Zadanie 4.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 1.8) wyjaśnia ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona. 1.12) (G) opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

B1

Zadanie 4.2. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, […].	Zdający: 12.1) przedstawia jednostki wielkości fizycznych wymienionych w podstawie programowej, opisuje ich związki z jednostkami podstawowymi.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawna metoda wyprowadzenia jednostki współczynnika A za pomocą jednostek podstawowych układu SI **oraz** podanie prawidłowego wyniku w najprostszej postaci:

$$[A] = \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m} \cdot \mathrm{s}}$$

1 pkt – zapisanie jednostki współczynnika A jako $\frac{\mathrm{N \cdot s}}{\mathrm{m^2}}$ lub równoważnie (np. $\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m} \cdot \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}}$).

0 pkt – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

$$[F_o] = [A] \cdot [R] \cdot [v]$$

$$[A] = \frac{[F_o]}{[R] \cdot [v]} \quad \rightarrow \quad [A] = \frac{1\ \mathrm{N}}{1\ \mathrm{m} \cdot 1\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}} = \frac{\mathrm{N \cdot s}}{\mathrm{m^2}}$$

$$[A] = \frac{\mathrm{kg} \cdot \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s^2}} \cdot \mathrm{s}}{\mathrm{m^2}} = \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m} \cdot \mathrm{s}}$$

Zadanie 4.3. (0–3)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk. III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, […].	Zdający: 1.4) (G) opisuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona; 1.12) (G) opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała. 3.8) (G) analizuje i porównuje wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie; 3.9) (G) wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesa. 1.8) wyjaśnia ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona.

Zasady oceniania

3 pkt – poprawna metoda wyprowadzenia wzoru na prędkość opadania **oraz** podanie prawidłowej postaci wzoru.

2 pkt – poprawne zapisanie warunku równowagi sił: grawitacji, oporu i wyporu, z uwzględnieniem prawidłowych zwrotów tych sił, **oraz** zastosowanie wzorów na wartości siły wyporu i siły grawitacji **oraz** zastosowanie związku między masą kulki a jej objętością i gęstością.

1 pkt – poprawne zapisanie równania I zasady dynamiki, tzn. zapisanie warunku równowagi sił: grawitacji, oporu i wyporu, z uwzględnieniem prawidłowych zwrotów tych sił, np. zapis: $F_o + F_w = F_g$.

0 pkt – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Gdy kulka opada w cieczy ze stała prędkością v_{max}, to działające na nią siły: grawitacji, oporu i wyporu, równoważą się. Siła oporu jest przeciwnie skierowana do prędkości kulki, zatem:

$$F_o + F_w = F_g$$

Zastosujemy wzory na wartości siły oporu, siły wyporu i siły grawitacji.

$$ARv_{max} + \rho_c V_k g = mg$$

Zastosujemy wzór na objętość kuli, związek między masą kulki a jej gęstością i objętością, a następnie wykonamy odpowiednie przekształcenia.

$$ARv_{max} + \rho_c \frac{4}{3}\pi R^3 g = \rho_k \frac{4}{3}\pi R^3 g \quad \rightarrow \quad ARv_{max} = \frac{4}{3}\pi R^3 g\left(\rho_k - \rho_c\right)$$

$$v_{max} = \frac{4\pi}{3A} R^2 g(\rho_k - \rho_c)$$

Zadanie 4.4. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu […] i rysunków. I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 1.1) rozróżnia wielkości wektorowe od skalarnych; wykonuje działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, rozkładanie na składowe). 3.6) (G) posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego […]).

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne narysowanie wektorów trzech sił **oraz** poprawne zapisanie relacji pomiędzy wartościami wszystkich sił.

1 pkt – poprawne narysowanie dwóch sił (co do kierunków, zwrotów i relacji) **oraz** poprawne zapisanie relacji pomiędzy wartościami tych dwóch sił

LUB

– narysowanie wektorów trzech sił skierowanych do punktu S.

0 pkt – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Uwaga dodatkowa

Zdający otrzymuje 0 pkt, gdy narysuje siły o błędnych kierunkach i zwrotach.

Poprawne rozwiązanie

F_A ..... $>$ ..... F_B

F_A ..... $<$ ..... F_C

F_B ..... $<$ ..... F_C

Rysunek

