

**I WOJEWÓDZKI KONKURS Z FIZYKI
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA
ŚWIĘTOKRZYSKIEGO**

Klucz odpowiedzi i zasady oceniania rozwiązań zadań

ETAP I – SZKOLNY

8 listopada 2019 r., godz. 10.00

Liczba punktów możliwych do uzyskania: 30

Zasady ogólne

1. Za każde poprawne rozwiązanie zadania otwartego inne niż w kluczu, przyznajemy maksymalną liczbę punktów.
2. Jeżeli uczeń pomimo polecenia typu *oblicz* nie przedstawił żadnych obliczeń, a napisał poprawną odpowiedź, to nie przyznajemy punktu za rozwiązanie zadania.
3. Jeżeli uczeń w zadaniach zamkniętych, zaznaczył zarówno poprawą jak i błędną odpowiedź (lub błędne odpowiedzi), nie przyznajemy punktu.
4. Jeżeli w zadaniu otwartym jest polecenie typu *Zapisz obliczenia i odpowiedź*, to oznacza, że uczeń przedstawi swoje rozumowanie i sformułuje odpowiedź lub poda ją w inny jednoznaczny sposób, np. podkreśli, zakreśli kółkiem.
5. Punkty przyznajemy zgodnie z kryteriami punktowania, nie wolno dzielić punktów.
6. W zadaniach otwartych (11–13) jeśli uczeń nie podał wyniku wraz z jednostką to nie przyznajemy punktu.
7. Brudnopisy zamieszczone pod zadaniami 1–10 (miejsca pod zadaniami zamkniętymi) oraz na końcu pracy nie podlegają sprawdzeniu.

ZADANIA ZAMKNIĘTE

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów
1	A	2
2	B	2
3	C	2
4	D	2
5	B	2
6	B	1
7	P	1
	P	1
8	D	2
9	A	1
10	D	1

ZADANIA OTWARTE**Zadanie 11. (0–5)**

Dźwignia dwustronna jest w równowadze. Na jednym z ramion o długości 1 m zawieszono aluminiowy sześcián o krawędzi 0,1 m. Oblicz masę ciała zawieszonego na drugim ramieniu o długości 80 cm. Gęstość aluminium przyjmij $2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, współczynnik $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Zapisz rozwiązanie i odpowiedź.

Przykładowe rozwiązanie**I sposób**

Objętość sześciánu: $V = l \cdot l \cdot l = 0,1\text{m} \cdot 0,1\text{m} \cdot 0,1\text{m} = 0,001\text{m}^3$

Masa sześciánu: $m = d \cdot V = 2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,001\text{m}^3 = 2,7 \text{ kg}$

Warunek równowagi dźwigni: $F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2$

$$2,7 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{ m} = m_2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,8 \text{ m}$$

Obliczenie masy ciała na drugim ramieniu: $m_2 = \frac{2,7 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m}}{0,8 \text{ m}} = 3,375 \text{ kg}$

Odpowiedź: Ciało zawieszone na drugim ramieniu ma masę 3,375 kg.

II sposób

$$V = l^3$$

$$m_1 = d \cdot V = d \cdot l^3$$

Warunek równowagi sił: $F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2$

$$m_1 \cdot g \cdot r_1 = m_2 \cdot g \cdot r_2$$

Obliczenie masy ciała na drugim ramieniu:

$$m_2 = \frac{d \cdot l^3 \cdot r_1}{r_2} = \frac{2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,001\text{m}^3 \cdot 1\text{ m}}{0,8\text{ m}} = 3,375\text{ kg}$$

Odpowiedź: Ciało zawieszone na drugim ramieniu ma masę 3,375 kg.

Zasady oceniania

1 punkt – uczeń poprawnie oblicza objętość sześcianu $0,001\text{m}^3$.

1 punkt – uczeń stosuje poprawną metodę do obliczenia masy aluminiowego sześcianu, wstawia poprawne dane.

1 punkt – uczeń poprawnie zapisuje warunek równowagi dźwigni dwustronnej.

1 punkt – uczeń poprawnie wstawia dane do obliczenia masy ciała zawieszonego na drugim ramieniu.

1 punkt – uczeń otrzymuje poprawny wynik wraz z jednostką 3,375 kg.

Zadanie 12. (0–6)

Na stole spoczywała drewniana skrzynia o masie 1 kg. Działając pewną stałą siłą Kamil przesunął ją o 1,25 m. W czasie przesuwania skrzynia poruszała się z przyspieszeniem o wartości $0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Wartość siły tarcia jest równa 0,4 wartości siły nacisku.

Oblicz:

- a) wartość siły wypadkowej działającej na skrzynię w czasie ruchu;
- b) wartość siły, jaką działał Kamil przesuwając skrzynię;
- c) energię kinetyczną uzyskaną przez skrzynię po przebyciu drogi 1,25 m.

Zapisz obliczenia i odpowiedź.

Przykładowe rozwiązania

I sposób

a) Wartość siły wypadkowej działającej na skrzynkę: $F = a \cdot m = 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1\text{ kg} = 0,1\text{ N}$

b) Wartość siły, jaką działał Kamil: $F_K = F + F_t$

$$F_t = 0,4 \cdot g \cdot m = 4\text{ N}$$

$$F_K = 4,1\text{ N}$$

c) Energia kinetyczna: $E_k = 0,5 \cdot m \cdot v^2$

$$s = 0,5 \cdot a \cdot t^2$$

$$t^2 = \frac{2s}{a} = \frac{2 \cdot 1,25 \text{ m}}{0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 25 \text{ s}^2$$

$$t = 5 \text{ s}$$

$$v = a \cdot t = 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5 \text{ s} = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_k = 0,5 \cdot 1 \text{ kg} \cdot 0,25 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 0,125 \text{ J}$$

Odpowiedź: Wartość siły wypadkowej działającej na skrzynię podczas ruchu wynosi 0,1 N. Kamil przesuując skrzynię działał siłą 4,1 N. Skrzynia uzyskała energię kinetyczną 0,125 J

II sposób

$$\text{a) } F = a \cdot m = 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{ kg} = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{b) } F_K = F + 0,4 F_N = 4,1 \text{ N}$$

$$\text{c) } E_k = 0,5 \cdot m \cdot v^2 = 0,5 \cdot m \cdot (at)^2 = 0,5 \cdot m \cdot a^2 \cdot t^2$$

$$t^2 = \frac{2s}{a} = \frac{2 \cdot 1,25 \text{ m}}{0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 25 \text{ s}^2$$

$$E_k = 0,5 \cdot 1 \text{ kg} \cdot 0,01 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^4} \cdot 25 \text{ s}^2 = 0,125 \text{ J}$$

Odpowiedź: Wartość siły wypadkowej działającej na skrzynię podczas ruchu wynosi 0,1 N. Kamil przesuując skrzynię działał siłą 4,1 N. Skrzynia uzyskała energię kinetyczną 0,125 J

Zasady oceniania

a) 1 punkt – uczeń poprawnie oblicza wartość siły wypadkowej działającej na skrzynię: 0,1 N.

b) 1 punkt – uczeń poprawnie oblicza wartość, siły jaką działał Kamil: 4,1 N.

c) 1 punkt – uczeń stosuje poprawną metodę do obliczenia czasu (wstawia poprawnie dane).

1 punkt – uczeń stosuje poprawną metodę do obliczenia szybkości (wstawia poprawnie dane).

1 punkt – uczeń stosuje poprawną metodę do obliczenia energii kinetycznej (wstawia poprawnie dane).

1 punkt – uczeń otrzymuje poprawny wynik wraz z jednostką: 0,125 J

Zadanie 13. (0–2)

Karolina, o masie 55 kg wskoczyła z prędkością $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ do stojącej przy pomoście łódki. Masa łódki wynosiła 150 kg. Oblicz szybkość, z jaką będzie poruszała się łódka z Karoliną. Zapisz obliczenia i odpowiedź. Zapisz rozwiązanie i odpowiedź.

Przykładowe rozwiązania

I sposób

Zasada zachowania pędu: $m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_2$

Szybkość Karoliny w łódce: $v_2 = \frac{m_1 \cdot v_1}{m_1 + m_2}$

$$v_2 = \frac{55 \text{ kg} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{205 \text{ kg}} = \frac{165 \text{ m}}{205 \text{ s}} = 0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Odpowiedź: Karolina z łódką będzie poruszała się z szybkością $0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

II sposób

$$m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_2$$

$$55 \text{ kg} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = (55 \text{ kg} + 150 \text{ kg}) v_2$$

$$v_2 = \frac{165 \text{ m}}{205 \text{ s}} = 0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Odpowiedź: Karolina z łódką będzie poruszała się z szybkością $0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Zasady oceniania

1 punkt – uczeń poprawnie zapisuje zasadę zachowania pędu.

1 punkt – uczeń otrzymuje poprawny wynik wraz z jednostką: $0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$