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 liczbowa 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.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

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 $\boldsymbol{T \approx 16{,}26\ s}$
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 $\boldsymbol{\frac{\Delta\omega}{\omega} = \pm 0{,}0013}$
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.: **duża długość wahadła to duży okres, a więc wolny ruch i małe siły oporu** 1 pkt – za stwierdzenie np.: **duża masa to duża wartość siły wprawiającej w ruch w porównaniu z wartościami oporu**
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 $\boldsymbol{v = 7{,}3 \cdot 10^7\ m/s}$
2.2	3 p	1 pkt – zapisanie zależności $p = \frac{m_o \cdot v}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c_2}}}$ i uzyskanie wyrażenia $\frac{p}{p_o} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ 1 pkt – podstawienie wartości liczbowych i obliczenie $\boldsymbol{p/p_o \approx 1{,}028}$ 1 pkt – zapisanie komentarza, np.:

		wartość p/p_o niewiele różni się od 1 zatem przybliżenie jest poprawne
2.3	1 p	1 pkt – podanie wyjaśnienia np.: **rozgrzanie katody zwiększa energię kinetyczną elektronów w metalu i dopiero wtedy emisja elektronów z powierzchni metalu jest możliwa** lub **energia elektronów w metalu musi być większa od pracy wyjścia**
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 $\boldsymbol{n \approx 1{,}56 \cdot 10^{14}}$
2.5	3 p	1 pkt – za wskazanie kierunku: **wzdłuż osi X** 1 pkt – za wskazanie zwrotu wektora pola magnetycznego: **przeciwnie do zwrotu osi X** 1 pkt – za odwołanie się do np.: **reguły trzech palców, reguły prawej dłoni, definicji iloczynu wektorowego**
3.1	2 p	1 pkt – odczytanie temperatury wody dla ciśnienia 1000 kPa $\boldsymbol{t = 180^oC}$ 1 pkt – oszacowanie temperatury wody dla ciśnienia 800 kPa $\boldsymbol{t \approx 170^oC}$
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 $\boldsymbol{p = 1\ MPa}$
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 $\boldsymbol{P = 24{,}5\ MW}$
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 $\boldsymbol{v = 30\ m/s}$
3.5	3 p	1 pkt – wyrażenie/obliczenie całkowitej „długości słupa wody" jaki wypływa z otworu gejzera w ciągu 4 minut $l = v \cdot t = 7200m$ 1 pkt – obliczenie objętości wody $\boldsymbol{V = 39{,}6\ m^3}$

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

		lub 1 pkt –obliczenie objętości wody, jaka wypływa z otworu gejzera w ciągu 1 sekundy $V = 0{,}165\ m^3$ 1 pkt – obliczenie całkowitej objętości wody (w czasie 4 minut) $\boldsymbol{V = 39{,}6\ m^3}$ oraz 1 pkt – zamiana jednostek i wykazanie, że gejzer wyrzuca 40 000 litrów wody *(zdający może zapisać wzory, podstawić wartości liczbowe i wykazać tożsamość)*
4.1	1 p	1 pkt – wybór odpowiednich danych do obliczeń $T = 686{,}98$ dni i oszacowanie długości „marsjańskiego roku” $\boldsymbol{t \approx 1{,}88}$ **roku**
4.2	3 p	1 pkt – podanie odpowiedzi: **wartość prędkości liniowej Marsa jest największa w peryhelium** 1 pkt – podanie uzasadnienia: **odwołanie się do zasady zachowania energii, zasady zachowania momentu pędu lub prawa Keplera** 1 pkt – podanie treści prawa/zasady
4.3	2 p	1 pkt – zapisanie wzoru $a = \frac{G \cdot M}{R^2}$ i podstawienie odpowiednich danych ($M_M \approx 0{,}1\ M_Z$, $R_M \approx 0{,}5\ R_Z$) 1 pkt – obliczenie wartości przyspieszenia $a = \frac{G \cdot 0{,}1M}{0{,}25R^2} = 0{,}4\frac{G \cdot M}{R^2} =$ **4m/s²** *(zdający może obliczać wartość przyspieszenia obliczając i podstawiając do wzoru wartości liczbowe masy i promienia Marsa)*
4.4	4 p	1 pkt – zapisanie zależności $v = \sqrt{\frac{G \cdot m}{r}}$ i $v = \frac{2\pi \cdot r}{T}$ 1 pkt – przekształcenie do postaci $\frac{2\pi \cdot r}{T} = \sqrt{\frac{G \cdot m}{r}}$ lub $r^3 = \frac{G \cdot m \cdot T^2}{4\pi^2}$ 1 pkt – wybór właściwych danych do obliczeń 1 pkt – dokonanie obliczeń i wykazanie że promień orbity satelity stacjonarnego krążącego wokół Marsa wynosi około 20 tys. km
4.5	2 p	1 pkt – zapisanie zależności $\gamma = G\frac{m}{r^2}$ i $V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3$ oraz $\rho = \frac{m}{V}$ 1 pkt – uzyskanie wyrażenia $\gamma(r) = \frac{4}{3}\pi \cdot G \cdot \rho \cdot r$

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl