



**MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA  
KONKURS FIZYCZNY DLA  
UCZNIÓW KLAS VII-VIII SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA  
MAZOWIECKIEGO**

**ETAP WOJEWÓDZKI 2021/2022**

**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 powinno odbywać się z zastosowaniem rachunku jednostek.

Maksymalna liczba punktów za ten arkusz jest równa **20**.

**MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT PUNKTOWANIA ZADAŃ**

Nr zadania	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Poprawna odpowiedź	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
Liczba punktów	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Zadanie 6. (0 – 3 pkt.)**

**1 pkt** – zauważenie, że wobec jednostajności ruchu pływaczki (stała prędkość), siłą jaką napędzają ją ruchy jej ciała, musi równoważyć siłę oporu wody; jej wartość wynosi więc  $F_p = 40 \text{ N}$ ;

**1 pkt** – odszukanie w tekście zadania, wśród wielu informacji, długości drogi przebytej przez pływaczkę, równej długości basenu, czyli  $d = 50 \text{ m}$ ;

**1 pkt** – obliczenie pracy wykonanej przez pływaczkę:

$$W = F_p d = 40 \text{ N} \times 50 \text{ m} = 2000 \text{ J} = 2 \text{ kJ}.$$

**Zadanie 7. (0 – 3 pkt.)**

**1 pkt** – zapisanie, że w każdym (!) równaniu fizycznym jednostki po lewej i prawej stronie tego równania muszą być identyczne;

**1 pkt** – wypisanie (w układzie SI) jednostek wielkości występujących w równaniu;  $[v] = \text{m/s}$ ,  $[g] = \text{m/s}^2$ ,  $[h] = \text{m}$ ;

**1 pkt** – obliczenie jednostek prawej strony równania –  $[P_{\text{prawej strony równania}}] = \text{m}^2/\text{s}^2$  i stwierdzenie, że różnią się one od jednostek  $v$  (czyli lewej strony równania),  $\text{m/s} \neq \text{m}^2/\text{s}^2$ , w związku z czym podany związek nie może być prawdziwy.

**Zadanie 8. (0 – 3 pkt.)**

**1 pkt** – przypomnienie definicji natężenia prądu, jako stosunku wartości ładunku elektrycznego  $\Delta Q$  przepływającego przez powierzchnię przekroju poprzecznego przewodnika do czasu przepływu ładunku  $\Delta t$  ( $I = \Delta Q / \Delta t$ );

**1 pkt** – zauważenie, że w ciągu czasu  $\Delta t$ , przez kwadratowy przekrój poprzeczny przewodnika o boku  $a$ , przepływie  $a^2 v \Delta t n$  elektronów, gdzie  $v$  – poszukiwana prędkość ruchu elektronów wzdłuż przewodnika. Odpowiadający tej liczbie elektronów ładunek elektryczny wynosi  $\Delta Q = a^2 v \Delta t n e$ ;

**1 pkt** – podstawienie otrzymanego wyrażenia na  $\Delta Q$  do definicji natężenia prądu i obliczenie stąd, że  $v = I/(a^2 n e) = 0,8 \text{ A}/(4 \text{ mm}^2 \times 2,5 \times 10^{22} \text{ cm}^{-3} \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}) = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s} = 0,05 \text{ mm/s}$ .

### Zadanie 9 (0 – 3 pkt.)

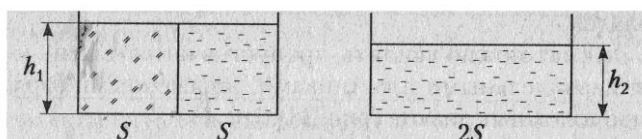
**1 pkt** – stwierdzenie, że na ciało, aby je podnosić ruchem jednostajnym, trzeba działać inną siłą poniżej a inną powyżej powierzchni wody; w wodzie na ciało działa dodatkowo siła wyporu.

**1 pkt** – obliczenie, na podstawie prawa Archimedesesa i warunku równowagi, że pod wodą wartość tej siły musi być równa  $F_p = M g - V d g$ , a nad wodą, tylko  $F_n = M g$ . Stąd całkowita praca wyciągnięcia ciała na powierzchnię

$$W = F_p h + F_n H = (M - V d) g h + M g H = M g (h+H) - V d g h = 2 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 (5 \text{ m} + 5 \text{ m}) - 10^{-3} \text{ m}^3 \times 1 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ m/s}^2 \times 5 \text{ m} = 200 \text{ J} - 50 \text{ J} = 150 \text{ J};$$

**1 pkt** – zmiana energii potencjalnej grawitacji ciała  $M g (h+H) = 200 \text{ J}$  różni się od obliczonej pracy, bowiem wykonana praca równa jest zmianie całkowitej energii UKŁADU ciało + woda. Ciało zwiększyło wysokość o  $h+H$  (i odpowiednio energię potencjalną), ale jednocześnie z przemieszczeniem ciała na powierzchnię, jego miejsce na głębokości  $h$  zajął element wody o, identycznej jak ciało, objętości  $V$ , którego energia potencjalna zmalała o  $V d g h = 50 \text{ J}$ . Całkowita zmiana energii UKŁADU równa się więc wykonanej pracy.

### Zadanie 10 (0 – 3 pkt.)



Rysunek powyżej przedstawia sytuację w naczyniu przed (po lewej) i po (po prawej) roztopieniu się całego lodu, gdzie  $h_1$  – głębokość wody w prawej części naczynia i grubość lodu w lewej,  $h_2$  – głębokość wody w naczyniu po całkowitym roztopieniu się lodu,  $2S$  – pole powierzchni dna naczynia. Oznaczmy ciśnienie wody na dno naczynia w sytuacji początkowej jako  $p_1$ , a w sytuacji końcowej jako  $p_2$ .

**1 pkt** – zapisanie, że stosunek ciśnienia końcowego do początkowego, w procentach, równy jest  $k = p_2/p_1 \times 100\%$ , a stąd poszukiwana wielkość  $e = 100\% - k = (1 - p_2/p_1) \times 100\%$ ;

**1 pkt** – zapisanie, że całkowita masa wody i lodu, będąca sumą mas wody  $m_1$  i lodu  $m_2$ ;  
 $m = m_1 + m_2 = S h_1 d_w + S h_l d_l = S h_1 (d_w + d_l)$ ; ta masa jest również masą wody w naczyniu po całkowitym roztopieniu się lodu  $m = 2 S h_2 d_w$ ; z porównania otrzymujemy  $h_2/h_1 = (d_w + d_l)/2d_w$ ;

**1 pkt** – zauważenie, że ze wzoru na ciśnienie hydrostatyczne wynika, że w danej cieczy stosunek ciśnień hydrostatycznych jest równy stosunkowi głębokości cieczy, czyli  $p_2/p_1 = h_2/h_1$ ;

stąd poszukiwane

$$e = (1 - h_2/h_1) \times 100\% = [1 - (d_w + d_l)/2 d_w] \times 100\% = [(d_w - d_l)/2 d_w] \times 100\% = [(1,0 \text{ g/cm}^3 - 0,9 \text{ g/cm}^3)/2 \text{ g/cm}^3] \times 100\% = 5\%,$$

czyli ciśnienie hydrostatyczne wody na dno naczynia zmalało o 5%.