

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
dla uczniów dotychczasowych gimnazjów

30 stycznia 2019 r. – etap rejonowy

Schemat punktowania zadań

Maksymalna liczba punktów – 40.

85% – 34pkt.

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.	3	Lp.	Jednostka	Symbol	Nazwa wielkości fizycznej	Razem: 3 punkty
			$\frac{m}{s}$	v	<i>prędkość</i>	1p. za poprawne wypełnienie dwóch wierszy,
		1.	$\frac{m}{s^2}$	a	przyspieszenie	albo 2p. za poprawne wypełnienie trzech wierszy,
		2.	$\frac{kg \cdot m}{s}$	P	pęd	albo 3p. za poprawne wypełnienie wszystkich wierszy.
		3.	$\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$	W albo E	Praca <i>albo</i> energia	
		4.	$\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$	P	moc	

2.a.	1	$v_s = \frac{s}{t} = \frac{400\sqrt{2} + 200\sqrt{2}}{15 \cdot 60} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,94 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Razem: 1 punkt 1p. – obliczenie wartości prędkości.
2.b.	2	<p>Czas ruchu Kuby do wejścia B to $\frac{2}{5}$ całkowitego czasu jego ruchu: $t = 288 \text{ s}$ Droga przebyta przez Stasia: $s = v_s t = 270,72 \text{ m}$ Odległość: $\Delta s = 400\sqrt{2} \text{ m} - 270,72 \text{ m} \approx 293,28 \text{ m} \approx 293 \text{ m}$</p>	Razem: 2 punkty. 1p. – obliczenie czasu ruchu Kuby, 1p. – obliczenie odległości między Stasiem i Kubą.
3.a.	2	$N = Q = mg = 7,5 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 75 \text{ N}$	Razem: 2 punkty. 1p. – zastosowanie I zasady dynamiki, 1p. – obliczenie wartości siły ciągnącej wiaderko.
3.b.	3	$s_1 = \frac{at_1^2}{2} = \frac{0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (4 \text{ s})^2}{2} = 3,2 \text{ m}$ $s_2 = 16,8 \text{ m}$ $v = at_1 = 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4 \text{ s} = 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $t_2 = \frac{s_2}{v} = 10,5 \text{ s}$	Razem: 3 punkty. 1p. – obliczenie wartości prędkości końcowej wiaderka w ruchu jednostajnie przyspieszonym, 1p. – obliczenie drogi s_2 , jaką przebyło wiaderko ruchem jednostajnym, 1p. – obliczenie czasu ruchu wiaderka ze stałą prędkością.
3.c.	2	$N' - Q = ma$ $N' = m(g + a) = 78 \text{ N}$	Razem: 2 punkty. 1p. – zastosowanie II zasady dynamiki z uwzględnieniem ciężaru wiaderka z wodą, 1p. – obliczenie wartości siły działającej na wiaderko.
3.d.	2	$W = \Delta E = \frac{mv^2}{2} + mgh \quad \text{albo} \quad W = W_1 + W_2 = N's_1 + Qs_2$ $W = 1,5096 \text{ kJ}$	Razem: 2 punkty. 1p. – zastosowanie definicji pracy albo związku pracy ze zmianą energii, 1p. – obliczenie pracy w kJ.

3.e.	2	$F = 0,95Q$ $a = \frac{Q - F}{m} = 0,95g = 9,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $p = mv = mat = 0,5 \text{ kg} \cdot 9,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ s} = 9,5 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$	Razem: 2 punkty. 1p. – zastosowanie II zasady dynamiki do obliczenia wartości przyspieszenia wiaderka, 1p. – obliczenie wartości pędu wiaderka.
4.a.	2	$d = \frac{m}{V} = \frac{m}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 h} = \frac{1 \text{ kg}}{3,14 \cdot (0,0195 \text{ m})^2 \cdot 0,039 \text{ m}} \approx 21\,475 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \approx 21\,500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	Razem: 2 punkty. 1p. – zastosowanie definicji gęstości z uwzględnieniem wzoru na objętość walca, 1p. – obliczenie gęstości walca zadaną dokładnością.
4.b.	2	$p = \frac{Q}{S} = \frac{mg}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2} = \frac{1 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{3,14 \cdot (0,0195 \text{ m})^2} = 8\,375 \text{ Pa}$	Razem: 2 punkty. 1p. – zastosowanie definicji ciśnienia z uwzględnieniem wzoru na pole podstawy walca, 1p. – obliczenie ciśnienia.
4.c.	2	<p><i>Masa, a więc i objętość walca pozostają stałe. Jeżeli jego wysokość byłaby dwukrotnie większa, to pole powierzchni podstawy byłoby dwukrotnie mniejsze. Z analizy wzoru $p = \frac{Q}{S}$ wynika, że ciśnienie wzrośnie dwukrotnie.</i></p> $p' = 2p = 16\,750 \text{ Pa}$	Razem: 2 punkty. 1p. – analiza jakościowa albo ilościowa przypadku, 1p. – podanie wartości ciśnienia.
5.a.	3	<p><i>Niech $Q_1 = +60 \text{ nC}$ oznacza ładunek na kuli pierwszej, a $Q_2 = -20 \text{ nC}$ oznacza ładunek na kuli drugiej.</i></p> <p><i>Część elektronów swobodnych z kuli drugiej przemieści się na kulę pierwszą. Ładunki dodatnie nie przemieszczą się.</i></p> <p><i>Ładunki na kulach będą jednakowe i wyniosą $Q = \frac{Q_1 + Q_2}{2} = +20 \text{ nC}$</i></p>	Razem: 3 punkty. 1p. – opis przemieszczenia ładunków ujemnych, 1p. – wskazanie, że ładunki dodatnie nie przemieszczą się, 1p. – obliczenie ładunku, który ustali się na kulach.

5.b.	2	$n = \frac{q}{e} = \frac{40 \cdot 10^{-9} \text{ C}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = 2,5 \cdot 10^{11} \text{ ładunków}$	<p>Razem: 2 punkty. 1p. – poprawna metoda obliczenia liczby elektronów, 1p. – obliczenie liczby elektronów.</p>
6.a.	2	$P = \frac{U^2}{R}$ $R = \frac{U^2}{P} = \frac{(5 \text{ V})^2}{0,5 \text{ W}} = 50 \Omega$ $R_{zast} = 46R = 2300 \Omega$ $I = \frac{U}{R_{zast}} = \frac{230 \text{ V}}{2300 \Omega} = 0,1 \text{ A}$	<p>Razem: 2 punkty. 1p. – obliczenie oporu elektrycznego zestawu, 1p. – obliczenie natężenia prądu w obwodzie.</p>
6.b	2	$W = Pt = 46 \cdot 0,5 \text{ W} \cdot 30 \cdot 8 \cdot 3600 \text{ s} = 19\,872\,000 \text{ J}$ $W = Pt = 46 \cdot 0,0005 \text{ kW} \cdot 30 \cdot 8 \text{ h} = 5,52 \text{ kWh}$	<p>Razem: 2 punkty. 1p. – obliczenie pracy prądu w J, 1p. – obliczenie pracy prądu w kWh.</p>
6.c.	2	<p>Żarówka ulega przepaleniu, gdy napięcie na niej wyniesie 110% wartości napięcia dopuszczalnego albo będzie wyższe. Warunek działania układu – napięcie na pojedynczej żarówce:</p> $5 \text{ V} \leq U < 5,5 \text{ V}$ $x = \frac{230 \text{ V}}{5,5 \text{ V}} = 41,8$ <p>Liczba żarówek świecących powinna być liczbą całkowitą i większą od obliczonej, czyli wynosić 42.</p>	<p>Razem: 2 punkty. 1p. – obliczenie minimalnego napięcia, przy którym żarówka przepali się, albo maksymalnego, przy którym będzie jeszcze działać, 1p. – obliczenie liczby żarówek.</p>
6.d.	2	<p>Np.: <i>Iskrzenie w oprawce żarówki może spowodować pożar.</i> <i>Pojawia się groźba porażenia użytkownika prądem elektrycznym.</i></p>	<p>Razem: 1 punkt. 1p. – podanie jednego uzasadnienia.</p>

7.	4	<p>a. Szkic układu doświadczalnego: podłączona do źródła prądu stałego zwojnica zawieszona na niciach na statywie naprzeciwko jednego z biegunów magnesu podkowiastego ustawionego na blacie stołu.</p> <p>b. Czynności:</p> <ul style="list-style-type: none"> – utworzenie z drutu zwojnicy, – zawieszenie zwojnicy na statywie, – ustawienie magnesu podkowiastego naprzeciw zwojnicy, – połączenie zwojnicy ze źródłem prądu, – przepuszczenie przez zwojnicę prądu, – obserwacja zachowania zwojnicy (przyciągania albo odpychania) oddziałującej z magnesem. <p>c. Wyjaśnienie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opis roli zwojnicy w układzie i sposobu określenia jej biegunów magnetycznych (powołanie się na regułę prawej ręki), – analiza oddziaływania zwojnicy z magnesem – np.: ruch zwojnicy w kierunku magnesu oznacza, że badany biegun magnesu jest przeciwny do bieguna magnetycznego, którym zbliża się zwojnica. 	<p>Razem: 4 punkty.</p> <p>1p. – kompletny (z punktu widzenia planowanego doświadczenia) szkic układu,</p> <p>1p. – wymienienie wszystkich istotnych czynności,</p> <p>1p. – wyjaśnienie sposobu określenia biegunów magnetycznych zwojnicy,</p> <p>1p. – wyjaśnienie sposobu ustalenia biegunów magnetycznych magnesu na podstawie obserwacji zachowania zwojnicy.</p>
----	---	---	--