podzielny przez 8, ponieważ każda z liczb w iloczynie jest podzielna przez 2 - Stwierdzenie, że wśród trzech kolejnych liczb parzystych jest jedna liczba podzielna przez 3, i sformułowanie wniosku końcowego
7 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F, F
8 (0–3)	- Obliczenie wartości m z warunku $W(-2) = 0$: $m = -4$ - Przekształcenie wielomianu do postaci $W(x) = (x - 2)(x + 2)(x - 4)$ - Wyznaczenie pozostałych pierwiastków wielomianu W: 2 i 4
9 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
10 (0–2)	- Przekształcenie nierówności do postaci $x^2 - 7x + 10 \geq 0$ - Obliczenie pierwiastków trójmianu kwadratowego i zapisanie zbioru rozwiązań nierówności: $(-\infty; 2] \cup [5; \infty)$
11 (0–1)	Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D

12 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: D
13 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
14 (0-2)	• 14.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A • 14.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: G
15 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A, 1
16 (0-2)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C, E
17 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
18 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
19 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
20 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
21 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
22 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
23 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: A
24 (0-3)	• Wyznaczenie równania symetralnej odcinka AB: $y = -\frac{2}{3}x + \frac{29}{6}$ oraz zapisanie układu równań, który pozwala znaleźć środek odcinka AB • Obliczenie współrzędnych środka odcinka AB z układu równań $\begin{cases} y = -\frac{2}{3}x + \frac{29}{6} \\ y = \frac{3}{2}x + \frac{1}{2} \end{cases}; \quad \left(2, \frac{7}{2}\right)$ • Obliczenie współrzędnych punktu A: $A = (1, 2)$
25 (0-1)	• 25.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C • 25.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: G
26 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C
27 (0-2)	• 27.1. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C • 27.2. Wskazanie poprawnej odpowiedzi: F
28 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: B
29 (0-1)	• Wskazanie poprawnej odpowiedzi: C