

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
dla uczniów szkół podstawowych

10 stycznia 2020 r. – etap rejonowy

Schemat punktowania zadań

Maksymalna liczba punktów – 60.

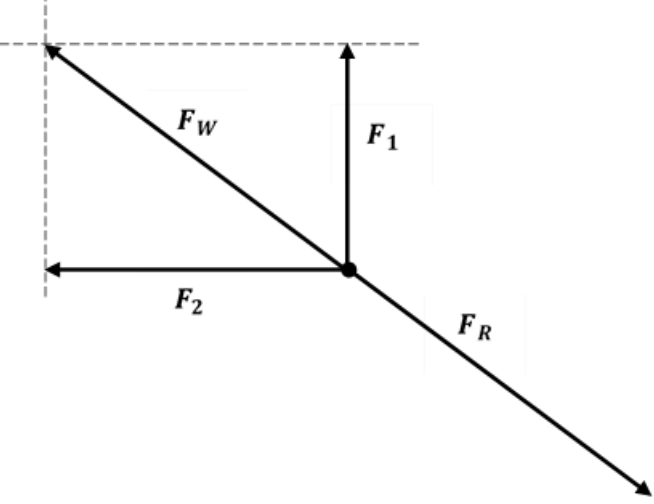
85% – 51pkt.

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.	5	<p>Czas ruchu Azora ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnym:</p> $s_A = v_A t_A \quad t_A = \frac{s_A}{v_A} = \frac{40 \text{ m}}{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 8 \text{ s}$ <p>Czas ruchu Zosi:</p> $t_Z = t_A - \Delta t = 8 \text{ s} - 3 \text{ s} = 5 \text{ s}$ <p>Wartość przyspieszenia Zosi ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym:</p> $s_Z = \frac{at_Z^2}{2} \quad a = \frac{2s_Z}{t_Z^2} = \frac{2 \cdot 5 \text{ m}}{(5 \text{ s})^2} = 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	<p>Razem: 5 punktów</p> <p>1p. – zastosowanie wzoru na drogę w ruchu jednostajnym (Azor), 1p. – obliczenie czasu ruchu Azora, 1p. – obliczenie czasu ruchu Zosi, 1p. – zastosowanie wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym (Zosia), 1p. – obliczenie wartości przyspieszenia Zosi.</p>

2.	6	<p>Czasy ruchu zawodników: $t_K = 2 \text{ h } 1 \text{ min } 39 \text{ s} = 7299 \text{ s}$ $t_B = 7303 \text{ s}$</p> <p>Średnie wartości prędkości biegaczy: $v_K = \frac{s}{t_K} = \frac{42195 \text{ m}}{7299 \text{ s}} \approx 5,781 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_B = \frac{s}{t_K} = \frac{42195 \text{ m}}{7303 \text{ s}} \approx 5,778 \frac{\text{m}}{\text{s}}$</p> <p>Droga przebyta przez Bekele w chwili, gdy zwycięzca dociera do mety: $s_B = v_B t_K = 5,778 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 7299 \approx 42174 \text{ m}$</p> <p>Odległość między biegaczami: $\Delta s = 42195 \text{ m} - 42174 \text{ m} = 21 \text{ m}$</p>	<p>Razem: 6 punktów</p> <p>1p. – obliczenie w sekundach czasów ruchu obu biegaczy, 1p. – obliczenie średnich wartości prędkości obu biegaczy, 1p. – podanie średnich wartości prędkości biegaczy z zadaną dokładnością, 1p. – zastosowanie wzoru na drogę w ruchu jednostajnym z wykorzystaniem poprawnych danych, 1p. – obliczenie drogi Bekele, 1p. – obliczenie w metrach odległości między biegaczami, gdy pierwszy dociera na metę.</p>
3.a.	2	<p>Częstotliwości: $f_{min} = \frac{400}{60 \text{ s}} \approx 6,7 \text{ Hz}$ $f_{max} = \frac{1400}{60 \text{ s}} \approx 23,3 \text{ Hz}$</p>	<p>Razem: 2 punkty</p> <p>1p. – obliczenie najmniejszej i największej częstotliwości, 1p. – podanie wyników z zadaną dokładnością.</p>
3.b.	1	<p>Najmniejszy okres obrotów bębna pralki: $T_{min} = \frac{60 \text{ s}}{1400} \approx 0,043 \text{ s}$</p>	<p>Razem: 1 punkt.</p> <p>1p. – obliczenie najmniejszego okresu obrotu.</p>
3.c.	3	<p>Ze wzoru na prędkość w ruchu jednostajnym po okręgu: $v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi r}{T}$ $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 0,2 \text{ m}}{20,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \approx 0,06 \text{ s}$ $n = \frac{t}{T} = \frac{60 \text{ s}}{0,06 \text{ s}} = 1000$</p>	<p>Razem: 3 punkty.</p> <p>1p. – zastosowanie wzoru na prędkość w ruchu jednostajnym po okręgu z uwzględnieniem drogi ($2\pi r$) i okresu obiegu, 1p. – obliczenie okresu obiegu bębna , 1p. – obliczenie liczby obrotów bębna na minutę (opcji ustawionej przez użytkownika).</p>

4.	4	 <p>Wartość siły wypadkowej:</p> $F_W = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = 5 \text{ N}$	<p>Razem: 4 punkty.</p> <p>1p. – narysowanie wektorów sił F_1 i F_2 o zadanych kierunkach, zwrotach i wartościach,</p> <p>1p. – narysowanie i opisanie wektora siły wypadkowej F_W,</p> <p>1p. – obliczenie wartości wektora siły wypadkowej,</p> <p>1p. – narysowanie i opisanie wektora siły równoważącej o poprawnym kierunku, zwrocie i wartości $F_R = F_W$.</p> <p><i>Uczeń może zmierzyć długość wektora siły wypadkowej i obliczyć jego wartość, korzystając z podanego przelicznika.</i></p>
5.a.	5	<p>Objętość prostopadłościanu: $V = a^2 h = (0,05 \text{ m})^2 \cdot 0,1 \text{ m} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$</p> <p>Masa prostopadłościanu: $m = dV = 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = 1,95 \text{ kg}$</p> <p>Wartość siły ciężkości działającej na prostopadłościan:</p> $F_c = mg = 1,95 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 19,5 \text{ N}$ <p>Ciśnienie:</p> $p = \frac{F_c}{S} = \frac{F_c}{a^2} = \frac{19,5 \text{ N}}{(0,05 \text{ m})^2} = 7800 \text{ Pa} = 78 \text{ hPa}$ <p>Albo: $p = \frac{F_c}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{dVg}{S} = \frac{da^2hg}{a^2} = dgh = 78 \text{ hPa}$</p>	<p>Razem: 5 punktów.</p> <p>1p. – obliczenie objętości prostopadłościanu,</p> <p>1p. – obliczenie masy prostopadłościanu,</p> <p>1p. – obliczenie wartości siły ciężkości,</p> <p>1p. – obliczenie ciśnienia wywieranego przez prostopadłościan,</p> <p>1p. – wyrażenie ciśnienia w hektopaskalach.</p>
5.b.	3	<p>Wartość siły nacisku nie uległa zmianie, ponieważ nie zmieniła się wartość ciężaru klocka. Ciśnienie wywierane przez prostopadłościan na podłoże zmalało dwukrotnie, ponieważ pole powierzchni bocznej prostopadłościanu jest dwukrotnie większe od pola podstawy. W pierwszym przypadku: $p = \frac{F_c}{S}$, a w drugim $p' = \frac{F_c}{2S}$.</p>	<p>Razem: 3 punkty.</p> <p>1p. – stwierdzenie, że nacisk nie zmienił się,</p> <p>1p. – stwierdzenie, że ciśnienie zmalało dwukrotnie,</p> <p>1p. – uzasadnienie obu stwierdzeń.</p>

6.	8	<table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="450 212 528 240">a.</td> <td data-bbox="528 212 645 240">1.</td> <td data-bbox="645 212 813 240">Fałsz</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="528 240 645 276">2.</td> <td data-bbox="645 240 813 276">Prawda</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="528 276 645 311">3.</td> <td data-bbox="645 276 813 311">Prawda</td> </tr> <tr> <td data-bbox="450 320 528 349">b.</td> <td data-bbox="528 320 645 355">4.</td> <td data-bbox="645 320 813 355">Prawda</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="528 355 645 391">5.</td> <td data-bbox="645 355 813 391">Fałsz</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="528 391 645 426">6.</td> <td data-bbox="645 391 813 426">Prawda</td> </tr> <tr> <td data-bbox="450 435 528 464">c.</td> <td data-bbox="528 435 645 470">7.</td> <td data-bbox="645 435 813 470">Fałsz</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="528 470 645 499">8.</td> <td data-bbox="645 470 813 499">Prawda</td> </tr> </tbody> </table>	a.	1.	Fałsz		2.	Prawda		3.	Prawda	b.	4.	Prawda		5.	Fałsz		6.	Prawda	c.	7.	Fałsz		8.	Prawda		<p>Razem: 8 punktów. Po 1p. za każdą poprawną ocenę prawdziwości zdania.</p>
a.	1.	Fałsz																										
	2.	Prawda																										
	3.	Prawda																										
b.	4.	Prawda																										
	5.	Fałsz																										
	6.	Prawda																										
c.	7.	Fałsz																										
	8.	Prawda																										
7.a.	4	<p>Ciepło potrzebne do doprowadzenia wody do wrzenia:</p> $Q = mc\Delta T = 2,5 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 80 ^\circ\text{C} = 840000 \text{ J}$ <p>Związek ciepła pobranego przez wodę z pracą prądu elektrycznego:</p> $Q = 0,95Wt \quad Q = 0,95Pt$ $t = \frac{Q}{0,95P} = \frac{840000 \text{ J}}{0,95 \cdot 2500 \text{ W}} \approx 354 \text{ s}$ $t < 360 \text{ s}$ <p><i>Informacja podana w ulotce jest prawdziwa.</i></p>	<p>Razem: 4 punkty. 1p. – obliczenie ciepła potrzebnego do zagotowania wody, 1p. – zapisanie związku ciepła pobranego przez wodę z pracą prądu elektrycznego z uwzględnieniem sprawności procesu, 1p. – obliczenie czasu potrzebnego na zagotowanie wody, 1p. – porównanie czasów i stwierdzenie, że informacja podana w ulotce jest prawdziwa.</p>																									
7.b.	3	<p>Moc: $P = UI$ Z prawa Ohma: $I = \frac{U}{R}$ Stąd: $P = \frac{U^2}{R}$ $R = \frac{U^2}{P} = \frac{(230 \text{ V})^2}{2500 \text{ W}} = 21,16 \Omega$</p>	<p>Razem: 3 punkty. 1p. – zapisanie albo wyprowadzenie wzoru na moc w postaci: $P = \frac{U^2}{R}$, 1p. – wyznaczenie oporu elektrycznego ze wzoru na moc, 1p. – obliczenie oporu elektrycznego.</p>																									
7.c.	2	<p>Np.: <i>Stosowanie materiałów dobrze izolujących cieplnie wodę od otoczenia.</i> <i>Ograniczenie parowania wody przez zamykanie pokrywki czajnika.</i> <i>Zwiększenie mocy czajnika, co skraca czas, w którym ogrzewana woda oddaje ciepło otoczeniu.</i></p>	<p>Razem: 2 punkty. Po 1p. za wskazanie sposobu zmniejszenia strat energii podczas ogrzewania wody.</p>																									

7.d.	2	<p>Opisane zjawisko nazywamy konwekcją. Przyczyną opisanego zjawiska jest różna gęstość wody w czajniku – ogrzanej i chłodniejszej / zależne od temperatury. Ruch wody występuje, ponieważ gęstość wody ogrzanej przy dnie czajnika jest mniejsza niż gęstość wody chłodniejszej i dlatego unosi się ona ku górze. W przypadku wody chłodniejszej sytuacja jest odwrotna – opada ona w stronę dna czajnika.</p>	<p>Razem: 2 punkty. Op. za odpowiedzi błędne lub poprawne uzupełnienie jednego zdania. albo 1p. za poprawne uzupełnienie dwóch zdań. albo 2p. za poprawne uzupełnienie trzech zdań.</p>
8.	6	<p>Opory zastępcze obwodów: $R_I = \frac{1}{2}R + R = \frac{3}{2}R = \frac{3}{2} \cdot 30 \Omega = 45 \Omega$ $\frac{1}{R_{II}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{R} \quad R_{II} = \frac{R}{3} = 10 \Omega$ $\frac{1}{R_{III}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{3}{2R} \quad R_{III} = \frac{2}{3}R = 20 \Omega$</p> <p>Największe natężenie ma prąd płynący w gałęzi głównej obwodu II., a najmniejsze natężenie ma prąd płynący w gałęzi głównej obwodu I.</p> $I_{max} = \frac{U}{R_{II}} = \frac{24 \text{ V}}{10 \Omega} = 2,4 \text{ A}$ $I_{min} = \frac{U}{R_I} = \frac{24 \text{ V}}{45 \Omega} \approx 0,53 \text{ A}$	<p>Razem: 6 punktów. 1p. – obliczenie oporu zastępczego obwodu I., 1p. – obliczenie oporu zastępczego obwodu II., 1p. – obliczenie oporu zastępczego obwodu III., 1p. – wskazanie obwodu, w którym natężenie prądu będzie największe i obwodu, w którym natężenie prądu będzie najmniejsze, 1p. – obliczenie natężenia prądu w obwodzie II. 1p. – obliczenie natężenia prądu w obwodzie I.</p>

9.	6	<p>a. Schemat układu doświadczalnego: dwa szeregowo połączone oporniki podłączone do źródła prądu, amperomierz mierzący natężenie prądu w obwodzie i równolegle podłączony woltomierz mierzący napięcie na jednym z oporów (albo obu naraz).</p> <p>b. i c. Czynności i sposób sprawdzenia słuszności wzoru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zmontowanie zestawu wg schematu, • pomiar natężenia prądu w obwodzie i napięć na opornikach (każdym z osobna i obu naraz), • obliczenie z prawa Ohma ($R = \frac{U}{I}$) wartości każdego z oporów. • obliczenie z prawa Ohma całkowitego oporu odbiorników połączonych szeregowo, • obliczenie sumy oporów i sprawdzenie, czy $R = R_1 + R_2$. <p>d. Czynniki związane z bezpieczeństwem pracy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym, • oporniki mogą się nagrzewać (możliwość oparzenia), • przekroczenie dopuszczalnych wartości natężenia prądu może doprowadzić do uszkodzenia badanych elementów. 	<p>Razem: 6 punktów.</p> <p>1p. – narysowanie schematu układu doświadczalnego z poprawnie podłączonymi woltomierzem i amperomierzem,</p> <p>1p. – opis sposobu wyznaczenia wartości oporów,</p> <p>1p. – powołanie się na prawo Ohma,</p> <p>1p. – wyjaśnienie sposobu sprawdzenia słuszności wzoru,</p> <p>1p. – wskazanie jednego czynnika związanego z bezpieczeństwem pracy,</p> <p>1p. – wskazanie drugiego czynnika związanego z bezpieczeństwem pracy.</p> <p><i>Jeżeli uczeń narysował na schemacie więcej niż jeden woltomierz, to przyznajemy punkt za opis sposobu wyznaczenia wartości oporów, jeżeli wynika z niego jednoznacznie, że planował użycie jednego woltomierza i przełączenie go.</i></p>
----	---	---	--