

## Klucz przykładowych 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 22 punkty)**

1. B., A.;      2. C.;      3. C.;      4. A.FAŁSZ, B. PRAWDA, C. FAŁSZ, D. FAŁSZ;  
5. B.;      6. A. PRAWDA, B. PRAWDA, C. PRAWDA, D. FAŁSZ;      7. A.;      8. C.;  
9. A.;      10. A.;      11. C.;      12. A.;      13. B.;      14. D.;      15. D.

### Zadanie 1. (8 punktów)

- wypisanie danych – 1 pkt,
- zapisanie wzoru na pracę – 1 pkt,
- zapisanie wzoru na zmianę energii wewnętrznej – 2 pkt.,
- wyznaczenie masy stopionego lodu – 1 pkt,
- prawidłowe obliczenia w całym zadaniu – 1 pkt,
- rachunek jednostek w całym zadaniu – 1 pkt,
- pełna pisemna odpowiedź do zadania – 1 pkt.

**Dane:**

$$T_1 = -5^{\circ}C, T_2 = 0^{\circ}C$$

$$v = 10 \frac{m}{s}$$

$$F_1 = 2N$$

$$t = 1 \text{ min} = 60s$$

$$c = 2400 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}$$

$$q = 334 \frac{kJ}{kg} = 334000 \frac{J}{kg}$$

**Szukane:**

$$m=?$$

### Rozwiązanie:

Pocierając o siebie dwie bryłki lodu, wykonujemy pracę przeciwko siłom tarcia

$$W = F \cdot s \quad s = v \cdot t \quad \Rightarrow \quad W = F \cdot v \cdot t$$

Pomijając straty energii  $W = \Delta E_w$       gdzie  $\Delta E_w = Q_1 + Q_2$

$Q_1$  – energia potrzebna do ogrzania lodu do temperatury topnienia

$Q_2$  – energia potrzebna na przemianę fazową

$$\Delta E_w = m \cdot c \cdot \Delta T + q \cdot m = m(c \cdot \Delta T + q)$$

$$F \cdot v \cdot t = m(c \cdot \Delta T + q) \quad \Rightarrow \quad m = \frac{F \cdot v \cdot t}{c \cdot \Delta T + q}$$

$$m = \frac{2 \cdot 10 \cdot 60}{2400 \cdot 5 + 334000} \left[ \frac{N \cdot \frac{m}{s} \cdot s}{\frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C} + \frac{J}{kg}} \right] = \frac{1200}{346000} \left[ \frac{N \cdot m}{\frac{J}{kg}} \right] \cong 0,0035[kg] = 3,5[g]$$

Odp. : Masa stopionego lodu wynosi około 3,5 g.

**Zadanie 2. (9 punktów)**

- prawidłowe wypisanie danych, szukanych – 1 pkt,
- zapisanie wzoru na wysokość, z której spada kamień – 1 pkt,
- wyznaczenie czasu spadania kamienia – 1 pkt,
- wyznaczenie czasu usłyszenia plusku kamienia – 3 pkt.,
- prawidłowe obliczenia w całym zadaniu – 1 pkt,
- prawidłowy rachunek jednostek w całym zadaniu – 1 pkt,
- pełna pisemna odpowiedź do zadania – 1 pkt.

**Dane:**

$$v_d = 340 \frac{m}{s}$$

$$h = 20m$$

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$

**Szukane:**

$$t = ?$$

**Rozwiązanie:**

Kamień spada ruchem jednostajnie przyspieszonym z wysokości

$$h = \frac{g \cdot t_s^2}{2} \quad \text{stąd czas} \quad t_s = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$$

$$t_s = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{10}} \left[ \sqrt{\frac{m \cdot s^2}{m}} \right] = 2 \text{ s}$$

Przy uderzeniu kamienia o powierzchnię wody powstaje fala dźwiękowa, która do górnej krawędzi studni przebywa drogę  $h$  w czasie  $t_d$

$$h = v_d \cdot t_d \quad \Rightarrow \quad t_d = \frac{h}{v_d}$$

$$t_d = \frac{20}{340} \left[ \frac{m}{\frac{m}{s}} \right] \approx 0,06s$$

Całkowity czas  $t = t_s + t_d \quad t = 2 \text{ s} + 0,06 \text{ s} = 2,06 \text{ s}$ .

Odp. : Chłopiec usłyszał plusk kamienia po około 2,06 s.

**Zadanie 3. (9 punktów)**

- prawidłowe wypisanie danych i szukanych – 1 pkt,
- zapisanie wzoru na przekładnię transformatora – 2 pkt.,
- wyznaczenie natężenia prądu w obwodzie pierwotnym – 1 pkt,
- wyznaczenie napięcia wtórnego – 1 pkt,
- wyznaczenie napięcia pierwotnego – 1 pkt,
- prawidłowe wyliczenia w całym zadaniu – 1 pkt,
- rachunek jednostek w całym zadaniu – 1 pkt,
- odpowiedź pisemna – 1 pkt.

**Dane:**

$$N_p = 2750 \text{ zwojów}$$

$$N_w = 100 \text{ zwojów}$$

$$R_w = 32 \Omega$$

$$I_w = 0,25 \text{ A}$$

**Szukane:**  $U_w, U_p, I_p$

**Rozwiązanie:**

$$\frac{N_w}{N_p} = \frac{U_w}{U_p} = \frac{I_p}{I_w}$$

$$I_p = \frac{N_w \cdot I_w}{N_p} \quad I_p = \frac{100 \cdot 0,25}{2750} [A] \cong 0,009 A$$

$$R_w = \frac{U_w}{I_w} \quad \Rightarrow \quad U_w = R_w \cdot I_w \quad U_w = 32 \cdot 0,25 [\Omega \cdot A] = 8V$$

$$\frac{N_w}{N_p} = \frac{U_w}{U_p} \quad \Rightarrow \quad U_p = \frac{N_p \cdot U_w}{N_w} \quad U_p = \frac{2750 \cdot 8}{100} [V] = 220V$$

Odp. : Natężenie pierwotne prądu wynosi 0,009 A, napięcie wtórne 8V, a napięcie pierwotne 220 V.

**Zadanie 4. (6 punktów)**

Aby zagotować wodę należy dostarczyć ściśle określoną ilość energii. Przy zastosowaniu grzałki elektrycznej energia będzie przekazywana bezpośrednio wodzie (**1p.**), bez konieczności ogrzania całego naczynia. Straty energii będą mniejsze (**1p.**), czyli koszt będzie niższy (**1p.**). W przypadku użycia kuchenki najpierw musi ogrzać się naczynie, a dopiero od naczynia woda (**1p.**). Temperatura naczynia w chwili zagotowania wody musi być wyższa od temperatury wrzenia wody (**1p.**), większa jest więc pobrana energia. Straty energii związane z przekazaniem energii w tym przypadku będą większe (**1p.**).

**Zadanie 5. (6 punktów)**

Wypisanie potrzebnych pomocy (**1p.**), zaprojektowanie i opis doświadczenia (**3p.**). Podanie prawa Pascala (**1p.**), rysunek (**1p.**).