

**ODPOWIEDZI, KRYTERIA OCENIANIA I SCHEMAT PUNKTOWANIA
POZIOM ROZSZERZONY**

ZADANIE 1. – 10 punktów

Numer zadania	Punktacja	
1.1	1p	1pkt - obliczenie masy z podanej wartości siły: $m = \frac{N}{g} = \frac{150}{10} = 15 \text{ kg}$
1.2	3p	1pkt - wyznaczenie siły działającej na sprężynę wagi przy uwzględnieniu siły wyporu : $\vec{N} = \vec{Q} - \vec{F}_w$ 1pkt - zastosowanie wzoru na siłę wyporu: $F_w = \rho_{\text{wody}} \cdot V_f \cdot g$ 1pkt - wyznaczenie wartości siły działającej na wagę $\vec{N} = \vec{Q} - \vec{F}_w = 150,00 - 8,00 = 142 \text{ N}$ <i>Uwaga:</i> jeżeli uczeń zastosuje wyrażenie: $Q - F_w = m \cdot g \cdot \left(1 - \frac{\rho_w}{\rho_{Au}}\right)$ otrzymuje 3 punkty
1.3	4p	1pkt – stwierdzenie, że ciężar naczynia z wodą, stojącego na wadze, pozornie zwiększa się na skutek zanurzenia figurki. Wskazanie wagi to nie jest ciężar figurki. 1pkt – stwierdzenie, że siłą zwiększającą pozornie ciężar jest reakcja na siłę wyporu (z którą woda działa na figurkę). Na mocy III zasady dynamiki Newtona, jeżeli otaczająca figurkę woda działa na nią siłą wyporu skierowaną ku górze, to figurka działa w kierunku przeciwnym (w dół) na wodę taką samą co do wartości siłą, ale przeciwnie skierowaną – to właśnie wskazuje waga. 1pkt - wyznaczenie wartości siły wyporu: $F_w = \rho_{\text{wody}} \cdot V_f \cdot g = 1,03 \cdot 10^3 \cdot 7,77 \cdot 10^{-4} \cdot 10 = 8,00 \text{ N}$ 1pkt – wyznaczenie wskazania wagi 0,8 kg
1.4	2p	1pkt - stwierdzenie, że w przypadku, gdy figurka będzie leżeć na dnie naczynia, waga wskaże (gdy waga jest „wyzerowana” z naczyniem z wodą) masę figurki – 15 kg. 1pkt – wyjaśnienie w oparciu o rozkład działających sił, np. <div style="text-align: center;">  </div>
Razem	10 pkt	

Poziom rozszerzony
Kryteria oceniania i schemat punktowania

ZADANIE 2. – 10 punktów

2.1	3p	1pkt – wyskalowanie i opisanie osi 1pkt - zaznaczenie punktów i narysowanie wykresu 1pkt - narysowanie wykresu dla $V < 0$
2.2	3p	1pkt - skorzystanie z zależności $V = -\frac{G \cdot M}{R}$ 1pkt - skorzystanie z zależności $v_I = \sqrt{\frac{G \cdot M}{R}}$ lub $v_I = \sqrt{ V }$ (R - promień orbity) 1pkt - wykazanie, że różnica prędkości jest równa $v_1 - v_2 = 0,55 \cdot 10^4 \frac{m}{s}$
2.3	4p	1pkt - skorzystanie z zależności: $V = \frac{E_p}{m}$ 1pkt - skorzystanie z zależności: $E_C = \frac{E_p}{2}$ lub $E_C = E_p + \frac{m \cdot v^2}{2}$ i $v_I = \sqrt{\frac{G \cdot M}{R}} = \sqrt{V}$ 1pkt - skorzystanie z zależności: $\Delta E = E_{C2} - E_{C1}$ 1pkt - obliczenie energii dostarczonej $\Delta E = 1,25 \cdot 10^{10} J$ <u>Uwaga:</u> jeżeli uczeń pominie energię kinetyczną lub zależność $E_C = \frac{E_p}{2}$ i otrzyma wartość $\Delta E = 2,5 \cdot 10^{10} J$, otrzymuje 2 punkty.
Razem	10 pkt	

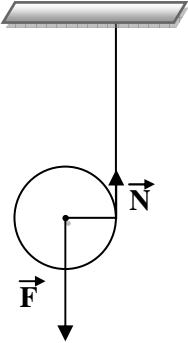
ZADANIE 3. – 12 punktów

3.1	1p	1pkt - większa
3.2	1p	1pkt - mniejsza
3.3	1p	1pkt - mniejsza
3.4	1p	1pkt - 1,75 eV
Razem	4 pkt	

ZADANIE 4. – 10 punktów

4.1	1p	1pkt - korzystanie z I zasady termodynamiki i otrzymanie wartości zmiany energii wewnętrznej 0 $Q = 17,2 \cdot 10^6 \text{ J}$ $W = 17,2 \cdot 10^6 \text{ J}$ $\Delta U = Q - W = 0$
4.2	1p	1pkt – obliczenie wartości energetycznej pączka $Q = 6,0 \text{ g}_b \cdot 4,0 \frac{\text{kcal}}{\text{g}} + 52,0 \text{ g}_w \cdot 4,0 \frac{\text{kcal}}{\text{g}} + 16,0 \text{ g}_t \cdot 9,0 \frac{\text{kcal}}{\text{g}} =$ $= 24 + 208 + 144 = 376 \text{ kcal}$
4.3	2p	1pkt – przeliczenie $W = 410 \frac{\text{kcal}}{\text{h}} = 6,83 \frac{\text{kcal}}{\text{min}}$ 1pkt – $t = \frac{376 \text{ kcal}}{6,83 \frac{\text{kcal}}{\text{min}}} = 55,05 \text{ min} \approx 55 \text{ min}$
4.4	4p	1pkt - skorzystanie z zależności $E = m \cdot g \cdot h + \eta t$ i gdzie $\eta = 410 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}$ 1pkt - wykorzystanie zależności $h = s \cdot \sin \alpha$ i $t = \frac{s}{v}$ 1pkt - uwzględnienie wartości z jednostkami 1pkt – obliczenie $s = 4,73 \text{ km}$
4.5	2p	1pkt – $Q = \Delta E_k = \frac{mv^2}{2}$ 1pkt - $v = \sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot 4,2 \cdot 10^3}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 376 \cdot 4,2 \cdot 10^3}{60}} = 229 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 230 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Razem	10 pkt	

ZADANIE 5. – 12 punktów

5.1	1p	
5.2	3p	<p>1pkt – przyrównanie energii potencjalnej i energii kinetycznej z uwzględnieniem momentu bezwładności</p> <p>1pkt – uwzględnienie związku pomiędzy prędkością liniową i kątową oraz prędkości końcowej i drogi przebytej od przyspieszenia i czasu</p> <p>1pkt – uzyskanie wartości $a = 2/3 g$ lub</p> <p>1pkt – skorzystanie z II zasady dynamiki (punktu materialnego i bryły sztywnej)</p> <p>1pkt – uwzględnienie związku pomiędzy przyspieszeniem liniowym i kątowym</p> <p>1pkt – uzyskanie wartości $a = 2/3 g$</p>
5.3	2p	<p>1pkt – zapisanie: $h = [1,50 \pm 0,01]m$</p> <p>1pkt – zapisanie: $t = [0,71 \pm 0,01]s$</p>
5.4	2p	<p>1pkt – skorzystanie z układu zależności: $h = \frac{1}{2} a \cdot t^2$ i $v = a \cdot t$</p> <p>1pkt – wykazanie, że $v \approx 4,23 \frac{m}{s}$</p>
5.5	4p	<p>1pkt – wyznaczenie energii początkowej jako $E_p = m \cdot g \cdot h$</p> <p>1pkt – wyznaczenie całkowitej końcowej energii jako energii kinetycznej</p> $E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} + \frac{I \cdot \omega^2}{2}$ <p>1pkt – wykazanie, że: $g \cdot h > \frac{v^2}{2} + \frac{v^2}{4}$ (uwzględnienie, że $v = \omega \cdot r$)</p> <p>1pkt – udzielenie odpowiedzi: nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej</p> <p>Jeżeli nie uwzględni energii kinetycznej ruchu obrotowego i udzieli prawidłowej odpowiedzi, to otrzymuje 2 pkt (1, 0, 0, 1)</p>
Razem	12 pkt	

Poziom rozszerzony
Kryteria oceniania i schemat punktowania

ZADANIE 6. – 7 punktów

6.1	2p	1pkt – prawidłowa ilość substratów (lewa strona równania) 1pkt – prawidłowa ilość produktów (prawa strona równania) ${}_{92}^{235}\text{U} + \text{n} \rightarrow {}_{54}^{140}\text{Xe} + {}_{38}^{94}\text{Sr} + 2{}_{0}^1\text{n}$
6.2	2p	1pkt – prawidłowe odczytanie energii wiązania z wykresu 1pkt – obliczenie całkowitej energii wiązania (mnożenie energii z wykresu i liczby nukleonów) dla ${}^{235}\text{U}$ – 1810 MeV = 235 · 7,7 MeV dla ${}^{140}\text{Ce}$ – 1190 MeV = 140 · 8,5 MeV dla ${}^{94}\text{Zr}$ – 810 MeV = 94 · 8,6 MeV
6.3	3p	1pkt – obliczenie różnicy energii wiązania $\Delta E = 1190 + 810 - 1810 = 190 \text{ MeV}$ 1pkt – obliczenie liczby reagujących jąder: $n = \frac{150}{235} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,84 \cdot 10^{23}$ 1pkt – obliczenie wydzielonej energii $E = n \cdot \Delta E = 3,84 \cdot 10^{23} \cdot 190 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 1,17 \cdot 10^{13} \text{ J}$
Razem	7 pkt	

ZADANIE 7. – 7 punktów

7.1	3p	1pkt – wyskalowanie i opisanie osi 1pkt – wyznaczenie okresu 10 ms i amplitudy 17 V 1pkt – narysowanie prawidłowej sinusoidy
7.2	2p	1pkt – wyznaczenie okresu 15 ms i amplitudy 11,3V 1pkt – narysowanie prawidłowej sinusoidy
7.3	2p	1pkt – uwzględnienie, że dioda przepuszcza tylko w połowie okresu 1pkt – wyjaśnienie, że napięcie skuteczne będzie wynosić połowę napięcia skutecznego dynama (dla prądu przemiennego) <i>Uwaga:</i> dopuszcza się wyjaśnienie w oparciu o wykres
Razem	7 pkt	