

## ODPOWIEDZI I SCHEMAT PUNKTOWANIA POZIOM ROZSZERZONY

1. Rozwiązania poszczególnych zadań i poleceń oceniane są na podstawie punktowych kryteriów oceny.
2. Podczas oceniania rozwiązań zdających, prosimy o zwrócenie uwagi na:
  - wymóg podania w rozwiązaniu wyniku liczbowego wraz z jednostką (wartość liczbową może być podana w zaokrągleniu lub przedstawiona w postaci ilorazu lub z użyciem funkcji trygonometrycznej),
  - poprawne wykonanie rysunków (właściwe oznaczenia, odpowiednie długości wektorów itp.),
  - poprawne sporządzenie wykresów (dobranie odpowiednio osi współrzędnych, oznaczenie i opisanie osi, odpowiednie dobranie skali wielkości i jednostek, zaznaczenie punktów na wykresie i wykreślenie zależności),
  - poprawne merytorycznie uzasadnienia i argumentacje, zgodne z poleceniami w zadaniu.
3. Zwracamy uwagę na to, że ocenianiu podlegają tylko te fragmenty pracy zdającego, które dotyczą postawionego pytania/polecenia.
4. Jeśli zdający przedstawił do oceny dwa rozwiązania, jedno poprawne, a drugie błędne to otrzymuje zero punktów.
5. Prawidłowy wynik otrzymany w wyniku błędu merytorycznego nie daje możliwości przyznania ostatniego punktu za wynik końcowy.
6. Nie jest wymagany zapis danych i szukanych.
7. Zapisy wzorów przy pomocy liczb są równoważne z zapisami przy pomocy symboli.
8. Odpowiedź słowna jest wymagana wyłącznie wtedy, gdy określono to w poleceniu.
9. Podczas oceniania nie stosujemy punktów ujemnych i połówek punktów.
10. Jeśli zdający rozwiązał zadanie lub wykonał polecenie w inny sposób niż podany w kryteriach oceniania, ale rozwiązanie jest pełne i merytorycznie poprawne, to otrzymuje maksymalną liczbę punktów przewidzianą w kryteriach oceniania za to zadanie lub polecenie.
11. Jeśli zdający rozwiązał zadanie lub wykonał polecenie w inny sposób niż podany w kryteriach oceniania, i metoda rozwiązania jest merytorycznie poprawna, ale rozwiązanie jest niepełne, lub zawiera błędy, to należy opracować nowy schemat oceniania uwzględniający tę samą maksymalną liczbę punktów jaką przewidziano za to zadanie/polecenie.

## SCHEMAT OCENIANIA ARKUSZA II

Zad.	Punktacja	
1.1	2 p	1 pkt – zapisanie wzoru na okres wahadła matematycznego i wybór właściwych danych 1 pkt – obliczenie okresu drgań wahadła $T \approx 16,26 \text{ s}$
1.2	3 p	1 pkt – zapisanie zależności $\Delta\omega = \pm\omega_Z \frac{3}{8} \left(\frac{A}{l}\right)^2 \sin\varphi$ , 1 pkt – przekształcenie do postaci $\frac{\Delta\omega}{\omega} = \frac{\pm \frac{3}{8} \left(\frac{A}{l}\right)^2}{1 - \frac{3}{8} \left(\frac{A}{l}\right)^2}$ 1 pkt – obliczenie względnej różnicy $\frac{\Delta\omega}{\omega} = \pm 0,0013$
1.3	5 p	1 pkt – zapisanie zależności $\omega = \frac{2\pi}{T}$ oraz $\omega_{obr} = \omega_Z \sin\varphi$ i uzyskanie wyrażenia $T_{obr} = \frac{2\pi}{\omega_Z \sin\varphi}$ 1 pkt – podstawienie $\omega_Z = \frac{2\pi}{24h}$ i uzyskanie wyrażenia $T_{obr} = \frac{24h}{\sin\varphi}$ (92,3 h; 48 h; 33,8 h; 27,6 h; 24,7 h; 24, h) 1 pkt – obliczenie wartości okresów obrotu 1 pkt – naniesienie punktów na wykresie 1 pkt – wykreślenie krzywej
1.4	2 p	Podanie uzasadnienia 1 pkt – za stwierdzenie np.: <b>duża długość wahadła to duży okres, a więc wolny ruch i małe siły oporu</b> 1 pkt – za stwierdzenie np.: <b>duża masa to duża wartość siły wprawiającej w ruch w porównaniu z wartościami oporu</b>
2.1	2 p	1 pkt – zapisanie związku $\frac{m \cdot v^2}{2} = eU$ i przekształcenie do postaci $v = \sqrt{\frac{2e \cdot U}{m}}$ 1 pkt – obliczenie wartości prędkości $v = 7,3 \cdot 10^7 \text{ m/s}$
2.2	3 p	1 pkt – zapisanie zależności $p = \frac{m_0 \cdot v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ i uzyskanie wyrażenia $\frac{p}{p_0} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ 1 pkt – podstawienie wartości liczbowych i obliczenie $p/p_0 \approx 1,028$ 1 pkt – zapisanie komentarza, np.:

		wartość $p/p_0$ niewiele różni się od 1 zatem przybliżenie jest poprawne
2.3	1 p	1 pkt – podanie wyjaśnienia np.: <b>rozgrzanie katody zwiększa energię kinetyczną elektronów w metalu i dopiero wtedy emisja elektronów z powierzchni metalu jest możliwa</b> lub <b>energia elektronów w metalu musi być większa od pracy wyjścia</b>
2.4	3 p	1 pkt – zapisanie zależności $Q = I \cdot t$ oraz $Q = n \cdot e$ i uzyskanie równania $n \cdot e = I \cdot t$ 1 pkt – przekształcenie do postaci $\frac{n}{t} = \frac{I}{e}$ 1 pkt – obliczenie liczby fotonów wysyłanych w ciągu 1 sekundy $n \approx 1,56 \cdot 10^{14}$
2.5	3 p	1 pkt – za wskazanie kierunku: <b>wzdłuż osi X</b> 1 pkt – za wskazanie zwrotu wektora pola magnetycznego: <b>przeciwnie do zwrotu osi X</b> 1 pkt – za odwołanie się do np.: <b>reguły trzech palców, reguły prawej dłoni, definicji iloczynu wektorowego</b>
3.1	2 p	1 pkt – odczytanie temperatury wody dla ciśnienia 1000 kPa $t = 180^\circ\text{C}$ 1 pkt – oszacowanie temperatury wody dla ciśnienia 800 kPa $t \approx 170^\circ\text{C}$
3.2	3 p	1 pkt – zapisanie wzoru $p_{hydr} = \rho \cdot g \cdot h$ i obliczenia ciśnienia słupa wody ( $p_{hydr} = 900$ kPa) 1 pkt – uwzględnienie ciśnienia atmosferycznego $p_{atm} = 100$ kPa 1 pkt – obliczenie ciśnienia w gejzerze $p = 1$ MPa
3.3	2 p	1 pkt – zapisanie związku $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ oraz $P = \frac{Q}{t}$ i uzyskanie wyrażenia $P = \frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{t}$ 1 pkt – obliczenie mocy grzewczej $P = 24,5$ MW
3.4	2 p	1 pkt – zapisanie zależności $m \cdot g \cdot h = \frac{m \cdot v^2}{2}$ i przekształcenie do postaci $v = \sqrt{2g \cdot h}$ 1 pkt – obliczenie wartości prędkości wypływu wody $v = 30$ m/s
3.5	3 p	1 pkt – wyrażenie/obliczenie całkowitej „długości słupa wody” jaki wypływa z otworu gejzera w ciągu 4 minut $l = v \cdot t = 7200$ m 1 pkt – obliczenie objętości wody $V = 39,6$ m <sup>3</sup>

		<p>lub</p> <p>1 pkt – obliczenie objętości wody, jaka wypływa z otworu gejzera w ciągu 1 sekundy <math>V = 0,165 \text{ m}^3</math></p> <p>1 pkt – obliczenie całkowitej objętości wody (w czasie 4 minut) <math>V = 39,6 \text{ m}^3</math> oraz</p> <p>1 pkt – zamiana jednostek i wykazanie, że gejzer wyrzuca 40 000 litrów wody (zdający może zapisać wzory, podstawić wartości liczbowe i wykazać tożsamość)</p>
4.1	1 p	1 pkt – wybór odpowiednich danych do obliczeń $T = 686,98$ dni i oszacowanie długości „marsjańskiego roku” $t \approx 1,88$ roku
4.2	3 p	<p>1 pkt – podanie odpowiedzi: <b>wartość prędkości liniowej Marsa jest największa w peryhelium</b></p> <p>1 pkt – podanie uzasadnienia: <b>odwołanie się do zasady zachowania energii, zasady zachowania momentu pędu lub prawa Keplera</b></p> <p>1 pkt – podanie treści prawa/zasady</p>
4.3	2 p	<p>1 pkt – zapisanie wzoru <math>a = \frac{G \cdot M}{R^2}</math> i podstawienie odpowiednich danych (<math>M_M \approx 0,1 M_Z, R_M \approx 0,5 R_Z</math>)</p> <p>1 pkt – obliczenie wartości przyspieszenia <math>a = \frac{G \cdot 0,1M}{0,25R^2} = 0,4 \frac{G \cdot M}{R^2} = 4 \text{ m/s}^2</math></p> <p>(zdający może obliczać wartość przyspieszenia obliczając i podstawiając do wzoru wartości liczbowe masy i promienia Marsa)</p>
4.4	4 p	<p>1 pkt – zapisanie zależności <math>v = \sqrt{\frac{G \cdot m}{r}}</math> i <math>v = \frac{2\pi \cdot r}{T}</math></p> <p>1 pkt – przekształcenie do postaci <math>\frac{2\pi \cdot r}{T} = \sqrt{\frac{G \cdot m}{r}}</math> lub <math>r^3 = \frac{G \cdot m \cdot T^2}{4\pi^2}</math></p> <p>1 pkt – wybór właściwych danych do obliczeń</p> <p>1 pkt – dokonanie obliczeń i wykazanie że promień orbity satelity stacjonarnego krążącego wokół Marsa wynosi około 20 tys. km</p>
4.5	2 p	<p>1 pkt – zapisanie zależności <math>\gamma = G \frac{m}{r^2}</math> i <math>V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3</math> oraz <math>\rho = \frac{m}{V}</math></p> <p>1 pkt – uzyskanie wyrażenia <math>\gamma(r) = \frac{4}{3} \pi \cdot G \cdot \rho \cdot r</math></p>

5.1	1 p	1 pkt – podanie odpowiedzi: <b>zwierciadło wklęsłe, obraz prosty (nieodwrócony)</b>
5.2	2 p	1 pkt – zapisanie wzoru $Z = \frac{1}{f}$ oraz $f = \frac{R}{2}$ i uzyskanie związku $Z = \frac{2}{R}$ 1 pkt – obliczenie zdolności skupiającej <b><math>Z \approx 16,67</math> dioptrii</b> <i>(dopuszcza się odpowiedź <math>1/6 \text{ cm}^{-1}</math>)</i>
5.3a	2 p	1 pkt – zapisanie równania zwierciadła z uwzględnieniem <b><math>y = -2x</math> i <math>f = 6 \text{ cm}</math></b> 1 pkt – obliczenie odległości od zwierciadła zęba i jego obrazu <b><math>x = 3 \text{ cm}</math> i <math>y = -6 \text{ cm}</math></b>
5.3b	2 p	1 pkt – zaznaczenie ogniska i poprawne umieszczenie przedmiotu ( $x < f$ ) 1 pkt – poprawna konstrukcja obrazu pozornego z zachowaniem skali <i>przy braku obliczeń i rysunku bez skali (poprawnym) za całe polecenie 5.3 2 pkt</i>
5.4	2 p	1 pkt – poprawny wybór: wykres <b>B</b> 1 pkt – podanie uzasadnienia np.: <b>powstaje obraz pozorny przy warunku <math>y &lt; x</math></b> lub <b><math>p &lt; 1</math> czyli <math> y  &lt; x</math></b>
5.5	3 p	1 pkt – zapisanie zależności $l = l_0(1 + \lambda \cdot \Delta T)$ i uzyskanie wzoru $\Delta l/l = \lambda \cdot \Delta T$ 1 pkt – zapisanie, że $\Delta l/l = 0,1\%$ lub $\Delta l/l = 1 \cdot 10^{-3}$ 1 pkt – obliczenie współczynnika rozszerzalności liniowej <b><math>\lambda \approx 0,2 \cdot 10^{-4} \text{ 1/K}</math></b>