Zadanie 1.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 1.15) analizuje ruch ciał w dwóch wymiarach na przykładzie rzutu poziomego; 1.6) oblicza parametry ruchu podczas swobodnego spadku.

Schemat punktowania

2 p. – prawidłowa metoda obliczenia czasu ruchu oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.

1 p. – wyodrębnienie pionowej składowej ruchu i zapisanie prawidłowej zależności wiążącej drogę/wysokość (lub położenie) z czasem spadku swobodnego pionowego bez prędkości początkowej.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Rzut poziomy jest złożeniem dwóch ruchów: spadku swobodnego w kierunku pionowym oraz ruchu jednostajnego prostoliniowego w kierunku poziomym. Zatem czas trwania rzutu poziomego z wysokości h jest taki, jak czas t_s trwania pionowego spadku swobodnego z wysokości h. Korzystamy z równań ruchu jednostajnie przyspieszonego dla pionowego spadku swobodnego bez prędkości początkowej:

$$y(t) = h - s(t) = h - \frac{1}{2}gt^2 \quad \xrightarrow{y=0,\ t=t_s}$$

$$h = \frac{1}{2}gt_s^2 \quad \rightarrow \quad t_s = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$t_s = \sqrt{\frac{2 \cdot 1{,}96\ \text{m}}{9{,}81\ \text{m/s}^2}} \approx 0{,}632\ \text{s} \approx 0{,}63\ \text{s}$$

Zadanie 1.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 1.15) analizuje ruch ciał w dwóch wymiarach na przykładzie rzutu poziomego; 1.4) wykorzystuje związki pomiędzy położeniem, prędkością, i przyspieszeniem w ruchu jednostajnym i jednostajnie zmiennym do obliczania parametrów ruchu.

Schemat punktowania

2 p. – prawidłowe obliczenie prędkości początkowej oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.

1 p. – wykorzystanie prawidłowych zależności wiążących drogę/wysokość (lub położenie) z czasem w spadku pionowym bez prędkości początkowej oraz zależności wiążących drogę/położenie z czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym (w poziomie)
lub
– wykorzystanie wzoru z wyeliminowanym czasem, wiążącego prędkość początkową v_0 z zasięgiem x rzutu
lub
– wykorzystanie czasu trwania ruchu obliczonego w zadaniu 1.1. oraz zależności wiążącej drogę (lub położenie) z czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym (w poziomie).

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Zapisujemy kinematyczne równania spadku swobodnego w kierunku pionowym (bez prędkości początkowej w kierunku pionowym) oraz ruchu jednostajnego prostoliniowego w kierunku poziomym (z położeniem początkowym równym zero). Z równań tych wyznaczamy zależność wiążącą prędkość początkową v_0 z zasięgiem x rzutu.

$$x(t) = v_0 t, \quad y(t) = h - \frac{1}{2} g t^2 \qquad \xrightarrow{y=0,\ t=t_s} \qquad x = v_0 t_s, \qquad 0 = h - \frac{1}{2} g t_s^2$$

$$v_0 = x\sqrt{\frac{g}{2h}} \quad \rightarrow \quad v_0 = 5{,}1\ \text{m} \cdot \sqrt{\frac{9{,}81\ \text{m/s}^2}{2 \cdot 1{,}96\ \text{m}}} \approx 8{,}07 \approx 8{,}1\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Zadanie 1.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.	Zdający: 1.5) […] interpretuje wykresy zależności parametrów ruchu od czasu; 3.2) oblicza wartość energii kinetycznej ciał […].

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

B

Zadanie 1.4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 1.15) analizuje ruch ciał w dwóch wymiarach na przykładzie rzutu poziomego.

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

A2