

# ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w załączniku nr 2 do rozporządzenia  
Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 grudnia 2020 r. (Dz.U. poz. 2314)

## Próbna Matura z OPERONEM

### Matematyka Poziom podstawowy 2021/2022

Uwaga: Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

#### Zadanie 1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	1. Liczby rzeczywiste. Zdający wykorzystuje podstawowe własności potęg (P1.5).	C

#### Rozwiązanie zadania

$$\frac{10^{13} \cdot 7^{13}}{14^{13} \cdot 5^{10}} = \frac{\cancel{2^{13}}^1 \cdot 5^{13} \cdot \cancel{7^{13}}^1}{\cancel{2^{13}}^1 \cdot \cancel{7^{13}}^1 \cdot 5^{10}} = 5^{13-10} = 5^3$$

#### Zadanie 2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	1. Liczby rzeczywiste. Zdający przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (P1.1).	D

#### Rozwiązanie zadania

$$\frac{1}{1+\sqrt{3}} = \frac{2}{1+\sqrt{3}} \cdot \frac{1-\sqrt{3}}{1-\sqrt{3}} = \frac{2(1-\sqrt{3})}{1-3} = \frac{2(1-\sqrt{3})}{-2} = \sqrt{3} - 1$$

#### Zadanie 3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	2. Wyrażenia algebraiczne. Zdający używa wzorów skróconego mnożenia $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$ (P2.1).	A

#### Rozwiązanie zadania

$$(x-y)(x+y) = x^2 - y^2, \text{ dla } x = 2 \text{ i } y = 4 \text{ mamy } 2^2 - 4^2 = 4 - 16 = -12$$

### Zadanie 4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	1. Liczby rzeczywiste. Zdający wykonuje obliczenia procentowe (P1.8).	B

#### Rozwiązanie zadania

$$0,8 \cdot 1,2 \cdot 1500 = 1440 \text{ (zł)}$$

### Zadanie 5. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	1. Liczby rzeczywiste. Zdający wykorzystuje definicję logarytmu i stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym (P1.6).	D

#### Rozwiązanie zadania

$$3\log_4 2 + \log_4 32 = \log_4 2^3 + \log_4 32 = \log_4 (8 \cdot 32) = \log_4 256 = 4$$

### Zadanie 6. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
III. Modelowanie matematyczne.	3. Równania i nierówności. Zdający rozwiązuje nierówności stopnia pierwszego z jedną niewiadomą (P3.3).	B

#### Rozwiązanie zadania

$$\sqrt{2} - \frac{x}{3} \geq 0$$

$$3\sqrt{2} - x \geq 0$$

$$-x \geq -3\sqrt{2}$$

$$x \leq 3\sqrt{2} \approx 4,24$$

### Zadanie 7. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
III. Modelowanie matematyczne.	3. Równania i nierówności. Zdający korzysta z własności iloczynu przy rozwiązywaniu równań (P3.6).	C

#### Rozwiązanie zadania

$x = 0$  lub  $x^2 + 16 = 0$ , lub  $x - 11 = 0$ , lub  $x + 12 = 0$ , stąd  $x = 0$ ,  $x^2 + 16 \neq 0$ ,  $x = 11$ ,  $x = -12$ , zatem  $0 + 11 - 12 = -1$

### Zadanie 8. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	4. Funkcje. Zdający interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej (P4.10).	B

### Rozwiązanie zadania

ze wzoru  $f(x) = -2(x+3)^2 - 4$  odczytujemy, że  $p = -3$ , zatem równanie osi symetrii ma postać  $x = -3$

### Zadanie 9. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	4. Funkcje. Zdający interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej (P4.7).	D

### Rozwiązanie zadania

$m - \sqrt{2} > 0$ , stąd  $m > \sqrt{2}$

### Zadanie 10. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
III. Modelowanie matematyczne.	4. Funkcje. Zdający wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o funkcji lub o jej wykresie (P4.6).	A

### Rozwiązanie zadania

$3x + 2y - 5 = 0$ , czyli  $y = -\frac{3}{2}x + \frac{5}{2}$

Prosta  $l$  równoległa do prostej  $k$  ma postać  $y = -\frac{3}{2}x + b$  i  $P(2, -5) \in l$ , zatem  $b = -2$ , czyli  $l: y = -\frac{3}{2}x - 2$ .

### Zadanie 11. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	4. Funkcje. Zdający interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej (P4.10).	C

### Rozwiązanie zadania

$f(x) = 3x^2 - 30x + 82$ ,  $p = \frac{-(-30)}{2 \cdot 3} = 5$ ,  $q = f(5) = 7$

Wierzchołek ma współrzędne  $W(5, 7)$ .

### Zadanie 12. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
III. Modelowanie matematyczne.	5. Ciągi. Zdający stosuje wzór na $n$ -ty wyraz ciągu arytmetycznego (P5.3).	A

### Rozwiązanie zadania

$a_3 + a_7 = 28$ ,  $a_1 + 2r + a_1 + 6r = 28$ ,  $2a_1 + 8r = 28$ ,  $a_1 + 4r = 14$ , czyli  $a_5 = 14$

### Zadanie 13. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	5. Ciągi. Zdający stosuje wzór na $n$ -ty wyraz ciągu geometrycznego (P5.4).	B

#### Rozwiązanie zadania

$$6^2 = 3(5x + 2), 36 = 15x + 6, x = 2$$

### Zadanie 14. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	5. Ciągi. Zdający wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym (P5.1).	D

#### Rozwiązanie zadania

$$a_5 = (-1)^{2 \cdot 5 + 1} \cdot (2^{5-1} - 1) = (-1)^{11} \cdot (2^4 - 1) = -15$$

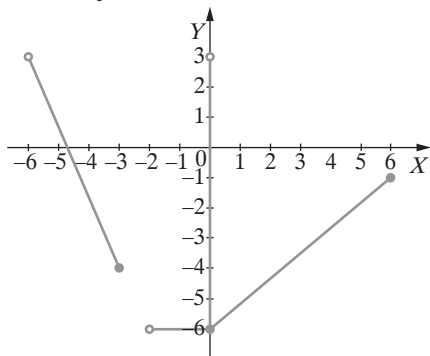
$$a_{11} = (-1)^{2 \cdot 11 + 1} \cdot (2^{11-1} - 1) = (-1)^{23} \cdot (2^{10} - 1) = -1023$$

$$a_5 + a_{11} = -1038$$

### Zadanie 15. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	4. Funkcje. Zdający odczytuje z wykresu własności funkcji (P4.3).	C

#### Rozwiązanie zadania



$$ZW = \langle -6, 3 \rangle$$

### Zadanie 16. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
IV. Użycie i tworzenie strategii.	7. Planimetria. Zdający stosuje zależności między kątem środkowym a kątem wpisanym (P7.1).	C

#### Rozwiązanie zadania

$$180^\circ - 156^\circ = 24^\circ, 360^\circ : 24^\circ = 15$$

### Zadanie 17. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
IV. Użycie i tworzenie strategii.	7. Planimetria. Zdający stosuje zależności między kątem środkowym a kątem wpisanym (P7.1).	A

#### Rozwiązanie zadania

$\alpha$  jest kątem w trójkącie równobocznym, czyli  $\alpha = 60^\circ$

$\beta$  jest kątem ostrym w trójkącie prostokątnym, czyli  $\beta = 30^\circ$

$\gamma$  jest kątem w trójkącie równoramiennym, czyli  $\gamma = 30^\circ$

### Zadanie 18. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
III. Modelowanie matematyczne.	7. Planimetria. Zdający korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w łatwych obliczeniach geometrycznych, w tym ze wzoru na pole trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi. (P7.4).	D

#### Rozwiązanie zadania

$$\frac{(a+b) \cdot 5}{2} = 45, \frac{a+b}{2} = \frac{18}{2} = 9$$

### Zadanie 19. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	7. Planimetria. Zdający rozpoznaje trójkąty podobne i wykorzystuje cechy podobieństwa trójkątów (P7.3).	B

#### Rozwiązanie zadania

$$\frac{9}{3+|AM|} = \frac{4}{|AM|}, 9|AM| = 12 + 4|AM|, 5|AM| = 12, |AM| = 2,4$$

### Zadanie 20. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
IV. Użycie i tworzenie strategii.	6. Trygonometria. Zdający stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi (P6.3).	C

#### Rozwiązanie zadania

$$\left(\frac{3}{5}\right)^2 + \cos^2 \alpha = 1, \cos^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25}, \cos^2 \alpha = \frac{16}{25}, \cos \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{5} : \frac{4}{5} = \frac{3}{5} \cdot \frac{5}{4} = \frac{3}{4}, \left(\frac{3}{4} - \frac{9}{16}\right) \cdot \frac{4}{5} = \frac{3}{16} \cdot \frac{4}{5} = \frac{3}{20}$$

### Zadanie 21. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej. Zdający oblicza odległość dwóch punktów (P8.6).	D

#### Rozwiązanie zadania

$$|AC| = \sqrt{(-2-3)^2 + (3+2)^2} = \sqrt{25+25} = 5\sqrt{2}, a\sqrt{2} = 5\sqrt{2}, a = 5, \text{Obw.} = 4 \cdot 5 = 20$$

### Zadanie 22. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	9. Stereometria. Zdający stosuje trygonometrię do obliczeń pól graniastosłupów (P9.3).	A

#### Rozwiązanie zadania

$$72 : 12 = 6, V = 6^3 = 216$$

### Zadanie 23. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
IV. Użycie i tworzenie strategii.	9. Stereometria. Zdający stosuje trygonometrię do obliczeń pól graniastosłupów (P9.3).	B

#### Rozwiązanie zadania

$$a \cdot 2a \cdot 4a = 216, 8a^3 = 216, a^3 = 27, a = 3, P = 2(3 \cdot 6 + 3 \cdot 12 + 6 \cdot 12) = 252$$

### Zadanie 24. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
IV. Użycie i tworzenie strategii.	9. Stereometria. Zdający stosuje trygonometrię do obliczeń objętości graniastosłupów (P9.3).	C

#### Rozwiązanie zadania

$$\alpha = 45^\circ, h = a\sqrt{2}, d = 2a, a = \frac{d}{2}, V = a^2h$$

$$V = a^2h = a^2 \cdot a\sqrt{2} = a^3\sqrt{2} = \left(\frac{d}{2}\right)^3 \cdot \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{8}d^3$$

### Zadanie 25. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	10. Elementy statystyki opisowej. Zdający zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych (P10.1).	B

#### Rozwiązanie zadania

$$\cancel{2}, \cancel{2}, \cancel{3}, \cancel{3}, \cancel{3}, \cancel{3}, \cancel{3}, \cancel{3}, 3, 4, \cancel{4}, \cancel{4}, \cancel{4}, \cancel{4}, \cancel{4}, \cancel{5}, \cancel{5}, \cancel{6}, \frac{3+4}{2} = 3,5$$

### Zadanie 26. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
I. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	10. Elementy statystyki opisowej. Zdający zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych (P10.1).	A

#### Rozwiązanie zadania

$$1, 1, 2, 2, x, 4, 6, 7, 9, 11, \frac{4+x}{2} = 3,5, 4+x=7, x=3$$

$$\frac{1+1+2+2+3+4+6+7+9+11}{10} = \frac{46}{10} = 4,6$$

### Zadanie 27. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
III. Modelowanie matematyczne.	10. Teoria prawdopodobieństwa. Zdający oblicza prawdopodobieństwa w prostych sytuacjach, stosując klasyczną definicję (P10.2).	B

#### Rozwiązanie zadania

$$|\Omega| = 6^2 = 36, A = \{12, 16, 24, 32, 36, 44, 52, 56, 64\}, |A| = 9, P(A) = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

### Zadanie 28. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poprawna odpowiedź
III. Modelowanie matematyczne.	10. Teoria prawdopodobieństwa. Zdający oblicza prawdopodobieństwa w prostych sytuacjach, stosując klasyczną definicję (P10.2).	A

#### Rozwiązanie zadania

$$|\Omega| = 2^2 \cdot 6^2 = 4 \cdot 36 = 144, A = \{0011, 0022, 0033, 0044, 0055, 0066\}, |A| = 6$$

$$P(A) = \frac{6}{144} = \frac{1}{24}$$

### Zadanie 29. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Modelowanie matematyczne.	3. Równania i nierówności. Zdający rozwiązuje nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą (P3.5).

#### Propozycja rozwiązania zadania

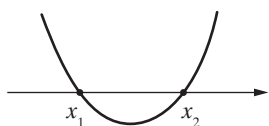
$$2(x-1)^2 \leq 3$$

$$2x^2 - 4x - 1 \leq 0$$

$$\Delta = 16 + 8 = 24$$

$$\sqrt{\Delta} = 2\sqrt{6}$$

$$x_1 = \frac{4 - 2\sqrt{6}}{4} = \frac{2 - \sqrt{6}}{2} \quad x_2 = \frac{4 + 2\sqrt{6}}{4} = \frac{2 + \sqrt{6}}{2}$$



$$x \in \left\langle \frac{2 - \sqrt{6}}{2}, \frac{2 + \sqrt{6}}{2} \right\rangle$$

**Odpowiedź:** Rozwiązaniem tej nierówności jest  $x \in \left\langle \frac{2 - \sqrt{6}}{2}, \frac{2 + \sqrt{6}}{2} \right\rangle$ .

#### Zasady oceniania

Rozwiązanie, w którym jest postęp konieczny na drodze do pełnego rozwiązania zadania (1 pkt)  
Bezpośrednie wyznaczenie obu pierwiastków.

$$x_1 = \frac{2 - \sqrt{6}}{2} \text{ i } x_2 = \frac{2 + \sqrt{6}}{2}$$

Rozwiązanie pełne (2 pkt)

Bezpośrednie wyznaczenie rozwiązania nierówności.

$$x \in \left\langle \frac{2 - \sqrt{6}}{2}, \frac{2 + \sqrt{6}}{2} \right\rangle$$

### Zadanie 30. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja.	1. Liczby rzeczywiste. Zdający wykorzystuje podstawowe własności potęg (P1.5).

#### Propozycja rozwiązania zadania

$$4^{n+1} - 3^{n+2} + 4^n - 3^n = 4^n(4^1 + 1) - 3^n(3^2 + 1) = 4^n \cdot 5 - 3^n \cdot 10 = 5(4^n - 2 \cdot 3^n)$$

Rozwiązanie, w którym jest postęp konieczny na drodze do pełnego rozwiązania zadania (1 pkt)  
Zapisanie liczby w prostszej postaci.

$$4^n(4^1 + 1) - 3^n(3^2 + 1)$$

albo

$$4^n \cdot 5 - 3^n \cdot 10$$

Rozwiązanie pełne (2 pkt)

Podanie pełnego uzasadnienia.

$$4^{n+1} - 3^{n+2} + 4^n - 3^n = 4^n(4^1 + 1) - 3^n(3^2 + 1) = 4^n \cdot 5 - 3^n \cdot 10 = 5(4^n - 2 \cdot 3^n)$$

### Zadanie 31. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Użycie i tworzenie strategii.	5. Ciągi. Zdający stosuje wzór na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (P5.3).

#### Propozycja rozwiązania zadania

$$S_6 = \frac{a_1 + a_6}{2} \cdot 6$$

$$72 = \frac{a_1 + 22}{2} \cdot 6$$

$$a_1 = 2$$

Rozwiązanie, w którym jest postęp konieczny na drodze do pełnego rozwiązania zadania (1 pkt)  
Zapisanie wzoru na sumę początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego.

$$S_6 = \frac{a_1 + a_6}{2} \cdot 6$$

albo

Wykonanie podstawienia do wzoru na sumę sześciu początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego.

$$72 = \frac{a_1 + 22}{2} \cdot 6$$

Rozwiązanie pełne (2 pkt)

Wyznaczenie pierwszego wyrazu ciągu.

$$a_1 = 2$$

### Zadanie 32. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Użycie i tworzenie strategii.	7. Planimetria. Zdający korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w łatwych obliczeniach geometrycznych, w tym ze wzoru na pole trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi (P6.4).

#### Propozycja rozwiązania zadania

$$P = a \cdot b \cdot \sin \alpha \quad 30 = 12 \cdot 5 \cdot \sin \alpha \quad \sin \alpha = \frac{1}{2} \quad \alpha = 30^\circ \quad 30^\circ, 150^\circ, 30^\circ, 150^\circ$$

Rozwiązanie, w którym jest postęp konieczny na drodze do pełnego rozwiązania zadania (1 pkt)  
Zastosowanie wzoru na pole powierzchni równoległoboku  $P = a \cdot b \cdot \sin \alpha$ .

$$30 = 12 \cdot 5 \cdot \sin \alpha$$

albo

Obliczenie sinusa kąta ostrego równoległoboku.

$$\sin \alpha = \frac{1}{2}$$

Rozwiązanie pełne (2 pkt)

Wyznaczenie miar kątów równoległoboku.

$$30^\circ, 150^\circ, 30^\circ, 150^\circ$$

### Zadanie 33. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Użycie i tworzenie strategii.	8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej. Zdający oblicza odległość dwóch punktów (P8.6).

#### Propozycja rozwiązania zadania

$$|AB| = \sqrt{(5+7)^2 + (-3-2)^2} = \sqrt{169} = 13$$

$$\left(\frac{1}{2}|AC|\right)^2 + \left(\frac{1}{2}|BD|\right)^2 = (|AB|)^2 \quad \left(\frac{1}{2}|BD|\right)^2 = 25 \quad \frac{1}{2}|BD| = 5 \quad |BD| = 10$$

### Zasady oceniania

Rozwiązanie, w którym jest postęp konieczny na drodze do pełnego rozwiązania zadania (1 pkt)

Wyznaczenie długości boku rombu.

$$|AB| = \sqrt{(5+7)^2 + (-3-2)^2} = \sqrt{169} = 13$$

Rozwiązanie pełne (2 pkt)

Zastosowanie twierdzenia Pitagorasa do obliczenia długości drugiej przekątnej.

$$\left(\frac{1}{2}|AC|\right)^2 + \left(\frac{1}{2}|BD|\right)^2 = (|AB|)^2, \quad \left(\frac{1}{2}|BD|\right)^2 = 25, \quad \frac{1}{2}|BD| = 5, \quad |BD| = 10$$

### Zadanie 34. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Użycie i tworzenie strategii.	9. Stereometria. Zdający stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, pól powierzchni i objętości graniastoslupów (P9.3).

#### Propozycja rozwiązania zadania

$$2n+1, 2n+3, 2n+5, n \in N$$

$$4(2n+1+2n+3+2n+5) = 60, \text{ stąd } n = 1 \quad 2n+1=3, 2n+3=5, 2n+5=7$$

$$V = 3 \cdot 5 \cdot 7 = 105 \quad P = 2(3 \cdot 5 + 3 \cdot 7 + 5 \cdot 7) = 142$$

### Zasady oceniania

Rozwiązanie, w którym jest postęp konieczny na drodze do pełnego rozwiązania zadania (1 pkt)

Zapisanie długości krawędzi prostopadłościanu.

$$2n+1, 2n+3, 2n+5, n \in N$$

Pokonanie zasadniczych trudności zadania (2 pkt)

Wyznaczenie długości krawędzi prostopadłościanu.

$$4(2n+1+2n+3+2n+5) = 60, \text{ stąd } n = 1$$

$$\text{Zatem } 2n+1=3, 2n+3=5, 2n+5=7.$$

Rozwiązanie pełne (3 pkt)

Wyznaczenie objętości i pola powierzchni prostopadłościanu.

$$V = 3 \cdot 5 \cdot 7 = 105, P = 2(3 \cdot 5 + 3 \cdot 7 + 5 \cdot 7) = 142$$

### Zadanie 35. (0–4)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Użycie i tworzenie strategii.	4. Funkcje. Zdający wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie pewnych informacji o tej funkcji lub o jej wykresie (P4.9).

#### Propozycja rozwiązania zadania

$$f(x) = a\left(x + 2\frac{1}{2}\right)(x-1) \quad f(-3) = a\left(-3 + 2\frac{1}{2}\right)(-3-1) \quad f(-3) = 8$$

$$a\left(-3 + 2\frac{1}{2}\right)(-3-1) = 8 \quad a = 4$$

$$f(x) = 4x^2 + 6x - 10 \quad p = -\frac{3}{4} \quad f\left(-\frac{3}{4}\right) = -12\frac{1}{4}$$

### Zasady oceniania

Rozwiązanie, w którym postęp jest niewielki, ale konieczny na drodze do pełnego rozwiązania zadania (1 pkt)

Zapisanie wzoru funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej.

$$f(x) = a\left(x + 2\frac{1}{2}\right)(x - 1)$$

Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp (2 pkt)

Wyznaczenie wartości współczynnika  $a$ .

$$f(-3) = a\left(-3\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2}\right)(-3 - 1) \text{ i } f(-3) = 8, \text{ stąd } a\left(-3\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2}\right)(-3 - 1) = 8, \text{ czyli } a = 4$$

Pokonanie zasadniczych trudności zadania (3 pkt)

Zapisanie wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej.

$$f(x) = 4x^2 + 6x - 10$$

Rozwiązanie pełne (4 pkt)

Wyznaczenie najmniejszej wartości funkcji  $f$ .

$$p = -\frac{3}{4}, f\left(-\frac{3}{8}\right) = -12\frac{1}{4}$$

## Giełda maturalna - serwis do nauki on-line

### TWÓJ KOD DOSTĘPU

GRMPLA21HE3

- 1 Zaloguj się na [gieldamaturalna.pl](http://gieldamaturalna.pl)
- 2 Wpisz swój kod
- 3 Odblokuj czasowy dostęp do bazy dodatkowych zadań i arkuszy z Matematyki – p. podst. (masz dostęp do 31.01.2022 r.)

**ZDAJ MATURE** się na sprawdzoną pomoc

Nie wiesz, od czego zacząć przygotowania do matury?  
Skorzystaj ze sprawdzonej pomocy!

**PAKIETY -15% SPRAWDŹ**

Two books are shown: 'Matura Vademecum' (price 69,47, discounted to 42,90) and 'Matura Testy i arkusze z odpowiedziami' (price 34,12, discounted to 29,00). Both are for 'Matematyka zakres podstawowy' for the year 2022.