Zadanie 7.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 1.10) wykorzystuje zasadę zachowania pędu […] podczas zjawiska odrzutu, 2.3) (G) opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii.

Schemat punktowania
1 p. – poprawne wszystkie zaznaczenia.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź
1. **P** 2. **F** 3. **F**

Zadanie 7.2. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 1.10) wykorzystuje zasadę zachowania pędu do obliczania prędkości ciał […] podczas zjawiska odrzutu, 2.3) (G) opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii, 3.2) oblicza wartość energii kinetycznej ciał […].

Schemat punktowania

3 p. – prawidłowa metoda wyznaczenia prędkości chłopca A oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.

2 p. – uwzględnienie relacji pomiędzy prędkościami chłopców po odepchnięciu się oraz zapisanie równości prac wraz z prawidłowym wykorzystaniem związków pomiędzy pracami i energiami kinetycznymi.

1 p. – uwzględnienie relacji pomiędzy prędkościami chłopców po odepchnięciu się ($v_A = v_B$) *lub*
– zapisanie równości prac wraz z prawidłowym wykorzystaniem związków pomiędzy pracami i energiami kinetycznymi.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

W celu rozwiązania zadania korzystamy:

1) z założenia, że praca wykonana przez siły wprawiające układy w ruch, jest w obu doświadczeniach taka sama:

$$W_1 = W_2$$

2) ze związku pomiędzy pracą i zmianą energii kinetycznej w pierwszym doświadczeniu:

$$W_1 = E_{kin1\,kon} - E_{kin1\,pocz} = \frac{1}{2}m_A v^2 - 0$$

3) ze związku pomiędzy pracą i zmianami energii kinetycznych w drugim doświadczeniu:

$$W_2 = \frac{1}{2}m_A v_A^2 - 0 + \frac{1}{2}m_B v_B^2 - 0$$

4) z zasady zachowania pędu układu (chłopcy A i B z deskorolkami) w drugim doświadczeniu i założenia o równości mas chłopców:

$$0 = m_A v_A - m_B v_B \text{ oraz } m_A = m_B$$

Z 4) uzyskujemy, że $v_A = v_B$. W związku z tym, na mocy 1), 2) i 3), możemy obliczyć prędkość, jaką uzyskał chłopiec A tuż po odepchnięciu się od B. Zatem:

$$\frac{1}{2}m_A v^2 = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2 \;\rightarrow\; v^2 = v_A^2 + v_B^2 \;\rightarrow\; v^2 = 2v_A^2 \;\rightarrow\; v_A = \frac{v}{\sqrt{2}} = 2{,}83\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Uwaga! Zasada zachowania pędu może być zastąpiona innym argumentem. Podczas odepchnięcia, zgodnie z trzecią zasadą dynamiki, na obu chłopców działają siły o tych samych wartościach i przeciwnych zwrotach. Siły te, działające w tym samym czasie na takie same masy chłopców, nadadzą chłopcom prędkości o tych samych wartościach i przeciwnych zwrotach.