**Zadanie 4.1. (0–1)**

| | |
|---|---|
| III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci […] wykresów, schematów i rysunków. | 6.7. Zdający stosuje zasadę zachowania energii w ruchu drgającym, opisuje przemiany energii kinetycznej i potencjalnej w tym ruchu. |

**Poprawna odpowiedź**
Wpisanie w kolejnych wierszach tabeli b, c i a.

**Schemat punktowania**
1 p. – wpisanie trzech poprawnych odpowiedzi.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

**Zadanie 4.2. (0–1)**

| | |
|---|---|
| I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie. | 6.7. Zdający stosuje zasadę zachowania energii w ruchu drgającym, opisuje przemiany energii kinetycznej i potencjalnej w tym ruchu. |

**Poprawna odpowiedź**
1 – F, 2 – P, 3 – P.

**Schemat punktowania**
1 p. – zaznaczenie trzech poprawnych odpowiedzi.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

**Zadanie 4.3. (0–2)**

| | |
|---|---|
| IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk. | 6.7. Zdający stosuje zasadę zachowania energii w ruchu drgającym, opisuje przemiany energii kinetycznej i potencjalnej w tym ruchu. |

**Poprawna odpowiedź**

Z wykresu odczytujemy maksymalną wartość energii kinetycznej wózka $E_{k\,max} = 4$ mJ. Tę wartość przyrównujemy do wyrażenia $\frac{1}{2}mv^2$ i obliczamy

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 4 \cdot 10^{-3}\ \text{J}}{0{,}2\ \text{kg}}} = 0{,}2\ \text{m/s}.$$

**Schemat punktowania**

2 p. – poprawna metoda rozwiązania i poprawny wynik.
1 p. – poprawna metoda rozwiązania.
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

**Zadanie 4.4. (0–3)**

| | |
|---|---|
| IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk. | 6.7. Zdający stosuje zasadę zachowania energii w ruchu drgającym […].<br>6.3. Zdający oblicza okres drgań ciężarka na sprężynie […]. |

**Przykłady poprawnej odpowiedzi**

- Całkowita energia układu wynosi wg wykresu $E = 4$ mJ i jest równa maksymalnej energii sprężystości $\frac{1}{2}kA^2$, gdzie amplituda $A$ wynosi 4 cm. Stąd wyznaczamy stałą sprężystości sprężyny $k$

  $$k = \frac{2E}{A^2}.$$

  Po podstawieniu $k$ do wzoru $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ otrzymujemy

  $$T = \pi A\sqrt{\frac{2m}{E}} = 3{,}14 \cdot 0{,}04\ \text{m} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 0{,}2\ \text{kg}}{4 \cdot 10^{-3}\ \text{J}}} = 1{,}26\ \text{s}.$$

- Całkowita energia układu wynosi wg wykresu $E = 4$ mJ i jest równa maksymalnej energii kinetycznej $\frac{1}{2}mv_{max}{}^2 = \frac{1}{2}m(A\omega)^2 = \frac{1}{2}m\left(A \cdot \frac{2\pi}{T}\right)^2$. Stąd dochodzimy do wzoru $T = \pi A\sqrt{\frac{2m}{E}}$ jak wyżej.

**Schemat punktowania**

3 p. – poprawne przekształcenia wzorów i poprawny wynik.
2 p. – przekształcenia doprowadzające do poprawnego wzoru na okres lub równoważne przekształcenia na wartościach liczbowych.
1 p. – napisanie wzorów $v_{max} = A\omega$ i $\omega = 2\pi/T$.
lub
– napisanie wzorów $E = mv_{max}{}^2/2$ i $v_{max} = A\omega$.
lub
– napisanie wzorów $E = kA^2/2$ i $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.