

Fizyka i astronomia
Poziom podstawowy

Listopad 2008

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów	
1.	B	1	
2.	C	1	
3.	A	1	
4.	A	1	
5.	B	1	
6.	C	1	
7.	C	1	
8.	A	1	
9.	A	1	
10.	B	1	
11.	<p>1 pkt za zastosowanie równania:</p> $N = N_0 2^{-\frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}}$ <p>1 pkt za zauważenie, że:</p> $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{128} = 2^{-7}$ <p>1 pkt za zapisanie równania:</p> $2^{-7} = 2^{-\frac{140}{T_{\frac{1}{2}}}}$ <p>1 pkt za obliczenie czasu połowicznego zaniku:</p> $T_{\frac{1}{2}} = 20 \text{ dni}$	4	
12.	12.1.	<p>1 pkt za zapisanie równania:</p> $\Delta E_k = \Delta Q$ <p>1 pkt za zapisanie równania:</p> $mgh = mc \Delta T$ <p>1 pkt za wyznaczenie ΔT:</p> $\Delta T = \frac{gh}{c}$ <p>1 pkt za obliczenie ΔT:</p> $\Delta T \approx 0,26 \text{ K}$	10
	12.2.	<p>1 pkt za zapisanie równania:</p> $mgh = mc \Delta T + mq, \text{ gdzie } q - \text{ ciepło topnienia lodu.}$	

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź		Liczba punktów
		1 pkt za wyznaczenie h : $h = \frac{c \Delta T + q}{g}$ 1 pkt za obliczenie: $h = 35,6 \text{ km}$	
	12.3.	1 pkt za wyznaczenie masy powietrza w pokoju: $m = \rho V$ 1 pkt za zapisanie: $\Delta E = \rho V c \Delta T$ 1 pkt za obliczenie: $\Delta E = 1720 \text{ kJ}$	
13.	13.1.	1 pkt za zapisanie równania: $mg = \frac{GMm}{R^2}$ lub $g = \gamma = \frac{F}{m}$ 1 pkt za wyznaczenie g : $g = \frac{GM}{R^2}$ 1 pkt obliczenie g : $g = 3,7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	8
	13.2.	1 pkt za zapisanie planet w kolejności: Jowisz, Saturn, Neptun, Uran, Ziemia, Mars, Merkury, Wenus	
	13.3.	1 pkt za wybór dwóch planet: np. Ziemia, Mars. 1 pkt za znalezienie niezbędnych informacji: Ziemia: $T_Z = 1 \text{ rok}$, $R_{ZS} = 149,6 \cdot 10^9 \text{ m}$ Mars: $T_M = 1,88 \text{ roku}$, $R_{MS} = 227,9 \cdot 10^9 \text{ m}$ 1 pkt za obliczenie stosunku $\frac{T^2}{R^3}$: dla Ziemi: $\frac{T_Z^2}{R_Z^3} = \frac{1^2}{(149,6 \cdot 10^9)^3} = \frac{1}{3348071,936 \cdot 10^{27}}$ i Marsa: $\frac{T_M^2}{R_M^3} = \frac{1,88^2}{(227,9 \cdot 10^9)^3} = \frac{3,5344}{11697083 \cdot 10^{27}} = \frac{1}{3349016,418 \cdot 10^{27}}$ $\frac{\frac{T_M^2}{R_M^3}}{\frac{T_Z^2}{R_Z^3}} = \frac{3348071,936 \cdot 10^{27}}{3349016,418 \cdot 10^{27}} \approx 1$ 1 pkt za stwierdzenie, że skoro stosunki są takie same to III prawo Keplera jest słuszne.	
14.	14.1.	1 pkt za zapisanie równania: $\frac{mv^2}{R+h} = \frac{GmM}{(R+h)^2}$ Dopuszcza się zaniedbanie h , jeżeli zastosowany będzie warunek: $R > h$. 1 pkt za wyznaczenie v : $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$ 1 pkt za obliczenie v : $v \approx 1,7 \cdot 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	5

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów
14.2.	<p>1 pkt za wyznaczenie energii całkowitej:</p> $E = E_k + E_p = \frac{mv^2}{2} - \frac{GMm}{r} = \frac{GMm}{2r} - \frac{GMm}{r} = -\frac{GMm}{2r}; r = R + h;$ <p>1 pkt za obliczenie pracy:</p> $W = \Delta E_c = \frac{1}{2}GMm \left(\frac{1}{R + h_1} - \frac{1}{R + h_2} \right)$ $W = 0,15 \cdot 10^7 \text{ J}$	
15.	<p>15.1.</p> <p>1 pkt za zapisanie równania:</p> $\frac{mv^2}{2} = \frac{hc}{\lambda}$ <p>1 pkt za wyznaczenie:</p> $v = \sqrt{\frac{2hc}{\lambda m}}$ <p>1 pkt za obliczenie:</p> $v \approx 9 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <p>15.2.</p> <p>1 pkt za zapisanie warunku:</p> $E_f = h\nu_0 \geq W$ <p>gdzie $\nu_0 = \frac{c}{\lambda}$ to częstotliwość graniczna</p> <p>1 pkt za obliczenie:</p> $h\nu_0 \approx 4 \cdot 10^{-19} \text{ J}, W = 3,42 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ <p>1 pkt za udzielenie odpowiedzi:</p> <p>Ponieważ $h\nu_0 > W$, zatem padająca wiązka światła wywoła zjawisko fotoelektryczne.</p>	6
16.	<p>1 pkt za zastosowanie równania:</p> $\frac{h}{\lambda} = mv, \text{ stąd } \lambda = \frac{h}{mv}$ <p>1 pkt za obliczenie λ:</p> $\lambda = 7,9 \cdot 10^{-14} \text{ m}$	2
17.	<p>17.1.</p> <p>1 pkt za wyznaczenie ogniskowej soczewek okularów:</p> $f = \frac{1}{Z} = -2 \text{ m} = -200 \text{ cm}$ <p>17.2.</p> <p>1 pkt za zapisanie równań soczewki dla nieuzbrojonego oka Adama:</p> $\frac{1}{y} + \frac{1}{x} = \frac{1}{f_0}$ <p>gdzie y – odległość od soczewki oka do siatkówki, x – odległość dobrego widzenia dla nieuzbrojonego oka Adama, f_0 – ogniskowa soczewki oka Adama</p> <p>1 pkt za zapisanie równania soczewki dla oka Adama wraz z okularami:</p> $\frac{1}{y} + \frac{1}{d} = \frac{1}{f_0} + \frac{1}{f}$ <p>gdzie f – ogniskowa soczewek okularów, d – odległość dobrego widzenia z okularami</p> <p>1 pkt za wyznaczenie odległości dobrego widzenia dla oczu Adama bez okularów:</p> $x = \frac{df}{f-d}$ <p>1 pkt za obliczenie odległości dobrego widzenia:</p> $x = \frac{-200 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm}}{-200 \text{ cm} - 25 \text{ cm}} = 22,2 \text{ cm}$	5