
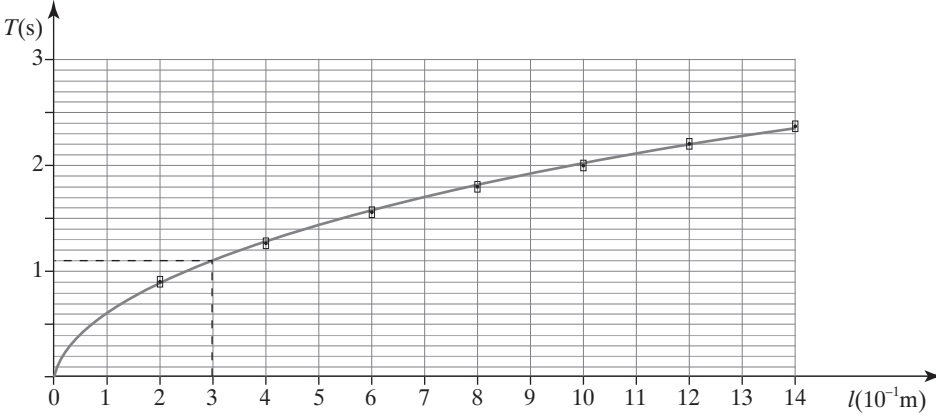


Modele odpowiedzi

Fizyka Poziom rozszerzony

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów
1.	<p>za wykorzystanie warunku – 1 pkt</p> $\frac{mv^2}{R} = \frac{GMm}{R^2}, \text{ gdzie } R = R_p + 100 \text{ km}$ <p>za zastosowanie wzorów na gęstość i objętość kuli oraz wyznaczenie promienia planety – 1 pkt</p> $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}, v = \frac{2\pi R}{T}, M = \frac{4}{3}\rho\pi R_p^3, R_p = \sqrt[3]{\frac{3M}{4\pi\rho}}$ <p>za wyznaczenie okresu – 1 pkt</p> $T = \sqrt{\frac{3\pi R^3}{G\rho R_p^3}} \text{ i } R^3 \approx R_p^3$ <p>za obliczenie okresu – 1 pkt</p> $T = 3,96 \cdot 10^3 \text{ s} \approx 1,1 \text{ h}$ <p>za wykonanie obliczeń dla gwiazdy neutronowej – 1 pkt</p> $T = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ s}$	5
2.	<p>2.1. za zastosowanie wzoru na potencjał kuli i wyznaczenie ładunków – 1 pkt</p> $V = \frac{kq}{r}, q_1 = \frac{V_1 r_1}{k}, q_2 = 0, q_3 = \frac{V_3 r_3}{k}$ <p>2.2. za zapisanie zasady zachowania ładunku – 1 pkt</p> $q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2 + q'_3$ <p>za wniosek – 1 pkt</p> <p>Po połączeniu kul przewodnikiem potencjały kul będą takie same.</p> <p>za wyznaczenie potencjału – 1 pkt</p> $V = \frac{V_1 r_1 + V_3 r_3}{r_1 + r_2 + r_3}$ <p>za obliczenie potencjału – 1 pkt</p> $V = 3214 \text{ V}$	5
3.	<p>3.1. za zapisanie warunku równowagi sił działających na ładunek umieszczony między dwoma ładunkami – 1 pkt</p> $F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{kq^2}{r_1^2} = \frac{k(2q)^2}{(r - r_1)^2}$ <p>za wyznaczenie odległości poszukiwanego punktu od mniejszego ładunku – 1 pkt</p> $r_1 \approx 0,41r$ <p>3.2. za sporządzenie rysunku i zaznaczenie wektorów natężenia pola elektrycznego w rozważanym punkcie – 1 pkt</p>	6

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź		Liczba punktów
	za zapisanie wyrażenia na wartość wypadkowego natężenia pola elektrycznego – 1 pkt $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow E = E_2 - E_1$, gdzie E_2 to natężenie pola elektrycznego wytwarzanego przez większy ładunek za wyprowadzenie wzoru na wypadkowe natężenie pola elektrycznego – 1 pkt $E = \frac{4kq}{r^2}$ za obliczenie natężenia pola elektrycznego – 1 pkt $E = 5,76 \cdot 10^{-6} \frac{\text{N}}{\text{C}}$		
4.	4.1.	za sporządzenie rysunku – 1 pkt  za podanie uzasadnienia – 1 pkt Aby zwiększyć zakres woltomierza, trzeba dołączyć szeregowo opornik, który spowoduje zmniejszenie mierzonego napięcia w woltomierzu.	8
4.2.	za zapisanie zależności na napięcie mierzone – 1 pkt $U = U_w + U_d$, gdzie: U – napięcie mierzone, U_w – spadek napięcia przypadający na woltomierz, U_d – spadek napięcia przypadający na dołączony szeregowo opornik za zapisanie prawa Ohma – 1 pkt $\frac{U - U_w}{R_d} = \frac{U_w}{R_w}$ za wyznaczenie i obliczenie oporu – 1 pkt $R_d = \left(\frac{U}{U_w} - 1\right) R_w = 60 \text{ k}\Omega$		
4.3.	za wyznaczenie wartości napięcia przypadającego na jedną jednostkę miernika – 1 pkt $\frac{3 \mu\text{V}}{30} = 0,1 \mu\text{V} = 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ V}$ za obliczenie wartości napięcia wskazywanego przez woltomierz – 1 pkt $2,1 \cdot 10^{-6} \text{ V}$ za zapisanie wyniku uwzględniającego niepewność pomiarową – 1 pkt $U = (2,1 \pm 0,1) \cdot 10^{-6} \text{ V}$		
5.	5.1.	za zastosowanie wzorów i wyznaczenie odległości obrazu – 1 pkt $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{f}, p = \frac{y}{x} \Rightarrow y = px$ za podanie warunków – 1 pkt Jeżeli $x < f$, to $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{f}$ za wyznaczenie odległości przedmiotu – 1 pkt $x = \frac{(p+1)}{p} f$ za podanie charakterystyki – 1 pkt Przedmiot należy umieścić w odległości 15 cm od soczewki. Otrzymany obraz będzie: rzeczywisty, odwrócony i powiększony. za podanie warunków – 1 pkt Jeżeli $x > f$, to $\frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{1}{f}$ za wyznaczenie odległości przedmiotu – 1 pkt $x = \frac{(p-1)}{p} f$ za podanie charakterystyki – 1 pkt Przedmiot należy umieścić w odległości 9 cm od soczewki. Otrzymany obraz będzie: pozorny, prosty i powiększony.	10

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów
5.2.	za podanie znaczenia odległości dobrego widzenia – 1 pkt Odległość dobrego widzenia jest odległością obrazu od lupy. za zapisanie wzoru na ogniskową soczewki lupy – 1 pkt $p = \frac{d}{f} - 1 \Rightarrow f = \frac{d}{n-1}$, gdzie d – odległość dobrego widzenia za obliczenie długości ogniskowej – 1 pkt $f = 5 \text{ cm}$	
6.	6.1. za zapisanie wypadkowej siły działającej na ciało zanurzone w cieczy: wektorowo: $\vec{F}_g' = \vec{F}_g + \vec{F}_w$ – 1 pkt skalarnie: $F_g' = F_g - F_w$ – 1 pkt za wyznaczenie objętości ciała – 1 pkt $F_w = \rho_w g V, V = \frac{F_g - F_g'}{\rho_w g}$ za wyznaczenie gęstości ciała – 1 pkt $\rho = \frac{F_g}{Vg} = \frac{F_g \rho_w g}{(F_g - F_g')g} = \frac{F_g}{F_g - F_g'} \rho_w$ za obliczenie gęstości – 1 pkt $\rho = 5 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	8
	6.2. za zapisanie wyrażeń na ciężar ciała w powietrzu i w wodzie – 1 pkt W powietrzu: $F_g = kx$, w wodzie: $F_g = kx' + \rho Vg$ za wyznaczenie współczynnika sprężystości – 1 pkt $k = \frac{\rho_w Vg}{x - x'}$ za obliczenie współczynnika sprężystości – 1 pkt $k = 5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	
7.	za narysowanie i wyskalowanie osi układu – 1 pkt za zaznaczenie punktów pomiarowych – 1 pkt za zaznaczenie niepewności pomiarowych – 1 pkt za naszkicowanie wykresu – 1 pkt 	7
	za wybranie na wykresie pewnej długości wahadła i odczytanie dla tej wartości l wartości okresu T – 1 pkt za wyznaczenie wzoru na wartość przyspieszenia – 1 pkt $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$ za obliczenie przyspieszenia – 1 pkt $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź		Liczba punktów
8.	8.1.	za obliczenie stosunku – 1 pkt $\left(\frac{v}{c}\right)^2 = \left(\frac{0,9c}{c}\right)^2 = 0,81$ za obliczenie dylatacji czasu – 1 pkt $t' = \frac{t}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 2,29 \cdot 2,6 \cdot 10^{-8} \text{ s} = 5,96 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ za podanie odpowiedzi – 1 pkt W układzie laboratoryjnym czas ulega wydłużeniu stosunku do czasu, jaki płynie w układzie własnym mezonu.	6
	8.2.	za obliczenie drogi w układzie związanym z mezonem – 1 pkt $s = vt = 0,9ct$ za obliczenie drogi w układzie związanym z mezonem – 1 pkt $s = 0,9 \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 2,6 \cdot 10^{-8} \text{ m} = 7,02 \text{ m}$ za obliczenie drogi w układzie laboratoryjnym – 1 pkt $s = 0,9ct' = 0,9 \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 5,96 \cdot 10^{-8} \text{ m} = 16,09 \text{ m}$	
9.	9.1.	za zauważenie, że elektron, pokonując różnicę potencjałów, uzyskuje energię – 1 pkt $E_k = eU, \text{ czyli } \frac{mv^2}{2} = eU$ za wyznaczenie prędkości – 1 pkt $v = \sqrt{\frac{2eU}{m}} = 1,9 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ za zastosowanie wzoru Lorentza i obliczenie siły – 1 pkt $F = evB \sin \angle(v; \vec{B}) = 6 \cdot 10^{-15} \text{ N}$	5
	9.2.	za zauważenie, że F_L pełni rolę F_d – 1 pkt $\frac{mv^2}{r} = evB \sin \angle(v; \vec{B})$ za wyznaczenie i obliczenie promienia – 1 pkt $r = \frac{mv}{eB \sin \angle(v; \vec{B})} = 2,84 \cdot 10^{-3} \text{ m}$	
SUMA PUNKTÓW			60