Zadanie 2.1. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Budowanie modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk oraz ilustracji praw i zależności fizycznych. I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: I.5) rozróżnia wielkości wektorowe i skalarne, wykonuje graficznie działania na wektorach ([…] mnożenie przez liczbę […]); I.6) tworzy […] rysunki schematyczne lub blokowe dla zilustrowania zjawisk […]; I.7) wyodrębnia z tekstów […], rysunków schematycznych […] informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach. II.12) wyznacza graficznie siłę wypadkową […]; II.13) stosuje zasady dynamiki do opisu zachowania się ciał; II.25) stosuje do obliczeń prawo Archimedesa i objaśnia warunki pływania ciał.

Zasady oceniania

3 pkt – poprawne narysowanie na diagramie 1. siły grawitacji o wartości równej 6 umownych jednostek i zwrocie w dół **oraz** poprawne narysowanie na diagramie 2. siły wyporu o wartości równej 8 umownych jednostek i zwrocie w górę, **oraz** poprawne narysowanie na diagramie 2. siły grawitacji o wartości równej 8 umownych jednostek i zwrocie w dół.

2 pkt – poprawne narysowanie na diagramie 2. siły wyporu o wartości równej 8 umownych jednostek i zwrocie w górę

LUB

– poprawne narysowanie na diagramie 1. siły grawitacji o wartości równej 6 umownych jednostek i zwrocie w dół **oraz** narysowanie na diagramie 2. siły wyporu o wartości większej od 6 i różnej od 8 umownych jednostek i zwrocie w górę

LUB

– narysowanie na diagramie 2. równoważących się sił: wyporu (skierowanej w górę) i grawitacji (skierowanej w dół) o równych wartościach, większych od 6 i różnych od 8 umownych jednostek

1 pkt – poprawne narysowanie na diagramie 1. siły grawitacji o wartości równej 6 umownych jednostek i zwrocie w dół

LUB

– narysowanie na diagramie 2. siły wyporu o wartości większej od 6 i różnej od 8 umownych jednostek i zwrocie w górę

LUB

– narysowanie na diagramie 2. równoważących się sił: wyporu (skierowanej w górę) i grawitacji (skierowanej w dół) o równych wartościach, mniejszych od 6 umownych jednostek.

0 pkt – rozwiązanie niepoprawne albo brak rozwiązania.

Rozwiązanie

Diagram 1.

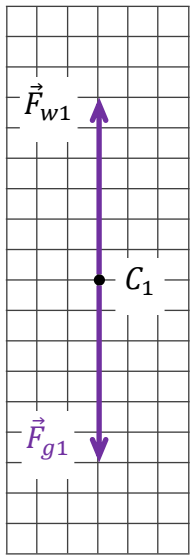
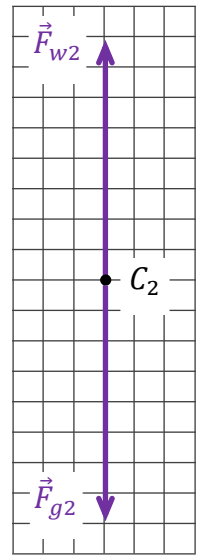


Diagram 2.



Zadanie 2.2. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów […], rysunków schematycznych […] informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu. II.13) stosuje zasady dynamiki do opisu zachowania się ciał; II.25) stosuje do obliczeń prawo Archimedesa i objaśnia warunki pływania ciał.

Zasady oceniania

3 pkt – poprawna metoda obliczenia gęstości cieczy **oraz** podanie prawidłowego wyniku liczbowego z jednostką: $\rho_X = 1{,}125\ \frac{\mathrm{g}}{\mathrm{cm}^3}$ $\left(\text{lub } \frac{9}{8}\ \frac{\mathrm{g}}{\mathrm{cm}^3}\right)$ (wynik może być zaokrąglony do $1{,}1\ \mathrm{g/cm^3}$)

2 pkt – zapisanie warunku równowagi sił, gdy ciało C_1 pływa w wodzie **oraz** gdy pływa w cieczy X, **oraz** zastosowanie wzoru na siłę wyporu i uwzględnienie warunku zadania, gdy ciało C_1 pływa w wodzie albo w cieczy X, np. zapisy równoważne poniższym:

$\left(F_{g1} = F_{w1\,w} \text{ oraz } F_{g1} = F_{w1\,X}\right)$ oraz $\left(F_{w1\,w} = \rho_w g\left(\frac{3}{4}V\right) \text{ albo } F_{w1\,X} = \rho_X g\left(\frac{2}{3}V\right)\right)$

albo

$F_{w1\,w} = F_{w1\,X}$ oraz $\left(F_{w1\,w} = \rho_w g\left(\frac{3}{4}V\right) \text{ albo } F_{w1\,X} = \rho_X g\left(\frac{2}{3}V\right)\right)$

LUB

– zapisanie gotowych warunków pływania, gdy ciało $\mathcal{C}_1$ o gęstości ρ pływa w wodzie **oraz** gdy pływa w cieczy X, np. zapisy równoważne poniższym:

$$\frac{\rho}{\rho_w} = \frac{3}{4} \quad \text{oraz} \quad \frac{\rho}{\rho_X} = \frac{2}{3}$$

1 pkt – zapisanie warunku równowagi sił, gdy ciało $\mathcal{C}_1$ pływa w wodzie albo w cieczy X, np. zapisy równoważne poniższym:

$$F_{g1} = F_{w1\,w} \quad \text{albo} \quad F_{g1} = F_{w1\,X}$$

LUB

– zastosowanie wzoru na siłę wyporu i uwzględnienie warunku zadania, gdy ciało $\mathcal{C}_1$ pływa w wodzie albo w cieczy X, np. zapisy równoważne poniższym:

$$F_{w1\,w} = \rho_w g\left(\frac{3}{4}V\right) \quad \text{albo} \quad F_{w1\,X} = \rho_X g\left(\frac{2}{3}V\right)$$

LUB

– zapisanie gotowego warunku pływania, gdy ciało $\mathcal{C}_1$ o gęstości ρ pływa w wodzie albo w cieczy, np. zapisy równoważne poniższym:

$$\frac{\rho}{\rho_w} = \frac{3}{4} \quad \text{albo} \quad \frac{\rho}{\rho_X} = \frac{2}{3}$$

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Przykładowe pełne rozwiązanie

Zapiszemy warunek równowagi sił (grawitacji i wyporu), gdy ciało $\mathcal{C}_1$ pływa w wodzie:

$$1)\ F_{g1} = F_{w1\,w}$$

Zapiszemy warunek równowagi sił (grawitacji i wyporu), gdy ciało $\mathcal{C}_1$ pływa w cieczy X:

$$2)\ F_{g1} = F_{w1\,X}$$

W równaniach 1) i 2) wykorzystamy wzór na siłę wyporu wynikający z prawa Archimedesa oraz uwzględnimy warunki zadania:

$$3)\ F_{g1} = \rho_w g\left(\frac{3}{4}V\right) \quad \text{oraz} \quad 4)\ F_{g1} = \rho_X g\left(\frac{2}{3}V\right)$$

Lewe strony równań 3) i 4) są takie same, zatem:

$$5)\ \rho_w g\left(\frac{3}{4}V\right) = \rho_X g\left(\frac{2}{3}V\right) \quad \rightarrow \quad \frac{3}{4}\rho_w = \frac{2}{3}\rho_X \quad \rightarrow$$

$$6)\ \rho_X = \frac{9}{8}\rho_w \quad \rightarrow \quad \rho_X = \frac{9}{8}\cdot 1\ \frac{\mathrm{g}}{\mathrm{cm}^3} = 1{,}125\ \frac{\mathrm{g}}{\mathrm{cm}^3}$$