

## MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT PUNKTOWANIA ZADAŃ ETAP II

Nr zadania	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Poprawna odpowiedź	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>3-B</b>	<b>1-C</b>
Liczba pkt.	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Zadanie 10.** (0 – 4 pkt.)

**1 pkt** – wyznaczenie dróg przebytych przez ciało przez 3 kolejne sekundy od początku spadku

$$s = \frac{g \cdot t^2}{2} \text{ zatem}$$

$$\text{dla } t = 1 \text{ s } \quad s_1 = \frac{g \cdot (1 \text{ s})^2}{2} = \frac{g}{2} \cdot 1 \text{ s}^2$$

$$\text{dla } t = 2 \text{ s } \quad s_2 = \frac{g \cdot (2 \text{ s})^2}{2} = \frac{g}{2} \cdot 4 \text{ s}^2$$

$$\text{dla } t = 3 \text{ s } \quad s_3 = \frac{g \cdot (3 \text{ s})^2}{2} = \frac{g}{2} \cdot 9 \text{ s}^2$$

**1 pkt** – wyznaczenie zmiany wysokości spadającego ciała w kolejnych sekundach spadania ciała

$$\Delta h_1 = s_1 = \frac{g}{2} \cdot 1 \text{ s}^2$$

$$\Delta h_2 = s_2 - s_1 = \frac{g}{2} \cdot (4 \text{ s}^2 - 1 \text{ s}^2) = \frac{g}{2} \cdot 3 \text{ s}^2$$

$$\Delta h_3 = s_3 - s_2 = \frac{g}{2} \cdot (9 \text{ s}^2 - 4 \text{ s}^2) = \frac{g}{2} \cdot 5 \text{ s}^2$$

**1 pkt** – zapisanie, że zmiana energii potencjalnej jest wprost proporcjonalna do zmiany wysokości – analiza wzoru na energię potencjalną (równoważne jest zapisanie wzorów na każdą zmianę energii potencjalnej i zapisanie wyrażenia na stosunek tych zmian)

$$\Delta E_p = m \cdot g \cdot \Delta h \text{ zatem } \Delta E_{p1} : \Delta E_{p2} : \Delta E_{p3} = \Delta h_1 : \Delta h_2 : \Delta h_3$$

**1 pkt** – obliczenie stosunku zmian energii potencjalnej w kolejnych sekundach spadania ciała

$$\Delta E_{p1} : \Delta E_{p2} : \Delta E_{p3} = \frac{g}{2} \cdot 1 \text{ s}^2 : \frac{g}{2} \cdot 3 \text{ s}^2 : \frac{g}{2} \cdot 5 \text{ s}^2 = 1 : 3 : 5$$

**Zadanie 11.** (0 – 4 pkt.)

**1 pkt** – zastosowanie wzorów na moc prądu i prawa Ohma do wyznaczenia zależności na opór grzałki

$$P = U \cdot I = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R}$$

skąd  $R = \frac{U^2}{P}$

**1 pkt** – zastosowanie wzoru na opór elektryczny przewodnika z wykorzystaniem oporu właściwego i wzoru na pole powierzchni koła

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad \text{oraz} \quad S = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

**1 pkt** – wyznaczenie wzoru na długość przewodnika

zatem  $\frac{U^2}{P} = \rho \frac{4 \cdot l}{\pi \cdot d^2}$

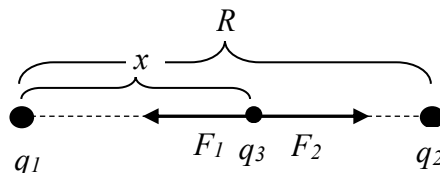
skąd  $l = \frac{U^2 \cdot \pi \cdot d^2}{4 \cdot \rho \cdot P}$

**1 pkt** – obliczenie długości przewodnika

$$l = \frac{(230\text{V})^2 \cdot 3,14 \cdot (0,5 \cdot 10^{-3}\text{m})^2}{4 \cdot (9,8 \cdot 10^{-7}\Omega\text{m}) \cdot 500\text{W}} \approx 21,2\text{m}$$

**Zadanie 12.** (0 – 4 pkt.)

**1 pkt** – naszkicowanie sił działających na ładunek  $q_3$  przy spełnieniu warunku równowagi (dowolne położenie ładunku  $q_3$  między ładunkami  $q_1$  i  $q_2$ )



**1 pkt** – zastosowanie prawa Coulomba

$$F_1 = F_2 \quad \text{oraz} \quad F = \frac{k \cdot Q \cdot q}{R^2}$$

**1 pkt** – wyprowadzenie wzoru na szukaną odległość

$$\frac{k \cdot q_1 \cdot q_3}{x^2} = \frac{k \cdot q_2 \cdot q_3}{(R-x)^2} \quad \text{skąd} \quad x = \frac{R}{\sqrt{\frac{q_2}{q_1} + 1}}$$

**1 pkt** – obliczenie wartości  $x$

$$x = \frac{10\text{cm}}{\sqrt{\frac{4\mu\text{C}}{16\mu\text{C}} + 1}} \approx 6,67\text{cm}$$

**Zadanie 13.****Zadanie 13.1.** (0 – 3 pkt)

**1 pkt** – zapisanie, że energia kinetyczna samochodu zostanie podczas hamowania zużyta na pokonanie pracy jaką wykona siła tarcia kół samochodu o podłoże

$$\Delta E_k = W_T$$

$$\frac{m \cdot v^2}{2} = F_T \cdot s_h$$

**1 pkt** – zastosowanie wzoru na siłę tarcia i wyprowadzenie wzoru na drogę hamowania

$$F_T = f \cdot F_g = f \cdot m \cdot g$$

zatem 
$$\frac{m \cdot v^2}{2} = f \cdot m \cdot g \cdot s_h$$

skąd 
$$s_h = \frac{v^2}{2 \cdot g \cdot f}$$

**1 pkt** – obliczenie drogi hamowania

$$s_h = \frac{\left(15 \frac{m}{s}\right)^2}{2 \cdot 10 \frac{m}{s^2} \cdot 0,55} \approx 20,5 \text{ m}$$

**Zadanie 13.2.** (0 – 2 pkt)

**1 pkt** – wyznaczenie wyrażenia równego ilorazowi dróg hamowania dla różnych szybkości samochodu

Ponieważ 
$$s_h = \frac{v^2}{2 \cdot g \cdot f}$$

zatem 
$$\frac{s_{h1}}{s_{h2}} = \frac{v_1^2}{v_2^2} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 \quad \text{lub} \quad s_{h2} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \cdot s_{h1}$$

**1 pkt** – obliczenie ilorazu dróg hamowania dla podanych szybkości samochodu

$$s_{h2} = \left(\frac{2 \cdot v_1}{v_1}\right)^2 \cdot s_{h1} = 4 \cdot s_{h1} \quad \text{cbdu.}$$

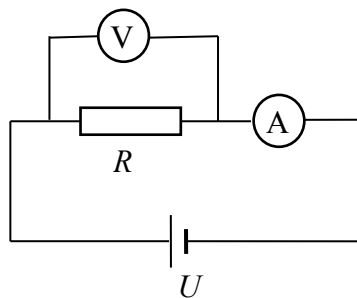
**Zadanie 14.****Zadanie 14.1.** (0 – 2 pkt.)

**1 pkt** – prawidłowe zapisanie sposobu włączenia mierników w obwód

Amperomierz włączamy szeregowo z opornikiem.

Woltomierz włączamy równoległe z przewodnikiem.

**1 pkt** – poprawne narysowanie schematu obwodu elektrycznego



**Zadanie 14.2.** (0 – 2 pkt.)

**1 pkt** – obliczenie wartości oporu dla każdego pomiaru

$R, \Omega$	14,3	15,3	14,7	15,0
-------------	------	------	------	------

**1 pkt** – obliczenie wartości średniej oporu i zapisanie wartości z dokładnością do 1 miejsca po przecinku.

$$R = 14,8 \Omega$$

**ZASADY OCENIANIA PRAC KONKURSOWYCH**

- Każdy poprawny sposób rozwiązania przez ucznia zadań nie ujęty w modelu odpowiedzi powinien być uznawany za prawidłowy i uczeń otrzymuje maksymalną liczbę punktów.
- Treść i zakres odpowiedzi ucznia powinny wynikać z polecenia i być poprawne pod względem merytorycznym.
- Do zredagowania odpowiedzi uczeń używa poprawnej i powszechnie stosowanej terminologii naukowej.
- Jeżeli w jakiegokolwiek części uczeń przedstawi więcej niż jedno rozwiązanie i chociaż jedno będzie błędne, nie można uznać tej części rozwiązania za prawidłowe.
- Za odpowiedzi w zadaniach przyznaje się wyłącznie punkty całkowite. Nie stosuje się punktów ułamkowych.
- Wykonywanie obliczeń na wielkościach fizycznych powinny odbywać się z zastosowaniem rachunku jednostek.

Uczeń uczestniczący w **etapie rejonowym** konkursu przedmiotowego musi osiągnąć **co najmniej 90%** wszystkich punktów, aby zakwalifikować się do etapu wojewódzkiego.

Maksymalna liczba punktów za ten arkusz jest równa 30, zatem do etapu wojewódzkiego **zakwalifikują się** uczniowie, którzy uzyskają **co najmniej 27 pkt.**