FIZYKA I ASTRONOMIA - POZIOM PODSTAWOWY

Materiał diagnostyczny

SZKIC ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

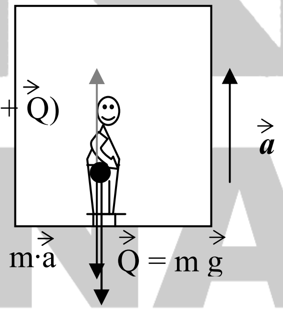
50 punktów

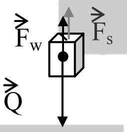
Zadania zamknięte.

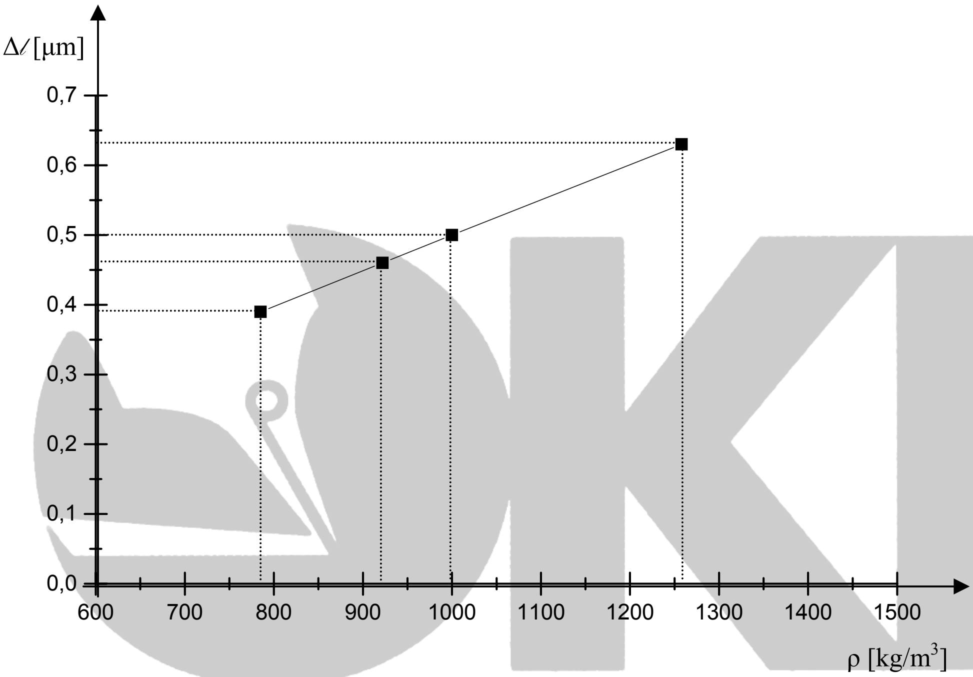
NR ZADANIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	RAZEM
ODPOWIEDŹ	B	B	D	A	C	C	C	D	A	A	10
ILOŚĆ PUNKTÓW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Zadania otwarte.

UWAGA:
Jeżeli zdający rozwiąże zadanie inną, merytorycznie poprawną metodą, to za rozwiązanie otrzymuje maksymalną liczbę punktów.

NR ZAD.		PROPONOWANE ROZWIĄZANIE / PUNKTOWANE ELEMENTY ODPOWIEDZI	ILOŚĆ PUNKTÓW	
			za czynność	za zadanie
Zadanie 11	11.1	Podanie wartości siły ciężkości: $F_g = mg = 800N$ *zdający może podać tylko wartość bez wyrażenia na tę siłę*	1	0 - 8
	11.2	wektor siły reakcji $\vec{R}$ $\vec{R} = -(\vec{F}_b + \vec{Q})$ 	1	
		wektor siły bezwładności $\vec{F}_b$ $\vec{F}_b = -m\cdot\vec{a}$ $\vec{Q} = m\,\vec{g}$	1	
		wektor siły $\vec{Q}$	1	
	11.3	Wyznaczenie: $\vec{F}_N = \vec{F}_b + \vec{Q}$	1	
		Obliczenie wartości sił: $F_N = ma + mg = m(a+g) = 80\ (0{,}5+10) = 840\ N$	1	
	11.4	Podanie odpowiedzi twierdzącej TAK	1	
		$\vec{F}_N = \vec{Q} - \vec{F}_b$ Obliczenie wartości: $F_N = mg - ma = m(g-a) = 80\ (10-2) = 640\ N$	1	

Zadanie 12	12.1	Stwierdzenie, że proton porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym, pod wpływem siły elektrycznej i uzyskuje przyspieszenie: $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{e \cdot \vec{E}}{m}$	1	0 – 4
		Obliczenie wartości przyspieszenia I podanie wraz z jednostką: $a = \frac{F}{m} = \frac{e \cdot E}{m} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} C \cdot 100 \,{}^{V}\!/_{m}}{1,67 \cdot 10^{-27} kg} = 9,6 \cdot 10^{9} m/s^{2} \approx 1 \cdot 10^{10} m/s^{2}$	1	
	12.2	Skorzystanie z wyrażenia na prędkość w ruchu jednostajnie przyspieszonym: $v = v_0 + at$	1	
		Podstawienie warunku zadania, że $v = 3v_0$ I wyznaczenie wyrażenia na t: $3v_0 = v_0 + at; \quad 2v_0 = at; \quad t = \frac{2v_o}{a} = 2\frac{v_0 m}{e \cdot E} = \frac{2 \cdot 10^{6} m/s}{1 \cdot 10^{10} m/s^{2}} = 2 \cdot 10^{-4} s = 0,200 ms$	1	
Zadanie 13	13.1	Podanie odpowiedzi, że po zanurzeniu sprężyna ulegnie skróceniu.	1	0 – 12
		Wyjaśnienie zachowania sprężyny za pomocą twierdzenia Archimedesa, bądź wyjaśnienie, że na ciężarek, będzie działać pionowo ku górze siła wyporu, a więc siła powodująca wydłużenie sprężyny ulegnie zmniejszeniu. *Nie uznajemy odpowiedzi, że wartość siły ulegnie zmniejszeniu, bez uzasadnienia.*	1	
	13.2	Wykonanie rysunku z uwzględnieniem wszystkich sił działających na zanurzony ciężarek  	1	
	13.3	Podanie rozkładu sił po zanurzeniu ciężarka: $\vec{F}_s^{'} + \vec{F}_w = \vec{Q}, \quad a \quad \vec{F}_s^{'} = \vec{Q} - \vec{F}_w$	1	
		Podstawienie odpowiednich wyrażeń: $k \cdot (l - \Delta l) = mg - \rho g V$	1	
		Skorzystanie z warunku równowagi przed zanurzeniem dla wiszącego na sprężynie ciężarka: $\vec{Q} = \vec{F}_s$, gdzie $\vec{Q} = m \cdot \vec{g}, \quad a \quad \vec{F}_s = k \cdot \vec{l}$ więc $m \cdot \vec{g} = k \cdot \vec{l}$	1	
		Prawidłowe skorzystanie podstawienie odpowiednich wyrażeń i otrzymanie końcowego wyrażenia na *Δl*: $k \cdot (l - \Delta l) = kl - \rho g V$ i dalej $kl - k\Delta l = kl - \rho g V$; $k\Delta l = \rho g V$ i $\underline{\Delta l = \frac{V\rho g}{k}}$	1	
		Podstawienie prawidłowych wartości *I* podanie wyniku wraz z jednostką: $\Delta l = \frac{V\rho g}{k} = \frac{1 \cdot 10^{-6} m^{3} \cdot 1000 \,{}^{kg}\!/_{m^{3}} \, 10 \,{}^{m}\!/_{s^{2}}}{2 \cdot 10^{4} \,{}^{N}\!/_{m}} = 0,5 \cdot 10^{-6} m = 0,5 \mu m$	1	

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td rowspan="4">13.4</td><td>Uzupełnienie tabeli:
<table>
<tr><td>ρ [kg/m^3]</td><td>785</td><td>922</td><td>1000</td><td>1258</td></tr>
<tr><td>Δl[μm]</td><td>0,39</td><td>0,46</td><td>0,5</td><td>0,63</td></tr>
</table></td><td>1</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>Opisanie osi (wielkości wraz z jednostkami)</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Wyskalowanie osi</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Naniesienie punktów i narysowanie wykresu:

</td><td>1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3">Zadanie 14</td><td>Stwierdzenie, że tłok przesunie się tak, że objętość wzrośnie</td><td>1</td><td rowspan="3">0 - 6</td></tr>
<tr><td>Zastosowanie związku: $V = h \cdot S$</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Skorzystanie z równania stanu gazu oraz z równości ciśnień
$$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2}; \quad p_1 = p_2 = p$$
i wyprowadzenie zależności:
$$\frac{pSh_1}{T_1} = \frac{pSh_2}{T_2}; \quad \frac{h_1}{T_1} = \frac{h_2}{T_2}$$
(<i>Jeżeli zdający opisze równanie przemiany izobarycznej otrzymuje 2 punkty</i>)</td><td>1</td></tr>
</table>

	Wyznaczenie zmiany położenia tłoka po ogrzaniu powietrza: $h_2 = \frac{h_1T_2}{T_1}$ $\Delta h = h_2 - h_1 = \frac{h_1T_2}{T_1} - h_1 = h_1(\frac{T_2}{T_1} - 1) = h_1(\frac{T_2 - T_1}{T_1})$	1	
	Prawidłowe użycie temperatury w skali Kelwina (T_1 = 300K i T_2 = 330K)	1	
	Obliczenie wartości przesunięcia tłoka poprzez zastosowane prawidłowych wartości $\Delta h = h_1(\frac{T_2 - T_1}{T_1}) = 0,2\ (\frac{330 - 300}{300}) = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02m = 2cm$	1	

Zadanie 15	Wyznaczenie przyciągania grawitacyjnego na Marsie: $g_M = \frac{G \cdot M_M}{R_M^2};\quad M_M = \frac{1}{9,54}M_Z\ i\ R_M = \frac{1}{1,88}R_Z$ $g_M = G\frac{1}{9,54}M_Z \cdot \frac{(1,88)^2}{R_Z^2} = \frac{3,53}{9,54}G\frac{M_Z}{R_Z^2} = 0,37g_Z$	1	0 - 4
	Skorzystanie ze wzoru na okres drgań wahadła matematycznego i za stosowanie go do warunków zadania: $T_Z = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_Z}};\quad T_M = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_M}}$	1	
	Wyznaczenie okresu drgań zegara na Marsie: $T_M = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_M}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{0,37g_z}} = \sqrt{\frac{1}{0,37}}2\pi\sqrt{\frac{l}{g_Z}} = \sqrt{\frac{1}{0,37}}T_Z = 1,64T_Z$	1	
	Stwierdzenie, że zegar na Marsie będzie się spóźniał (nie jest wymagane stwierdzenie, że zegar będzie chodził 1,64 razy wolniej).	1	

Zadanie 16	Zapisanie równania w postaci: $y = 0,01\sin\pi(60 - \frac{2,5}{0,05})$	1	0 - 2
	Wyznaczenie wartości wychylenia $y = 0,01\sin\pi(60 - \frac{2,5}{0,05}) = 0,01\sin\pi(60 - 50) = 0,01\sin 10\pi = 0m$	1	

Zadanie 17	Zastosowanie wzoru na moc: $P=\frac{W}{t}=\frac{E_f}{t}$	1	0 – 4
	Zastosowanie wzoru na energię fotonów: $E_f = nh\nu$, gdzie n – liczba fotonów; h = stała Plancka; ν – częstotliwość promieniowania	1	
	Zastosowanie wzoru na długość fali i przekształcenie do ostatecznej postaci $P=\frac{E_f}{t}=\frac{nh\nu}{t}=\frac{nh\,{}^{c}\!/_{\lambda}}{t}=\frac{nhc}{\lambda t} \quad \Rightarrow n=\frac{P\lambda t}{hc}$	1	
	Obliczenie ilości fotonów: $n=\frac{P\lambda t}{hc}=\frac{500\cdot 630\cdot 10^{-9}}{6{,}63\cdot 10^{-34}\cdot 3\cdot 10^{8}}=\frac{315\cdot 10^{3}\cdot 10^{-9}}{19{,}86\cdot 10^{-26}}=15{,}86\cdot 10^{20}\approx 1{,}6\cdot 10^{21}$	1	

Razem	50