Zadanie 9.1. (0–4)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników. III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.	Zdający: 12.2) samodzielnie wykonuje poprawne wykresy (właściwe oznaczenie i opis osi, wybór skali, oznaczenie niepewności punktów pomiarowych), 12.5) dopasowuje prostą $y = ax + b$ do wykresu i ocenia trafność tego postępowania; oblicza wartości współczynników a i b […].

Schemat punktowania a)

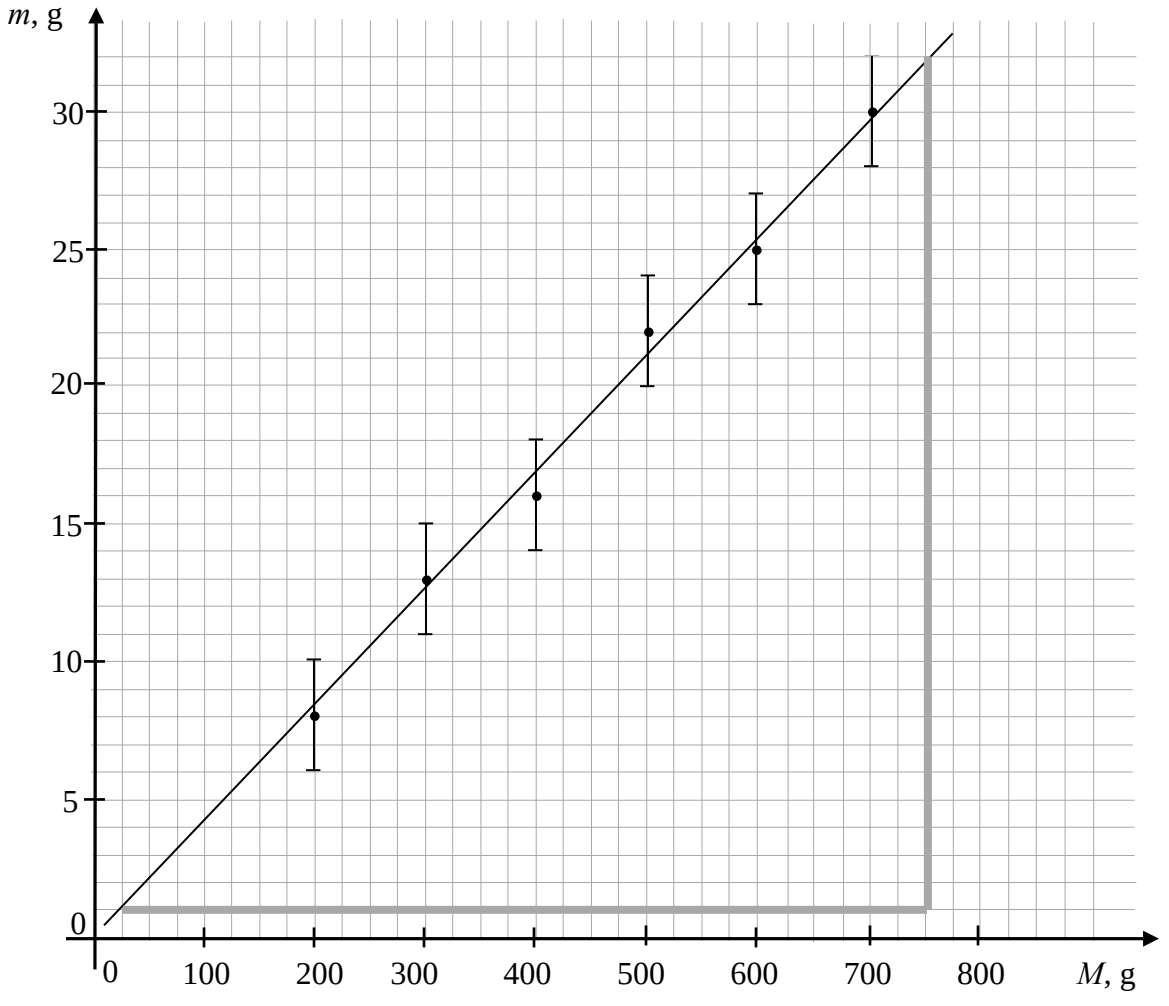
3 p. – prawidłowe podpisanie i wyskalowanie osi oraz prawidłowe naniesienie punktów na wykres wraz z niepewnościami pomiarowymi oraz prawidłowe narysowanie prostej najlepszego dopasowania

2 p. – prawidłowe podpisanie i wyskalowanie osi oraz prawidłowe naniesienie punktów na wykres wraz z niepewnościami pomiarowymi
lub
– prawidłowe podpisanie i wyskalowanie osi oraz prawidłowe naniesienie punktów i narysowanie prostej najlepszego dopasowania (bez niepewności pomiarowych).

1 p. – prawidłowe podpisanie i wyskalowanie osi oraz prawidłowe naniesienie punktów na wykres.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie a)
Poniżej wykres zależności *m(M)*. Na rysunku dorysowano dodatkowo dwie prostopadłe linie pomocnicze (szare) pomocne do wyznaczenia współczynnika proporcjonalności.



Schemat punktowania b)
1 p. – prawidłowe wyznaczenie z wykresu współczynnika proporcjonalności.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Przykładowe rozwiązanie b)
Odczytujemy współczynnik proporcjonalności z wykresu zależności *m(M)*:

$$a = \frac{\Delta m}{\Delta M} = \frac{31\ \text{g}}{725\ \text{g}} = 0{,}0428 \approx 0{,}043$$

Zadanie 9.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 5.12) wykorzystuje pojęcie ciepła właściwego oraz ciepła przemiany fazowej w analizie bilansu cieplnego.

Schemat punktowania

2 p. – prawidłowo wyznaczone wyrażenie *a* w zapisie $\frac{m}{M} = a$ lub $m = aM$.

1 p. – zapisanie bilansu energii z uwzględnieniem procesów: ogrzewania mleka, skraplania pary wodnej i schładzania wody, łącznie z prawidłową identyfikacją zmian temperatur: ΔT_M, ΔT_w.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Korzystamy z bilansu energii: ciepło oddane przez parę wodną i powstałą z niej wodę jest równe ciepłu, które pobrało mleko:

$$Q_{woda} + Q_{para} = Q_{mleko} \;\rightarrow\; mc_w\Delta T_w + mL = Mc_M\Delta T_M$$

$$mc_w(100\,℃ - 38\,℃) + mL = Mc_M(38\,℃ - 8\,℃) \;\rightarrow\; mc_w 62\,℃ + mL = Mc_M 30\,℃$$

$$\frac{m}{M} = \frac{30\,℃ \cdot c_M}{L + c_w \cdot 62\,℃}$$

Zadanie 9.3. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 5.12) wykorzystuje pojęcie ciepła właściwego oraz ciepła przemiany fazowej w analizie bilansu cieplnego, 12.3) przeprowadza złożone obliczenia liczbowe, posługując się kalkulatorem.

Schemat punktowania

2 p. – prawidłowa metoda i prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.

1 p. – poprawne porównanie wyznaczonej doświadczalnie wartości *a* z wyrażeniem dla *a*.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Porównujemy wartość współczynnika proporcjonalności wyznaczoną doświadczalnie ze wzorem uzyskanym w modelu zjawiska. Uwaga – <u>wartości różnic temperatur w skali Kelwina i Celsjusza są takie same</u> (dlatego pozostawiamy je bez przeliczania).

$$0{,}043 = \frac{30\,℃ \cdot c_M}{2{,}5 \cdot 10^3\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{g}} + 4{,}2\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{g}\cdot℃} \cdot 62\,℃} \quad\rightarrow\quad c_M = 3{,}96\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{g}\cdot℃} \approx 4{,}0\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{g}\cdot℃}$$