



**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 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|---|---|---|---|---|
| Poprawna odpowiedź | C | D | C | C | A |
| Liczba punktów | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

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 ΔQ przepływającego przez powierzchnię przekroju poprzecznego przewodnika do czasu przepływu ładunku Δt ($I = \Delta Q / \Delta t$);

1 pkt – zauważenie, że w ciągu czasu Δt , 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 ΔQ 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.)

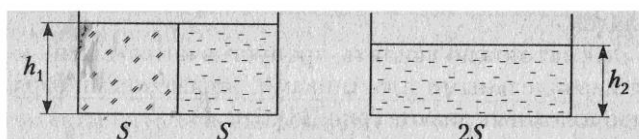
1 pkt – stwierdzenie, że na ciało, aby je podnosić ruchem jednostajnym, trzeba działać inną siłą poniżej a inną powyżej powierzchni wody; w wodzie na ciało działa dodatkowo siła wyporu.

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%.