

## WOJEWÓDZKI KONKURS FIZYCZNY

### MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT PUNKTOWANIA

Nie przyznaje się połówek punktów.

**Schemat punktowania – zadania zamknięte** Za każdą poprawną odpowiedź uczestnik otrzymuje 1 punkt.

Numer zadania	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Poprawna odpowiedź	B	D	C	A	C	C	C	A	B	C

### Przykładowe poprawne odpowiedzi i schemat punktowania – zadania otwarte

W zadaniach, za które przewidziano maksymalnie jeden punkt, wymagana jest odpowiedź w pełni poprawna.

Punkty przyznaje się za każdą poprawną merytorycznie odpowiedź, nawet jeśli nie została uwzględniona w schemacie oceny (decyzję w tym zakresie ostatecznie podejmuje komisja rejonowa podczas weryfikacji prac).

Za podanie kilku odpowiedzi (poprawnej i błędnych) do jednego polecenia przyznaje się 0 punktów za każdą z nich.

Za poprawne obliczenia będące konsekwencją zastosowania błędnej metody nie przyznaje się punktów. Błąd rachunkowy lub niezmienny sensu zadania błąd nieuwagi (np. podczas przepisywania danych liczbowych) przy poprawnej metodzie rozwiązania skutkuje utratą jednego punktu.

Jeżeli uczestnik prawidłowo rozwiąże zadanie, ale podczas zapisywania odpowiedzi źle przepisze rozwiązanie, należy potraktować to jako błąd nieuwagi skutkujący utratą jednego punktu.

Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostki lub z niepoprawnym jej zapisem jest błędny i skutkuje utratą jednego punktu.

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
11.	<p><b>Rozwiązanie:</b></p> <p>Dane:</p> $T_1 = 30^{\circ}$ $T_2 = 0^{\circ}$ $T_3 = -10^{\circ}$ $m_w = m_l = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$ $c_{w \text{ lodu}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ $c_{\text{topnienia lodu}} = 330 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ $c_{w \text{ wody}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ $c_{\text{topnienia lodu}} = c_{\text{zamarzania wody}}$ <p>Poprawne zapisanie wzoru na ciepło <math>Q_1</math> oddane podczas</p>	10

## STOPIEŃ REJONOWY

schładzania wody od temperatury  $30^{\circ}\text{C}$  do  $0^{\circ}\text{C}$  (1 pkt):

$$Q_1 = c_{w \text{ wody}} \cdot m_w \cdot \Delta T_1$$

Poprawne obliczenie różnicy temperatur  $\Delta T_1$  (1 pkt):

$$\Delta T_1 = T_1 - T_2 = 30^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C} = 30^{\circ}\text{C} = 30 \text{ K}$$

Poprawne obliczenie ciepła  $Q_1$  i zapisanie wyniku wraz z jednostką (1 pkt):

$$Q_1 = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0,2 \text{ kg} \cdot 30 \text{ K} = 25200 \text{ J} = 25,2 \text{ kJ}$$

Poprawne zapisanie wzoru na ciepło  $Q_2$  oddane podczas przejścia ze stanu ciekłego do lodu (1 pkt):

$$Q_2 = c_{\text{zamarzania wody}} \cdot m_w$$

Poprawne obliczenie ciepła  $Q_2$  i zapisanie wyniku wraz z jednostką (1 pkt):

$$Q_2 = 330 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot 0,2 \text{ kg} = 66\,000 \text{ J} = 66 \text{ kJ}$$

Poprawne zapisanie wzoru na ciepło  $Q_3$  oddane podczas schładzania lodu od temperatury  $0^{\circ}\text{C}$  do  $-10^{\circ}\text{C}$  (1 pkt):

$$Q_3 = c_{w \text{ lodu}} \cdot m_l \cdot \Delta T_3$$

Poprawne obliczenie różnicy temperatur  $\Delta T_3$  (1 pkt):

$$\Delta T_3 = T_2 - T_3 = 10^{\circ}\text{C} = 10 \text{ K}$$

Poprawne obliczenie ciepła  $Q_3$  i zapisanie wyniku wraz z jednostką (1 pkt):

$$Q_3 = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0,2 \text{ kg} \cdot 10 \text{ K} = 4200 \text{ J} = 4,2 \text{ kJ}$$

Poprawne zapisanie wzoru na ciepło całkowite  $Q$  oddane podczas

STOPIEŃ REJONOWY

	<p>przemiany wody o temp. <math>30^{\circ}\text{C}</math> w lód o temp. <math>-10^{\circ}\text{C}</math> (1 pkt):</p> $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ <p>Poprawne obliczenie ciepła <math>Q</math> i zapisanie wyniku wraz z jednostką (1 pkt):</p> $Q = 25200\text{ J} + 66\,000\text{ J} + 4200\text{ J} = 95400\text{ J} = 95,4\text{ kJ}$	
12.	<p>Dane:</p> $r = 90\text{ cm} = 0,9\text{ m}$ $Q_1 = 0,8\text{ }\mu\text{C} = 8 \cdot 10^{-7}\text{ C}$ $Q_2 = 1,2\text{ }\mu\text{C} = 12 \cdot 10^{-7}\text{ C}$ $q = 0,3\text{ }\mu\text{C} = 3 \cdot 10^{-7}\text{ C}$ <p>a) Zastosowanie poprawnego wzoru na siłę oddziaływania między kulami przed zmianą (1 pkt):</p> $F = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$ <p>Poprawne obliczenie ładunku pierwszej (1 pkt) i drugiej kulki (1 pkt) po zmianie:</p> $Q'_1 = Q_1 - q = 8 \cdot 10^{-7}\text{ C} - 3 \cdot 10^{-7}\text{ C} = 5 \cdot 10^{-7}\text{ C}$ $Q'_2 = Q_2 + q = 12 \cdot 10^{-7}\text{ C} + 3 \cdot 10^{-7}\text{ C} = 15 \cdot 10^{-7}\text{ C}$ <p>Zapisanie siły oddziaływania między kulami po zmianie (1 pkt):</p> $F' = k \cdot \frac{Q'_1 \cdot Q'_2}{r^2}$ <p>Poprawne obliczenie stosunku sił i zapisanie wyniku wraz z jednostką (1 pkt):</p> $\frac{F'}{F} = \frac{k \cdot \frac{Q'_1 \cdot Q'_2}{r^2}}{k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}} = \frac{Q'_1 \cdot Q'_2}{Q_1 \cdot Q_2} = \frac{5 \cdot 10^{-7}\text{ C} \cdot 15 \cdot 10^{-7}\text{ C}}{8 \cdot 10^{-7}\text{ C} \cdot 12 \cdot 10^{-7}\text{ C}} = \frac{75}{96}$	9

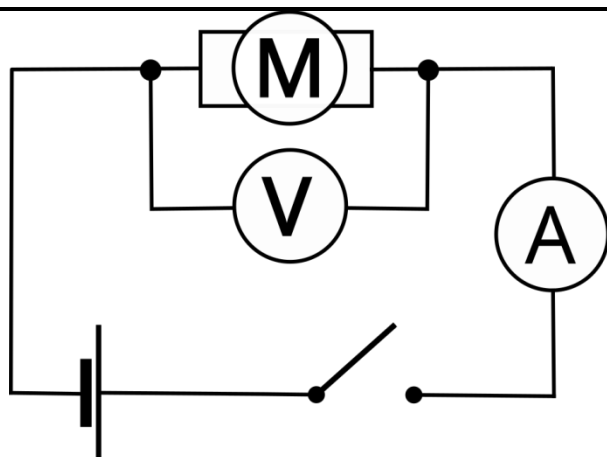
## STOPIEŃ REJONOWY

	<p>b) Zapisanie zasady zachowania ładunku (1 pkt):</p> $Q_1 + Q_2 = Q + Q$ <p>Poprawne obliczenie ładunków kul po ich zetknięciu (1 pkt):</p> $Q = \frac{Q_1 + Q_2}{2} = \frac{0,8 \mu C + 1,2 \mu C}{2} = 1 \mu C = 10^{-6} C$ <p>Poprawne obliczenie siły elektrostatycznego oddziaływania i zapisanie wyniku wraz z jednostką (1 pkt):</p> $F = k \cdot \frac{Q \cdot Q}{r^2} = k \cdot \frac{Q^2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{(10^{-6} C)^2}{(0,9 m)^2} \approx 0.0111111 N$ <p>Poprawne zaokrąglenie wyniku (1 pkt):</p> $F \approx 0.0111111 N = 0.011 N$	
--	---	--

## STOPIEŃ REJONOWY

13.	<p>Dane:</p> $m = 200 \text{ kg}$ $h = 12 \text{ m}$ $U = 400 \text{ V}$ $P = 10 \text{ kW} = 10000 \text{ W}$ <p>a) Poprawne zapisanie wzoru na pracę (1 pkt):</p> $W = \Delta E_p = E_{pk} - E_{p0} = E_{pk} = mgh$ <p>Poprawne obliczenie pracy wykonanej przez dźwig i zapisanie wyniku wraz z jednostką (1 pkt):</p> $W = mgh = 200 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 12 \text{ m} = 24\,000 \text{ J} = 24 \text{ kJ}$ <p>b) Poprawne zapisanie wzoru na moc (1 pkt):</p> $P = U \cdot I$ <p>Poprawne zapisanie wzoru na natężenie prądu (1 pkt):</p> $I = \frac{U}{R}$ <p>Wyznaczenie zależności między mocą i oporem (1 pkt):</p> $P = \frac{U^2}{R}$ <p>Poprawne przekształcenie wzoru (1 pkt):</p> $R = \frac{U^2}{P}$ <p>Poprawne obliczenie oporu uzwojeń i zapisanie wyniku wraz z jednostką (1 pkt):</p> $R = \frac{U^2}{P} = \frac{(400 \text{ V})^2}{10\,000 \text{ W}} = 16 \, \Omega$ <p>c) Przykładowy schemat obwodu elektrycznego silnika przedstawiono poniżej.</p>	11
-----	---	----

STOPIEŃ REJONOWY



- Brak rysunku - 0 pkt
- Poprawnie narysowany schemat składający się z silnika i źródła zasilania - 1 pkt
- Poprawnie narysowany schemat składający się z silnika, źródła zasilania i przełącznika - 2 pkt
- Poprawnie narysowany schemat składający się z silnika, źródła zasilania, przełącznika oraz podłączonego amperomierza lub woltomierza - 3 pkt
- Poprawnie narysowany schemat składający się z silnika, źródła zasilania, przełącznika oraz podłączonego amperomierza i woltomierza - 4 pkt

**Razem: 40 punktów**