

Arkusz zadań maturalnych

Rozwiązania zadań i zasady samooceny

Zadanie 7.

CKE 2021

Zadanie 7.1. (0–2)

Przykładowe rozwiązanie

Wyprowadzamy wzór na zasięg rzutu każdej z kulek:

$$z_1 = v_{01} t_1 \text{ oraz } h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 \Rightarrow z_1 = v_{01} \sqrt{\frac{2h_1}{g}}$$

$$z_2 = v_{02} t_2 \text{ oraz } h_2 = \frac{1}{2} g t_2^2 \Rightarrow z_2 = v_{02} \sqrt{\frac{2h_2}{g}}$$

Przyrównujemy zasięgi obu rzutów, następnie wyznaczamy i obliczamy iloraz $\frac{v_{01}}{v_{02}}$:

$$z_1 = z_2 \Rightarrow v_{01} \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = v_{02} \sqrt{\frac{2h_2}{g}} \Rightarrow \frac{v_{01}}{v_{02}} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$$

$$\frac{v_{01}}{v_{02}} = \sqrt{\frac{2}{5}} = 0,63245... \Rightarrow \frac{v_{01}}{v_{02}} \approx 0,63$$

Zasady samooceny

2 p. – poprawna metoda obliczenia ilorazu wartości prędkości oraz poprawny wynik podany w zaokrągleniu do dwóch cyfr znaczących.

1 p. – poprawne zapisanie lub wyprowadzenie wzoru na zasięg (z wyeliminowanym czasem) w rzucie poziomym oraz przyrównanie zasięgów obu rzutów.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Zadanie 7.2. (0–3)

Przykładowe rozwiązanie

Rzut poziomy jest złożeniem ruchu jednostajnego prostoliniowego w poziomie i ruchu jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej w pionie.

Prędkość końcową kulki K_1 w kierunku pionowym oznaczmy jako v_{ky} . Prędkość w kierunku poziomym

się nie zmienia, zatem $v_{kx} = v_{01}$.

Prędkość końcowa kulki K_1 wyraża się wzorem:

$$v_{k1} = \sqrt{v_{kx}^2 + v_{ky}^2} = \sqrt{v_{01}^2 + v_{ky}^2}$$

Wyznaczamy v_{ky} ze wzorów na prędkość i drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej:

$$v_{ky} = g t_1 \text{ oraz } h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 \Rightarrow v_{ky} = g \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \sqrt{2gh_1}$$

Z powyższych związków otrzymujemy:

$$v_{k1} = \sqrt{v_{01}^2 + (\sqrt{2gh_1})^2} = \sqrt{v_{01}^2 + 2gh_1}$$

$$v_{k1} = \sqrt{7,9^2 + 2 \cdot 9,8 \cdot 5} \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 12,7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Zasady samooceny

- 3 p.** – poprawna metoda obliczenia prędkości końcowej kulki K1 oraz poprawny wynik liczbowy z jednostką.
- 2 p.** – zapisanie wzoru na prędkość końcową kulki K1 w postaci: $v_{k1} = \sqrt{v_{01}^2 + v_{ky}^2}$ oraz uwzględnienie (zapisanie lub wyprowadzenie), że: $v_{ky} = \sqrt{2gh_1}$.
- 1 p.** – zapisanie wzoru na prędkość końcową kulki K1 w postaci: $v_{k1} = \sqrt{v_{01}^2 + v_{ky}^2}$ oraz skorzystanie ze związku: $v_{ky} = gt_1$.
- 0 p.** – brak spełnienia powyższych kryteriów.