

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI dla uczniów szkół podstawowych

17 lutego 2022 r. – zawody II stopnia

Schemat punktowania zadań

Maksymalna liczba punktów – 60.

85% – 51pkt.

Uwaga!

1. Za poprawne rozwiązanie zadania metodą, która nie jest proponowana w schemacie punktowania, uczeń także otrzymuje maksymalną liczbę punktów.
2. Wszystkie wyniki końcowe powinny być podane z jednostką.
3. Jeśli uczeń otrzymał zły wynik w konsekwencji wcześniej popełnionego błędu merytorycznego, to nie otrzymuje punktu za wynik końcowy.

Nr zadania	Liczba punktów	Wynik / przykładowa odpowiedź	Uwagi
1.	8	a. – E b. – G c. – C d. – B e. – F f. – A g. – F h. – D	Razem: 8 punktów. Po 1p. za każde poprawne dopasowanie.
2.a.	2	Prędkość pociągu: $v_p = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ Droga: $s = vt$ $t = \frac{s}{v_p} = \frac{510\text{m}}{25 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 20,4 \text{ s}$	Razem: 2 punkty. 1p. – zastosowanie wzoru na drogę w ruchu jednostajnym z wykorzystaniem właściwych danych, 1p. – obliczenie czasu.

2.b.	3	Czas potrzebny, aby dźwięk dotarł od lokomotywy do przejścia: $t_d = \frac{s}{v} = \frac{510 \text{ m}}{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 1,5 \text{ s}$ Droga przebyta w tym czasie przez lokomotywę: $s_l = v_p t_d = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1,5 \text{ s} = 37,5 \text{ m}$ Odległość lokomotywy od przejścia: $s_x = s - s_l = 510 \text{ m} - 37,5 \text{ m} = 472,5 \text{ m}$	Razem: 3 punkty. 1p. – obliczenie czasu dotarcia dźwięku do przejścia, 1p. – obliczenie drogi przebytej przez lokomotywę, 1p. – obliczenie odległości lokomotywy od przejścia.
2.c.	2	Czas przejazdu całego składu pociągu przez przejście: $t_x = \frac{l}{v_p} = \frac{252 \text{ m}}{25 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 10,08 \text{ s} \approx 10 \text{ s}$	Razem: 2 punkty. 1p. – zastosowanie wzoru na drogę w ruchu jednostajnym z właściwym doбором danych (wzór nie musi być przekształcony), 1p. – obliczenie czasu zadaną dokładnością.
2.d.	4	$f = 0,68 \text{ kHz} = 680 \text{ Hz}$ Okres drgań: $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{680 \text{ Hz}} \approx 0,0015 \text{ s}$ Długość fali: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{680 \text{ Hz}} = 0,5 \text{ m}$	Razem: 4 punkty. 1p. – zamiana kHz na Hz, 1p. – obliczenie okresu drgań, 1p. – zastosowanie wzoru na długość fali z użyciem poprawnych danych, 1p. – obliczenie długości fali dźwiękowej.
3.a.	2	Wysokość: $h = \frac{gt^2}{2} = \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (0,8 \text{ s})^2}{2} = 3,2 \text{ m}$	Razem: 2 punkty. 1p. – zastosowanie wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym, 1p. – obliczenie wysokości, z której puszczono kamień.
3.b.	4	$mgh = \frac{mv^2}{2}$ $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3,2 \text{ m}} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 28,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	Razem: 4 punkty. 1p. – zapisanie zasady zachowania energii, 1p. – przekształcenie zasady zachowania energii do postaci umożliwiającej obliczenie wartości prędkości, 1p. – obliczenie wartości prędkości w m/s, 1p. – zamiana m/s na km/h.

3.c.	1	A	Razem: 1 punkt. 1p. – wskazanie poprawnej odpowiedzi.
3.d.	4	Ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym, obliczamy czas spadania swobodnego kamienia na powierzchnię Ziemi: $t_Z = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 5 \text{ m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 1 \text{ s}$ $t_K = t_Z$ $g_K = \frac{1}{6}g$ Szukana wysokość: $h_K = \frac{\frac{1}{6}gt_Z^2}{2} = \frac{5}{6} \text{ m}$	Razem: 4 punkty. 1p. – obliczenie czasu spadania kamienia na Ziemi, 1p. – zastosowanie warunku równości czasów spadania kamienia na Ziemi i Księżycu, 1p. – wykorzystanie związku między wartościami przyspieszeń grawitacyjnych na Ziemi i Księżycu, 1p. – obliczenie wysokości spadania kamienia na Księżycu.
4.a.	3	Wartość siły oporu: $F_o = 0,1mg = 0,1 \cdot 150 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 150 \text{ N}$ Wartość siły wypadkowej: $F_w = F - F_o = 600 \text{ N} - 150 \text{ N} = 450 \text{ N}$ Wartość przyspieszenia wózka: $a = \frac{F_w}{m} = \frac{450 \text{ N}}{150 \text{ kg}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	Razem: 3 punkty. 1p. – obliczenie wartości siły oporu, 1p. – obliczenie wartości siły wypadkowej, 1p. – obliczenie wartości przyspieszenia wózka.
4.b.	3	$F_w = 0$ Jeżeli wózek porusza się ruchem jednostajnym, to wnioskujemy, że działające na niego siły równoważą się. Nazwa prawa: I zasada dynamiki	Razem: 3 punkty. 1p. – podanie wartości siły wypadkowej, 1p. – podanie wyjaśnienia, 1p. – powołanie się na I zasadę dynamiki.
4.c.	2	Ze wzoru na moc: $P = UI$ $I = \frac{P}{U} = \frac{450 \text{ W}}{24 \text{ V}} = 18,75 \text{ A}$	Razem: 2 punktów. 1p. – przekształcenie wzoru na moc do postaci umożliwiającej obliczenie natężenia prądu, 1p. – obliczenie natężenia prądu.
5.a.	3	Objętość deseczki: $V = abh = 0,1 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ m} \cdot 0,05 \text{ m} = 0,002 \text{ m}^3$ Gęstość drewna: $d = \frac{m}{V} = \frac{0,9 \text{ kg}}{0,002 \text{ m}^3} = 450 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ Deseczkę wykonano z topoli osiki.	Razem: 3 punkty. 1p. – obliczenie objętości deseczki, 1p. – obliczenie gęstości drewna, z którego wykonano deseczkę, 1p. – identyfikacja rodzaju drewna.

5.b.	2	Gdyby ze wszystkich rodzajów drewna wymienionych w tabeli wykonać deseczkę o jednakowych wymiarach i położyć je na powierzchni wody, to: ❖ najbardziej zanurzyłaby się deseczka wykonana z grabu pospolitego, ❖ najmniej zanurzyłaby się deseczka wykonana z sosny limby.	Razem: 2 punkty. Po 1p. za każde poprawne wskazanie gatunku drewna.
5.c.	4	Z warunku równowagi wartości sił: $F_w = F_c$ $d_w g V_z = mg$ $d_w g V_z = d V g$ $d_w a b h_x = d a b h$ $d_w h_x = d h$ $h_x = \frac{d}{d_w} h = \frac{550 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \cdot 5 \text{ cm} = 2,75 \text{ cm},$ albo $h_x = 0,0275 \text{ m}$	Razem: 4 punkty. 1p. – zastosowanie warunku równości wartości sił, 1p. – zastosowanie wzoru na wartość siły wyporu działającej na deseczkę, 1p. – przekształcenie równania do postaci umożliwiającej obliczenie głębokości zanurzenia deseczki, 1p. – obliczenie głębokości zanurzenia deseczki.
6.	2	Na przykład: <i>Podczas czesania włosów plastikowym grzebieniem włosy i grzebień elektryzują się różnoimiennie. Włosy odstają od siebie, ponieważ naładowane są ładunkami o takim samym znaku i odpychają się elektrostatycznie.</i>	Razem: 2 punkty. 1p. – wskazanie zjawiska elektryzowania ciał, 1p. – wyjaśnienie przyczyny odstawania włosów.
7.a.	3	Opór zastępczy obwodu: $R = R_1 + R_2 = 60 \Omega + 80 \Omega = 140 \Omega$ $P = UI = U \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R} = \frac{(12 \text{ V})^2}{140 \Omega} = 1,03 \text{ W}$	Razem: 3 punkty. 1p. – obliczenie oporu zastępczego obwodu, 1p. – zastosowanie prawa Ohma, 1p. – obliczenie mocy prądu w obwodzie.

7.b.	3	Opór zastępczy oporników 1 i 3: $\frac{1}{R_{13}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{60 \Omega} + \frac{1}{120 \Omega}$; $R_{13} = 40 \Omega$ Opór zastępczy obwodu: $R' = R_{13} + R_2 = 40 \Omega + 80 \Omega = 120 \Omega$ Moc prądu w obwodzie: $P' = \frac{U^2}{R'} = \frac{(12 \text{ V})^2}{120 \Omega} = 1,2 \text{ W}$ Z proporcji: 1,03 W – 100% 1,2 W – x $x = \frac{1,2 \text{ W} \cdot 100\%}{1,03 \text{ W}} = 116,5\% \approx 120\%$ Moc prądu w obwodzie wzrośnie o 16,5% ($\approx 20\%$).	Razem: 3 punkty. 1p. – obliczenie oporu zastępczego obwodu, 1p. – obliczenie mocy prądu w obwodzie, 1p. – podanie pełnej i poprawnej odpowiedzi.
8.	5	Elektroskop a. Materiały: • szklany słoik, • plastikowa pokrywka, • drucik metalowy, • paski metalowej folii. b. Szkic: Słoik z pokrywką. Drucik, wyprowadzony na zewnątrz przez pokrywkę. Można go zakończyć kulką. Wewnątrz słoika zawieszono na druciku paski folii. c. Działanie: Jeżeli do zewnętrznej części drucika (kulki) przyłożymy ciało naelektryzowane ujemnie, to elektrony swobodne przepłyną z niego na drucik i folię, a wtedy naładowane jednoimiennie paski folii będą się odpychać. Szkło i plastik pełnią rolę izolatora.	Razem: 5 punktów. 1p. – nazwanie przyrządu, 1p. – wymienienie niezbędnych materiałów, 1p. – szkic elektroskopu, 1p. – opis elektryzowania elektroskopu, 1p. – powołanie się w opisie na ruch tylko ładunków ujemnych.