

Przykładowy klucz odpowiedzi do zadań

Za **prawidłowe** rozwiązanie zadań **inną metodą** niż podana w kluczu odpowiedzi przyznajemy **maksymalną liczbę punktów**.

Test: (1 pkt za każdą poprawną odpowiedź – razem 19 punktów)

1. **A**, 2. **B**, 3. **D**, 4. **D**, 5. **B**, 6. **A – NIE, B – NIE, C – TAK, D – TAK**, 7. **C**, 8. **D**,
9. **C**, 10. **C**, 11. **C, D**, 12. **B**, 13. **B**, 14. **B**, 15. **D**.

Zadanie 1. (9 punktów)

- wypisanie danych z wykresu – 1 pkt,
- zapisanie wzoru na energię kinetyczną – 1pkt,
- wyprowadzenie wzoru na masę ciała – 1pkt,
- podanie wzoru na zasadę zachowania energii – 1pkt,
- wyprowadzenie wzoru na wysokość – 1pkt,
- podanie wzoru na czas spadku swobodnego – 1pkt,
- prawidłowe obliczenia w całym zadaniu – 1pkt,
- rachunek jednostek w całym zadaniu – 1 pkt,
- pełna pisemna odpowiedź do zadania – 1pkt.

Dane:

$$E_k = 9J$$

$$v = 3 \frac{m}{s}$$

Szukane:

m, h, t

Rozwiązanie:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow m = \frac{2 \cdot E_k}{v^2}$$

$$m = \frac{2 \cdot 9 \left[\frac{J \cdot s^2}{m^2} \right]}{3^2 \left[\frac{m^2}{s^2} \right]} = 2 \left[\frac{kg \cdot \frac{m^2}{s^2} \cdot s^2}{m^2} \right] = 2[kg]$$

Z zasady zachowania energii wyznaczam wysokość spadku swobodnego

$$m \cdot g \cdot h = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow h = \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

$$h = \frac{3^2}{2 \cdot 10} \left[\frac{\frac{m^2}{s^2}}{\frac{m}{s^2}} \right] = \frac{9}{20} [m] = 0,45[m]$$

Czas obliczam ze wzoru na drogę w spadku swobodnym

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2} \Rightarrow t^2 = \frac{2h}{g} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,45}{10} \left[\frac{\frac{m}{s^2}}{\frac{m}{s^2}} \right]} = 0,3[s]$$

Odp. : Masa ciała wynosi 2 kg, wysokość, z jakiej spadło ciało, wynosi 0,45 m, a czas spadku 0,3 s.

Zadanie 2. (7 punktów)

- prawidłowe wypisanie i ujednoczenie danych, szukanych – 1 pkt,
- zapisanie wzoru na prawo Coulomba – 2 pkt.,
- porównanie sił – 1 pkt,
- prawidłowe obliczenia w całym zadaniu – 1 pkt,

- prawidłowy rachunek jednostek w całym zadaniu – 1 pkt,
- pełna pisemna odpowiedź do zadania – 1 pkt.

Dane:

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

$$q_1 = 50mC = 0,05C$$

$$q_2 = 40mC = 0,04C$$

$$q_3 = 2 \cdot q_1 = 0,10C$$

$$q_4 = 3 \cdot q_2 = 0,12C$$

$$r = 1m$$

$$r_1 = \frac{1}{2}r = 0,5m$$

Szukane:

$$F = ?$$

Rozwiązanie:

$$F_2 = k \cdot \frac{q_3 \cdot q_4}{r_1} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{0,10 \cdot 0,12}{0,5^2} \left[\frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{C^2}{m^2} \right] = 432 \cdot 10^6 [N]$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\frac{k 2 q_1 3 q_2}{r^2}}{\frac{k q_1 q_2}{r^2}} = \frac{k 2 q_1 3 q_2 4 r^2}{r^2 k q_1 q_2} = 24 \Rightarrow F_2 = 24 \cdot F_1$$

Odp. : Siła wzajemnego oddziaływania wyniesie $432 \cdot 10^6 [N]$ i wzrośnie 24 razy.

Zadanie 3. (8 punktów)

- prawidłowe wypisanie danych i szukanych – 1 pkt,
- zapisanie warunku równowagi – 1 pkt,
- zapisanie wzorów na siłę działającą na Anię i Wojtka – 1 pkt,
- wyznaczenie długości deski – 2 pkt.,
- prawidłowe wyliczenia w całym zadaniu – 1 pkt,
- rachunek jednostek w całym zadaniu – 1 pkt,
- odpowiedź pisemna – 1 pkt.

Dane:

$$m_A, m_W$$

$$\frac{m_A}{m_W} = \frac{2}{3}$$

$$L_1 = 3m$$

Szukane: $L = ?$

Rozwiązanie:

$$F_A \cdot L_1 = F_W \cdot (L - L_1)$$

$$F_A = m_A \cdot g$$

$$F_W = m_W \cdot g \Rightarrow m_A \cdot g \cdot L_1 = m_W \cdot g \cdot (L - L_1)$$

$$m_A \cdot L_1 = m_W \cdot L - m_W \cdot L_1 \Rightarrow m_W \cdot L = (m_A + m_W) L_1 \Rightarrow$$

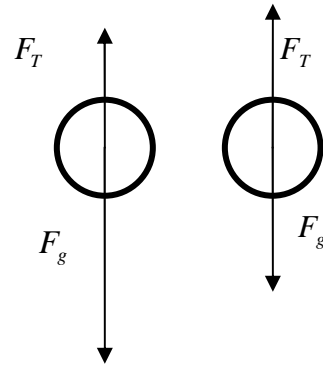
$$L = \frac{(m_A + m_W) L_1}{m_W} = \frac{m_A}{m_W} \cdot L_1 + L_1 = \frac{2}{3} L_1 + L_1 = \frac{5}{3} L_1$$

$$L = \frac{5}{3} \cdot 3[m] = 5[m]$$

Odp. : Długość deski wynosi 5 m.

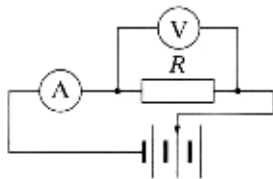
Zadanie 4. (9 punktów)

Na spadający plecak działa siła oporu powietrza (1 pkt) oraz siła przyciągania ziemskiego (1 pkt). W pierwszej fazie ruchu plecak porusza się ruchem przyspieszonym (1 pkt), ponieważ siła przyciągania ziemskiego jest większa od siły oporu powietrza (1 pkt). Gdy siła oporu zrównoważy siłę przyciągania (1 pkt), plecak zacznie się poruszać ruchem jednostajnym (1 pkt), aż do chwili upadku na Ziemię (1 pkt). Rysunek – 2 pkt.

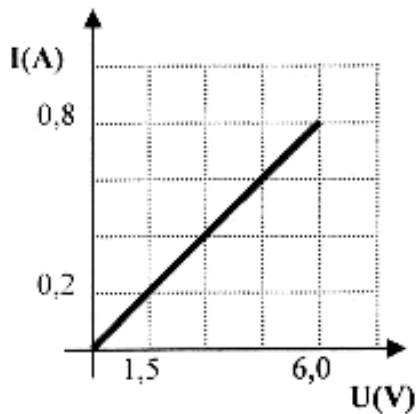


Zadanie 5. (8 punktów)

- narysowanie schematu obwodu i opis – 3 pkt.,



- narysowanie wykresu zależności, opis osi – 2 pkt.,



- wybranie punktu z wykresu – 1 pkt,
- wyliczenie oporu przewodnika – 1 pkt,
- wyznaczenie jednostki oporu – 1 pkt.

$$R = \frac{U}{I} \quad R = \frac{6}{0,8} \left[\frac{V}{A} \right] = 7,5 [\Omega]$$