

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI dla uczniów szkół podstawowych

9 marca 2021 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.a.	3	Czas opadania kropelki: $h = vt \quad t = \frac{h}{v} = \frac{1,44 \text{ m}}{0,0012 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 1200 \text{ s} = 20 \text{ min}$	Razem: 3 punkty. 1p. – zastosowanie wzoru na drogę w ruchu jednostajnym w postaci pozwalającej obliczyć czas ruchu, 1p. – obliczenie czasu w sekundach, 1p. – obliczenie czasu w minutach.
1.b.	3	Stosunek średnicy kropelki do średnicy koronawirusa: $\frac{D}{d} = \frac{12 \text{ } \mu\text{m}}{60 \text{ nm}} = \frac{12 \cdot 10^{-6} \text{ m}}{60 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 0,2 \cdot 10^3 = 200$ <i>Uwaga:</i> <i>Uczeń nie musi stosować zapisu potęgowego.</i>	Razem: 3 punkty. 1p. – zapisanie stosunku średnic z uwzględnieniem poprawnych danych, 1p. – zamiana mikrometrów i nanometrów na metry, 1p. – obliczenie stosunku średnic.

2.a.	2	Średnia wartość prędkości autobusu: $v_a = \frac{s}{t} = \frac{1200 \text{ m}}{100 \text{ s}} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 12 \frac{\frac{1}{1000} \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = 43,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	Razem: 2 punkty. 1p. – obliczenie średniej wartości prędkości autobusu w m/s, 1p. – obliczenie średniej wartości prędkości autobusu w km/h.
2.b.	2	Średnia wartość prędkości rowerzysty: $v_r = \frac{0,5s}{t + t_{\text{postoju}}} = \frac{600 \text{ m}}{150 \text{ s}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ Stosunek wartości prędkości: $\frac{v_a}{v_r} = \frac{12 \text{ m/s}}{4 \text{ m/s}} = 3$ Odpowiedź: <i>Średnia wartość prędkości autobusu była trzykrotnie większa od średniej wartości prędkości rowerzysty.</i>	Razem: 2 punkty. 1p. – obliczenie średniej wartości prędkości rowerzysty, 1p. – udzielenie poprawnej odpowiedzi.
3.a.	3	Ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym: $h = \frac{gt^2}{2}$ Stąd: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 15 \text{ m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = \sqrt{3} \text{ s} = 1,73 \text{ s}$	Razem: 3 punkty. 1p. – Zastosowanie wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym, 1p. – obliczenie czasu spadania kamienia, 1p. – podanie wyniku z zadaną dokładnością.
3.b.	4	1. Fałsz 2. Fałsz 3. Prawda 4. Prawda	Razem: 4 punkty. Po 1p. za każdą poprawną ocenę prawdziwości zdania.
4.	4	Analizując przemiany energii mechanicznej piłki, stwierdzamy, że: $0,75E_k = E_p$ (*) Stąd: $\frac{3mv^2}{4 \cdot 2} = mgh$ (**) $v = \sqrt{\frac{8gh}{3}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ m}}{3}} = 7,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Razem: 4 punkty. 1p. – zauważenie, że piłka, lecąc w górę, zachowuje 75% początkowej energii mechanicznej, 1p. – zapisanie równania w postaci (*) albo (**), 1p. – przekształcenie równania (*) do postaci umożliwiającej obliczenie wartości prędkości, 1p. – obliczenie wartości prędkości.

5.	4	m – masa wózka, który poruszał się. $M = 2m$ – masa wózka spoczywającego. Energia kinetyczna poruszającego się wózka: $E = \frac{mv^2}{2}$ Stąd: $v = \sqrt{\frac{2E}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4}{2 \text{ kg}}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ Z zasady zachowania pędu: $mv = (m + M)v_x$ $v_x = \frac{mv}{m + M}$ albo $v_x = \frac{1}{3}v = \frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Razem: 4 punkty. 1p. – obliczenie wartości prędkości poruszającego się wózka, 1p. – zapisanie zasady zachowania pędu dla opisanego przypadku, 1p. – przekształcenie zasady zachowania pędu do postaci umożliwiającej obliczenie szybkości wózków po połączeniu, 1p. – obliczenie szybkości wózków po zderzeniu.
6.a.	2	Masa kostki lodu: $m = dV = da^3 = 917 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot (0,02 \text{ m})^3 \approx 0,0073 \text{ kg}$ Ciężar: $Q = mg = 0,0073 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,073 \text{ N}$	Razem: 2 punkty. 1p. – obliczenie masy kostki lodu, 1p. – obliczenie wartości ciężaru kostki lodu.
6.b.	4	1. Fałsz 2. Prawda 3. Prawda 4. Prawda	Razem: 4 punkty. Po 1p. za każdą poprawną ocenę prawdziwości zdania.
6.c.	5	❖ Największą gęstość ma woda w temperaturze 4 °C. ❖ Ze wzrostem temperatury od 0 °C do 8 °C gęstość wody najpierw wzrasta, a następnie maleje. ❖ Wąskie naczynie wypełniono do połowy wodą o temperaturze 0 °C, którą zaczęto ogrzewać do temperatury 12 °C. Poziom wody w naczyniu najpierw opadał, a następnie podnosił się. ❖ Szklanka A zawiera wodę o temperaturze 10 °C, w szklance B znajduje się woda o temperaturze 12 °C. Do szklanek wrzucono jednocześnie jednakowe kostki lodu. Chwilę po wrzuceniu kostek do wody nieco większą objętość wystającą ponad powierzchnię wody miała kostka lodu zanurzona w szklance A. ❖ Biorąc pod uwagę przedział temperatur od 0 °C do 12 °C, można stwierdzić, że najbardziej intensywne ruchy cząsteczek wody występowałyby w temperaturze 12 °C.	Razem: 5 punktów. Po 1p. za każde poprawnie uzupełnione zdanie.

7.a.	6	1. Prawda 2. Fałsz 3. Prawda 4. Fałsz 5. Prawda 6. Prawda	Razem: 6 punktów. Po 1p. za każdą poprawną ocenę prawdziwości zdania.
7.b.	4	Na przykład.: <i>Materiały: stoik z metalową pokrywką, taśma izolacyjna, drut przewodzący prąd, folia aluminiowa.</i> <i>Opis budowy elektroskopu uwzględniający odizolowanie pokrywki od drutu (doprowadzającego/odprowadzającego ładunek do/od wnętrza elektroskopu) z przymocowanymi do niego paskami folii.</i> <i>Rola elementów:</i> – stoik izoluje urządzenie od otoczenia (umożliwia przenoszenie naelektryzowanego urządzenia), – taśma izolacyjna uniemożliwia przepływ ładunku z wnętrza elektroskopu na pokrywę stoika, – drut doprowadza ładunki do wnętrza elektroskopu, – zachowanie listków wykonanych z folii wskazuje czy badane ciało jest naelektryzowane. <i>Opis sprawdzenia działania urządzenia: naelektryzowanym ciałem dotykamy główki elektroskopu, obserwując zachowanie jego listków. Ich odchylenie świadczy o obecności ładunków elektrycznych.</i>	Razem: 4 punkty. 1p. – wymienienie materiałów potrzebnych do budowy elektroskopu (uczeń nie musi wymieniać stoika), 1p. – opis budowy elektroskopu, 1p. – opis funkcji elementów urządzenia, 1p. – opis sprawdzenia działania elektroskopu.
8.a.	3	Ze wzoru na moc prądu i prawa Ohma: $P = UI = U \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R}$ Stąd: $R = \frac{U^2}{P} = \frac{(230 \text{ V})^2}{1250 \text{ W}} = 42,32 \Omega$ <i>Uwaga: Jeżeli uczeń korzysta z gotowego wzoru w postaci $R = \frac{U^2}{P}$ i poprawnie wykonuje obliczenia, to otrzymuje 2 punkty.</i>	Razem: 3 punkty. 1p. – zastosowanie wzoru na moc, 1p. – otrzymanie wzoru na opór elektryczny (w tym skorzystanie z prawa Ohma), 1p. – obliczenie oporu elektrycznego grzałki.
8.b.	2	Opór zastępczy grzałek połączonych szeregowo: $R_{sz} = R + R = 84,64 \Omega$ Moc grzejnika: $P = \frac{U^2}{R_{sz}} = \frac{(230 \text{ V})^2}{84,64 \Omega} = 625 \text{ W}$	Razem: 2 punkty. 1p. – obliczenie oporu zastępczego grzałek, 1p. – obliczenie mocy grzejnika.

8.c.	2	Odpowiedź: połączenie równoległe. Na przykład: Moc grzejnika $P = \frac{U^2}{R}$. Ze wzoru wynika, że im mniejszy jest opór grzejnika (przy tym samym napięciu), tym większa jest jego moc. W połączeniu równoległym opór grzejnika jest mniejszy niż w połączeniu szeregowym.	Razem: 2 punkty. 1p. – wskazanie połączenia równoległego, 1p. – uzasadnienie wyboru.
8.d.	2	Praca $W = Pt$ Stąd: $t = \frac{W}{P} = \frac{10 \text{ kWh}}{1,25 \text{ kW}} = 8 \text{ h}$	Razem: 2 punkty. 1p. – zapisanie wzoru na czas, 1p. – obliczenie czasu.
9.	5	a. Schemat układu doświadczalnego: dwa szeregowo połączone oporniki podłączone do źródła prądu, amperomierz mierzący natężenie prądu w obwodzie i równolegle podłączone trzy woltomierze mierzące napięcia – na poszczególnych opornikach i na obu razem. b. i c. Czynności i sposób sprawdzenia słuszności wzoru: • zmontowanie zestawu wg schematu, • pomiar natężenia prądu w obwodzie i napięć na opornikach, • obliczenie z prawa Ohma ($R = \frac{U}{I}$) wartości każdego z oporów. • obliczenie z prawa Ohma całkowitego oporu oporników połączonych szeregowo.	Razem: 5 punktów. 1p. – narysowanie schematu układu doświadczalnego z trzema woltomierzami mierzącymi odrębnie napięcia na opornikach i napięcie źródła prądu, 1p. – uwzględnienie na schemacie amperomierza, 1p. – oznaczenie biegunowości źródła prądu i wskazanie kierunku przepływu prądu, 1p. – opis sposobu wyznaczenia wartości oporów, 1p. – powołanie się na prawo Ohma (nazwanie go).