

**Wojewódzki Konkurs Przedmiotowy z Fizyki  
dla uczniów gimnazjów woj. śląskiego  
w roku szkolnym 2013/2014**

**Przykładowe rozwiązania zadań i schemat punktowania**

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

**Test:**

1. **D.;**
2. **C.;**
3. **A. FAŁSZ; B. FAŁSZ; C. PRAWDA; D. PRAWDA;**
4. **B.**
5. **B.;**
6. **C.;**
7. *podwyższy się .... rozszerzalności wody.*
8. *czerwonej ... większemu kątowni załamania odpowiada większa prędkość.*
9. **A. FAŁSZ; B. PRAWDA; C. PRAWDA; D. FAŁSZ.**
10. **A. spoczynek; B. ruch; C. ruch; D. ruch;**
11. **B.;**
12. **D.;**
13. **C.;**
14. **B.;**
15. **B.;**
16. **A. 4 cm; B. 50 cm; C. 24 N; D. 0,4 N;**
17. **A. FAŁSZ; B. PRAWDA; C. PRAWDA; D. FAŁSZ;**
18. *słyszczą się ... fale dźwiękowe*
19. **B.;**
20. **C..**

**Zadanie 1. (7p.)**

- wypisanie danych i szukanych - 1p.
- rachunek jednostek w całym zadaniu - 1p.
- podanie wzoru na ciepło potrzebne do ogrzania wody - 1p.
- podanie wzoru na dostarczoną energię elektryczną do czajnika - 1p.
- podanie zasady zachowania energii - 1p.
- podanie wzoru na czas zagotowania wody - 1p.
- obliczenia rachunkowe w całym zadaniu - 1p.

**Dane:**

$$m = 1,5 \text{ kg}$$

$$c_w = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

$$T_1 = 20^\circ C$$

$$T_2 = 100^\circ C$$

$$P = 1500 \text{ W}$$

$$\eta = 80\% = 0,8$$

**Szukane:**

$$t = ?$$

**Rozwiązanie:**

Do ogrzania wody potrzebne jest ciepło  $Q = mc_w \Delta T$

Dostarczona użyteczna energia do czajnika  $W = \eta Pt$

Z zasady zachowania energii  $\eta Pt = mc_w \Delta T \rightarrow t = \frac{mc_w \Delta T}{\eta P}$

$$t = \frac{1,5 \cdot 4200 \cdot (100 - 20)}{0,8 \cdot 1500} \left[ \frac{kg \cdot \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \cdot ^\circ C}{W} \right] = \frac{504000}{1200} \left[ \frac{J}{\frac{J}{s}} \right] = 420[s] = 7min.$$

Odp. : Woda zagotuje się po 7 minutach.

**Zadanie 2. (7p.)**

- wypisanie danych i szukanych - 1p.
- rachunek jednostek w całym zadaniu - 1p.
- obliczenia rachunkowe w całym zadaniu - 1p.
- wyznaczenie zmiany energii potencjalnej - 1p.
- wyznaczenie siły wypadkowej działającej na dźwig - 1p.
- wyznaczenie przyspieszenia - 1p.
- wyznaczenie czasu podnoszenia - 1p.

**Dane:**

$$m = 2 \text{ t} = 2000 \text{ kg}$$

$$h = 20 \text{ m}$$

$$F = 21 \text{ kN} = 21000 \text{ N}$$

**Szukane:**

$$\Delta E_p = ? \quad a = ? \quad t = ?$$

**Rozwiązanie:**

$$\Delta E_p = mgh$$

$$\Delta E_p = 2000 \cdot 10 \cdot 20 \left[ kg \cdot \frac{m}{s^2} \cdot m \right] = 400000[J] = 400[kJ]$$

$$F_w = F - mg$$

$$a = \frac{F_w}{m} = \frac{F - mg}{m} = \frac{F}{m} - g$$

$$a = \frac{21000}{2000} \left[ \frac{N}{kg} \right] - 10 \left[ \frac{m}{s^2} \right] = 10,5 - 10 \left[ \frac{m}{s^2} \right] = 0,5 \left[ \frac{m}{s^2} \right]$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} \quad t^2 = \frac{2s}{a} \quad \rightarrow \quad t = \sqrt{\frac{2s}{a}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{0,5} \left[ \frac{m}{\frac{m}{s^2}} \right]} = \sqrt{\frac{40}{0,5} [s^2]} = \sqrt{80} [s]$$

Odp. : Zmiana energii potencjalnej wynosi 400kJ, przyspieszenie płyty podnoszonej przez dźwig wynosi  $0,5 \left[ \frac{m}{s^2} \right]$ . Czas podnoszenia jest równy  $\sqrt{80} [s]$ .

**Zadanie 3. (5p.)**

1. Większa siła wyporu działa na kulkę w naczyniu II. Świadczy o tym zachwiana równowaga wagi. **(1p.)**
2. Siła wyporu nie zależy od gęstości kulki. **(1p.)**, wynika to ze wzoru  $F_w = \rho \cdot g \cdot V$  gdzie  $\rho$  – gęstość cieczy,  $g$  – przyspieszenie grawitacyjne,  $V$  – objętość ciała zanurzonego w cieczy. **(1p.)**
3. Większą gęstość ma ciecz w naczyniu II. **(1p.)** Ponieważ objętości zanurzonych kulek są takie same, a na kulkę w naczyniu II działa większa siła wyporu, więc gęstość cieczy w naczyniu II jest większa. **(1p.)**

**Zadanie 4. (7p.)****Przygotowanie doświadczenia (1p.)**

Przygotowuję tabelkę, do której wpiszę wyniki pomiarów:

Długość wahadła [m]	Czas ... wahnięć [s]	Okres drgań [s]

**Wykonanie: (4p.)**

Zawieszam na statywie nitkę z zamocowanym ciężarkiem. Mierzę długość wahadła (od punktu zawieszenia do środka ciężarka). Odchylam wahadło o mały kąt. Przy pomocy stopera mierzę czas np. 10 pełnych wahnięć. Czynność powtarzam kilkakrotnie. Otrzymane wyniki wpisuję do tabelki.

Zmieniam długość wahadła (np. o połowę). Ponownie przy pomocy stopera mierzę czas np. 10 pełnych wahnięć. Czynność powtarzam kilkakrotnie. Otrzymane wyniki wpisuję do tabelki.

Wyznaczam okres drgań dla obydwu długości wahadła.

**Wniosek:** Okres drgań zależy od długości wahadła. **(1p.)**

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{(1p.)}$$