

ROZWIAZANIE WYGENEROWANE PRZEZ CHAT GPT

2. Krakowiak i Krakowianka, która jest od niego lżejsza, podziwiają Lasek Wolski z łódki płynącej po zalewie w Kryspinowie. W chwili, gdy łódka jest nieruchoma na spokojnej wodzie, zamieniają się oni miejscami, które są odległe od siebie o 3 m i są położone symetrycznie względem środka łódki. Krakowiak zauważa, że łódka, która ma masę 30 kg przesuwa się przy tym o 40 cm względem wody (zakładamy brak tarcia) i na tej podstawie oblicza masę Krakowianki. Jeśli masa Krakowiaka wynosi 80 kg oblicz ile wynosi masa Krakowianki?

Dane wejściowe:

- Masa Krakowiaka: $m_1 = 80$ kg - Masa łódki: $m_l = 30$ kg - Przesunięcie łódki: $d_l = 0.4$ m - Odległość początkowa Krakowiaka i Krakowianki: $d = 3$ m

Ogólny wzór: Z zasady zachowania pędu w układzie izolowanym, środek masy układu nie zmienia swojego położenia.

Obliczamy środek masy początkowy:

$$x_{\text{cm, pocz}} = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_l \cdot x_l}{m_1 + m_2 + m_l}$$

Ponieważ $(x_1 - x_2) = 3$ m i są położeni symetrycznie, założmy:

$$x_1 = x_{\text{środek}} + \frac{3}{2}, \quad x_2 = x_{\text{środek}} - \frac{3}{2}$$

Dla uproszczenia możemy założyć, że $x_l = x_{\text{środek}} = 0$.

Mamy wtedy:

$$x_{\text{cm, pocz}} = \frac{m_1 \cdot \frac{3}{2} + m_2 \cdot \left(-\frac{3}{2}\right) + m_l \cdot 0}{m_1 + m_2 + m_l} = 0$$

Przesunięcie łódki sugeruje przesunięcie środka mas:

Po przesunięciu łódki o d_l :

$$x_{\text{cm, nowy}} = \frac{m_1 \cdot x'_1 + m_2 \cdot x'_2 + m_l \cdot d_l}{m_1 + m_2 + m_l} = 0$$

Przekształcenie wzoru:

Zakładając symetrię, nowa odległość po zamianie miejsc:

$$x'_1 = x_1 - \frac{3}{2}, \quad x'_2 = x_1 + \frac{3}{2}$$

Podstawienie danych i przeliczenie:

$$\frac{m_1 \cdot \left(-\frac{3}{2}\right) + m_2 \cdot \frac{3}{2} + m_l \cdot 0.4}{m_1 + m_2 + m_l} = 0$$

Rozwiązujemy względem m_2 :

$$m_1 \cdot \left(-\frac{3}{2}\right) + m_2 \cdot \frac{3}{2} + m_l \cdot 0.4 = 0$$

$$-120 + \frac{3}{2}m_2 + 12 = 0$$

$$\frac{3}{2}m_2 = 108$$

$$m_2 = \frac{108 \cdot 2}{3}$$

$$m_2 = 72 \text{ kg}$$

Wynik końcowy:

72 kg
