Zadanie 3.1. (0–4)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Budowanie modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk oraz ilustracji praw i zależności fizycznych. II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: III.3) stosuje warunki statyki bryły sztywnej; posługuje się pojęciem momentu sił wraz z jednostką.

Zasady oceniania

4 pkt – poprawna metoda obliczenia masy klocka C **oraz** podanie prawidłowego wyniku liczbowego z jednostką.

3 pkt – zapisanie (lub wykorzystanie) warunku równowagi belki w pierwszym etapie doświadczenia **oraz** zapisanie (lub wykorzystanie) warunku równowagi belki w drugim etapie doświadczenia **oraz** poprawne wykorzystanie wzorów na siłę wyporu klocka A i B, np. zapisy równoważne poniższemu (lub bezpośrednio do niego prowadzące):

$$m_C = \rho_w(V_B - V_A)$$

2 pkt – zapisanie (lub wykorzystanie) warunku równowagi belki w pierwszym etapie doświadczenia **oraz** zapisanie (lub wykorzystanie) warunku równowagi belki w drugim etapie doświadczenia, np. zapisy równoważne poniższym:

$$\frac{l}{2}\cdot m_A g = \frac{l}{2}\cdot m_B g \qquad \text{oraz}$$

$$\frac{l}{2}\cdot m_A g - \frac{l}{2}\cdot F_{wyporu\,A} = \frac{l}{2}\cdot m_B g + \frac{l}{2}\cdot m_C g - \frac{l}{2}\cdot F_{wyporu\,B}$$

albo

$$F_{wyporu\,B} - F_{wyporuA} = F_{graw\,C}$$

1 pkt – zapisanie warunku równowagi belki w pierwszym etapie doświadczenia, np. zapisy równoważne poniższym:

$$\frac{l}{2}\cdot m_A g = \frac{l}{2}\cdot m_B g \qquad \text{albo} \qquad m_A = m_B$$

LUB

– zapisanie warunku równowagi belki w drugim etapie doświadczenia, np. zapisy równoważne poniższym:

$$\frac{l}{2}\cdot m_A g - \frac{l}{2}\cdot F_{wyporu\,A} = \frac{l}{2}\cdot m_B g + \frac{l}{2}\cdot m_C g - \frac{l}{2}\cdot F_{wyporu\,B}$$

albo

$$m_A - \rho_w V_A = m_B + m_C - \rho_w V_B$$

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Przykładowe pełne rozwiązanie

Zapiszemy warunek równowagi belki w pierwszym etapie doświadczenia. Momenty sił działające na belkę równoważą się:

1) $\frac{l}{2} \cdot m_A g = \frac{l}{2} \cdot m_B g \quad \rightarrow \quad$ 2) $m_A = m_B$

Zapiszemy warunek równowagi belki w drugim etapie doświadczenia. Momenty sił działające na belkę równoważą się:

3) $\frac{l}{2} \cdot m_A g - \frac{l}{2} \cdot F_{wyporu\,A} = \frac{l}{2} \cdot m_B g + \frac{l}{2} \cdot m_C g - \frac{l}{2} \cdot F_{wyporu\,B} \quad \rightarrow$

4) $\frac{l}{2} \cdot m_A g - \frac{l}{2} \cdot \rho_w V_A g = \frac{l}{2} \cdot m_B g + \frac{l}{2} \cdot m_C g - \frac{l}{2} \cdot \rho_w V_B g \quad \rightarrow$

5) $m_A - \rho_w V_A = m_B + m_C - \rho_w V_B$

Z warunku równowagi belki w pierwszym etapie doświadczenia (równanie 1) albo 2)) wynika, że:

6) $m_C = \rho_w (V_B - V_A) \quad \rightarrow$

7) $m_C = 10^3 \ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot ((4 \cdot 10^{-2}\ \text{m})^3 - (2 \cdot 10^{-2}\ \text{m})^3) = 10^3 \ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot (64 - 8) \cdot 10^{-6}\ \text{m}^3 \quad \rightarrow$

$m_C = 56 \cdot 10^{-3}\ \text{kg} = 56\ \text{g}$

Zadanie 3.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: III.3) stosuje warunki statyki bryły sztywnej; posługuje się pojęciem momentu sił wraz z jednostką.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne zaznaczenia w trzech zdaniach.
1 pkt – poprawne zaznaczenia w dwóch zdaniach.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

Pełne rozwiązanie

PFP