

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

**Klucz odpowiedzi i zasady oceniania rozwiązań zadań**

**ETAP I – SZKOLNY**

1 grudnia 2020 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 w zadaniach zamkniętych, zaznaczył zarówno poprawą jak i błędną odpowiedź (lub błędne odpowiedzi), nie przyznajemy punktu.
3. Jeżeli uczeń pomimo polecenia *Zapisz obliczenia i odpowiedź* nie przedstawił obliczeń, a napisał poprawną odpowiedź, to nie przyznajemy punktów za zdania.
4. Punkty przyznajemy zgodnie z kryteriami punktowania, nie wolno dzielić punktów.
5. Brudnopisy zamieszczone pod zadaniami 1–10 (pod zadaniami zamkniętymi) oraz na końcu pracy nie podlegają sprawdzeniu.

**ZADANIA ZAMKNIĘTE**

| Numer zadania | Prawidłowa odpowiedź             | Maksymalna liczba punktów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | <b>B</b>                         | <b>1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2             | <b>D</b>                         | <b>1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3             | <b>D</b>                         | <b>1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4             | <b>B</b>                         | <b>1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5             | <b>A</b>                         | <b>1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6             | <b>A, C</b>                      | <p><b>2</b></p> <p>(zadanie z kilkoma poprawnymi odpowiedziami)</p> <p><u>Zła odpowiedź „niweluje” dobrą.</u></p> <p>Jeśli uczeń zaznacza <b>1 dobrą i 1 złą</b> odpowiedź to otrzymuje 0 punktów.</p> <p>Jeśli uczeń zaznacza <b>2 dobre i 1 złą</b> to otrzymuje 1 punkt.</p> <p>Jeśli uczeń zaznacza <b>1 dobrą</b> to otrzymuje 1 punkt.</p> <p>Nie przyznajemy za zadanie ujemnej liczby punktów.</p> |
| 7             | <b>F</b><br><b>F</b><br><b>P</b> | <p><b>2</b></p> <p>3 poprawne odpowiedzi – 2 punkty;<br/>2 poprawne odpowiedzi – 1 punkt;<br/>0 i 1 poprawna odpowiedź – 0 punktów.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8             | <b>P</b><br><b>F</b>             | <p><b>2</b></p> <p>2 poprawne odpowiedzi – 2 punkty;<br/>1 poprawna odpowiedź – 1 punkt;<br/>brak poprawnej odpowiedzi – 0 punktów.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9             | <b>F</b><br><b>P</b><br><b>P</b> | <p><b>2</b></p> <p>3 poprawne odpowiedzi – 2 punkty;<br/>2 poprawne odpowiedzi – 1 punkt;<br/>0 i 1 poprawna odpowiedź – 0 punktów.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|    |                                  |                                                                                                                            |
|----|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | <b>F</b><br><b>P</b><br><b>F</b> | <b>2</b><br>3 poprawne odpowiedzi – 2 punkty;<br>2 poprawne odpowiedzi – 1 punkt;<br>0 i 1 poprawna odpowiedź – 0 punktów. |
|----|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ZADANIA OTWARTE****Zadanie 11. (0–5)**

Samochód o masie 1 tony ruszył z miejsca. Przez pierwsze 10 sekund poruszał się ruchem jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym. W ostatnich dwóch sekundach przebył drogę 45 metrów. W opisie ruchu należy pominąć siły oporu.

**Oblicz:**

- a) Wartość przyspieszenia samochodu.
- b) Wartość siły ciągu silnika samochodu.
- c) Szybkość samochodu po 10 sekundach.
- d) Całkowitą drogę jaką samochód przebył w ciągu 10 sekund.
- e) Drogę, jaką samochód przebył w dziesiątej sekundzie ruchu.

**Zapisz obliczenia i odpowiedź.****Przykładowe rozwiązanie**

$$\text{a)} \quad \Delta s = s_{10} - s_8 \quad s = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$\Delta s = \frac{a \cdot t_{10}^2}{2} - \frac{a \cdot t_8^2}{2}$$

$$\Delta s = \frac{a}{2} (t_{10}^2 - t_8^2) \quad \rightarrow \quad a = \frac{2 \Delta s}{t_{10}^2 - t_8^2}$$

$$a = \frac{2 \cdot 45 \text{ m}}{(10 \text{ s})^2 - (8 \text{ s})^2} = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{b)} \quad F = m \cdot a$$

$$F = 100 \text{ kg} \cdot 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2500 \text{ N} = 2,5 \text{ kN}$$

$$\text{c)} \quad v = a \cdot t$$

$$v = 2,5 \frac{m}{s^2} \cdot 10 s = 25 \frac{m}{s}$$

d)  $s = \frac{a \cdot t^2}{2}$

$$s = \frac{2,5 \frac{m}{s^2} \cdot (10 s)^2}{2} = 125 m$$

e)  $\Delta s = s_{10} - s_9$

$$\Delta s = \frac{a \cdot t_{10}^2}{2} - \frac{a \cdot t_9^2}{2}$$

$$\Delta s = \frac{a}{2} (t_{10}^2 - t_9^2)$$

$$\Delta s = \frac{2,5 \frac{m}{s^2}}{2} [(10s)^2 - (9s)^2] = 23,75 m$$

Odpowiedź:

- a) Wartość przyspieszenia samochodu wynosi  $2,5 \frac{m}{s^2}$ .
- b) Wartość ciągu silnika wynosi 2,5 kN.
- c) Szybkość samochodu po 10 sekundach wynosiła  $25 \frac{m}{s}$ .
- d) W ciągu 10 sekund ruchu samochód przebył 125 m.
- e) W dziesiątej sekundzie samochód przebył 23,75 m.

### **Zasady oceniania**

**1 punkt** – obliczenie, określenie wzorem wartości przyspieszenia samochodu

**1 punkt** – obliczenie, określenie wzorem wartości siły ciągu silnika samochodu

**1 punkt** – obliczenie, określenie wzorem wartości szybkości samochodu po 10 sekundach

**1 punkt** – obliczenie, określenie wzorem całkowitej drogi jaką samochód przebył w ciągu 10 sekund

**1 punkt** – obliczenie, określenie wzorem drogi jaką samochód przebył w dziesiątej sekundzie ruchu  
Uczeń uzyskuje punkt za podanie poprawnie obliczonej wartości z jednostką.

**Uwaga:**

Jeżeli uczeń zastosował poprawną metodę obliczenia szukanej, ale popełnił błąd rachunkowy i w konsekwencji w następnych poleceniach wstawił tę błędną wartość, to uzyskuje punkt.

**Zadanie 12. (0–4)**

Szklaną kulkę zawieszono w powietrzu na siłomierzu i odczytano ze skali przyrządu wartość 1,64 N. Po całkowitym zanurzeniu kulki w mleku o gęstości  $1030 \frac{kg}{m^3}$ , siłomierz wskazał wartość 0,98 N. Przyjmij, że przyspieszenie grawitacyjne na Ziemi ma wartość  $10 \frac{m}{s^2}$ .  
Oblicz gęstość szkła, z którego wykonano kulkę.

**Zapisz obliczenia i odpowiedź.**

**Przykładowe rozwiązanie**

$$F_1 = F_g = mg$$

$$m = \frac{F_1}{g}$$

$$m = \frac{1,64 N}{10 \frac{m}{s^2}} = 0,164 kg$$

$$F_{\text{wyporu}} = \rho_m g V$$

$$F_{\text{wypadkowa}} = F_1 - F_2$$

$$\rho_m g V = F_1 - F_2$$

$$V = \frac{F_1 - F_2}{\rho_m g}$$

$$V = \frac{1,64 \text{ N} - 0,98 \text{ N}}{1030 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 0,000064 \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{0,164 \text{ kg}}{0,000064 \text{ m}^3} = 2\,562,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Odpowiedź:

Kulkę wykonano ze szkła o gęstości  $2\,562,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

#### Zasady oceniania

**1 punkt** – obliczenie masy kulki  $m = 0,164 \text{ kg}$

**1 punkt** – wykorzystanie wzoru na siłę wyporu do wyznaczenia objętości kulki

**1 punkt** – obliczenie objętości kulki  $V = 0,000064 \text{ m}^3$

**1 punkt** – obliczenie gęstości kulki  $\rho = 2\,562,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

**Zadanie 13. (0–6)**

Do termosu zawierającego 200 g wody o temperaturze  $10^{\circ}\text{C}$  wrzucono pewną masę lodu o temperaturze  $-5^{\circ}\text{C}$ . Końcowa temperatura wody w termosie wynosiła  $3^{\circ}\text{C}$ . Ciepło właściwe wody wynosi  $4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$ , ciepło właściwe lodu to  $2,09 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$ , a ciepło topnienia lodu jest równe  $332 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ . Oblicz, jaką masę lodu wrzucono do termosu.

Zapisz obliczenia i odpowiedź.

**Przykładowe rozwiązania**

$$Q_{od} = Q_{pob}$$

$$Q_{od} = m_w c_{ww} \Delta T_w$$

$$Q_{pob} = m_l c_{wl} \Delta T_l + m_l c_t + m_l c_{ww} \Delta T_w'$$

$$m_w c_{ww} \Delta T_w = m_l c_{wl} \Delta T_l + m_l c_t + m_l c_w \Delta T_w'$$

$$m_l = \frac{m_w c_{ww} \Delta T_w}{c_{wl} \Delta T_l + c_t + c_{ww} \Delta T_w'}$$

$$\Delta T_w = 7\text{K}, \quad \Delta T_l = 5\text{K}, \quad \Delta T_w' = 3\text{K}$$

$$m_l = \frac{0,2 \text{ kg} \cdot 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ K}}{2,09 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 5 \text{ K} + 332 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} + 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 3 \text{ K}} \approx 0,0165 \text{ kg}$$

Odpowiedź:

Do termosu wrzucono 0,0165 kg lodu (16,5 g).

**Zasady oceniania**

- 1 punkt** – określenie ciepła oddanego przez wodę
- 1 punkt** – określenie ciepła pobranego przez lód
- 1 punkt** – zapisanie bilansu energetycznego
- 1 punkt** – zapisanie wszystkich zmian temperatury
- 1 punkt** – uzyskanie wzoru na masę lodu
- 1 punkt** – obliczenie masy lodu