Zadanie 1.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe Gdy wymaganie dotyczy poziomu podstawowego, dopisano (P)
Wiadomości i rozumienie	Obliczanie siły wyporu w cieczach (I.1.7.4)

Poprawna odpowiedź
Te relacje mają postać $\rho_1 > \rho_w$ i $\rho_1 > \rho_2$.

Schemat punktowania
2 p. – poprawny zapis obu relacji.
1 p. – poprawny zapis jednej relacji.
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Zadanie 1.2. (0–2)

Korzystanie z informacji	Obliczanie wielkości fizycznych z wykorzystaniem znanych zależności (II.4c)

Poprawna odpowiedź
Warunkiem równowagi układu jest

$$m_1 g - F_w = m_2 g,$$

gdzie F_w – siła wyporu. Zgodnie z prawem Archimedesa $F_w = \rho_w V g$. Po skróceniu g obliczamy

$$m_1 = m_2 + \rho_w V = 120\ \text{g} + 0{,}998\ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 50\ \text{cm}^3 = 170\ \text{g}$$

Schemat punktowania
2 p. – poprawna metoda rozwiązania i poprawny wynik.
1 p. – napisanie poprawnego warunku równowagi.
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Zadanie 1.3. (0–1)

Tworzenie informacji	Stosowanie pojęć i praw fizycznych do rozwiązywania problemów praktycznych (III.2)

Poprawna odpowiedź
Po podgrzaniu wody równowaga może zostać zakłócona, ponieważ zmaleje gęstość wody i siła wyporu.

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź i poprawne uzasadnienie.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Zadanie 1.4. (0–1)

Tworzenie informacji	Stosowanie pojęć i praw fizycznych do rozwiązywania problemów praktycznych (III.2)

Poprawna odpowiedź
C lub A

Schemat punktowania
1 p. – wybór poprawnej odpowiedzi.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Zadanie 1.5. (0–4)

Tworzenie informacji	Budowanie prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk (III.3)

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Dla każdego z ciężarków zapisujemy II zasadę dynamiki:

  $$m_1 g - N = m_1 a \qquad\qquad N - m_2 g = m_2 a$$

  gdzie N jest wartością siły naciągu nici. Gdy z tego układu równań wyeliminujemy a, otrzymamy N w postaci

  $$N = \frac{2 m_1 m_2 g}{m_1 + m_2} = 1{,}31 \text{ N},$$

  a następnie przyspieszenie ciężarków

  $$a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g = 1{,}09 \text{ m/s}^2.$$

- Na układ ciężarków działa efektywna siła równa różnicy ich ciężarów. Masa układu wynosi $m_1 + m_2$, zatem

  $$a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g = 1{,}09 \text{ m/s}^2.$$

  Tę wartość przyspieszenia podstawiamy do II zasady dynamiki zapisanej dla jednego z ciężarków (zob. pierwsze rozwiązanie) i otrzymujemy wartość siły N jak wyżej.

Schemat punktowania

4 p. – poprawna metoda rozwiązania i poprawne oba wyniki.

3 p. – poprawna metoda obliczenia N i poprawny wynik.
lub
– poprawna metoda obliczenia a i poprawny wynik.
lub
– wyprowadzenie obu wzorów $a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g$ i $N = \frac{2 m_1 m_2 g}{m_1 + m_2}$ lub równoważne przekształcenia liczbowe.

2 p. – wyprowadzenie wzoru $a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g$ lub równoważne przekształcenia liczbowe.
lub
– wyprowadzenie wzoru $N = \frac{2 m_1 m_2 g}{m_1 + m_2}$, lub równoważne przekształcenia liczbowe.

1 p. – poprawne zastosowanie II zasady dynamiki do każdego z ciężarków.
lub
– poprawne zastosowanie II zasady dynamiki do układu ciężarków.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.