

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
dla uczniów szkół podstawowych

12 lutego 2019 r. – etap rejonowy

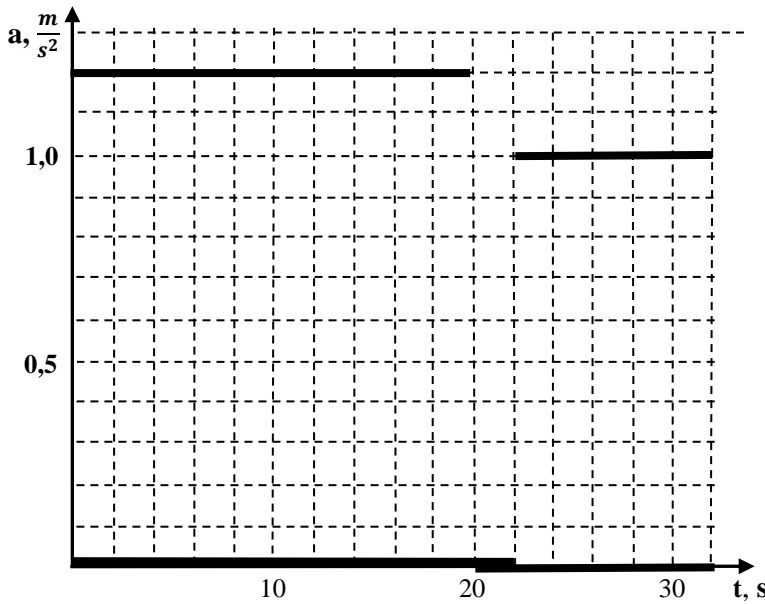
Schemat punktowania zadań

Maksymalna liczba punktów – 40.

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.	Nazwa wielkości fizycznej	Symbol	Jednostka (w jednostkach podstawowych układu SI)	Razem: 3 punkty Po 1p. za poprawne wypełnienie wiersza.
		–	Ładunek elektryczny	q	$1\text{ C} = 1\text{ A}\cdot 1\text{ s}$	
		1.	Siła	F	$1\text{ N} = 1 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}$	
		2.	Praca	W	$1\text{ J} = 1 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^2}$	
		3.	Moc	P	$1\text{ W} = 1 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^3}$	

2.	1	$v_{antylopy} = 65 \frac{km}{h} = \frac{65 \cdot 1000}{3600} \frac{m}{s} = 18,056 \frac{m}{s}$ $v_{sprinter} = \frac{100}{9,58} \frac{m}{s} = 10,438 \frac{m}{s}$ $\frac{v_{antylopy}}{v_{sprinter}} \approx 1,7$ <p>Odp.: <i>Większa jest prędkość antylopy. 1,7 razy.</i></p>	<p>Razem: 1 punkt 1p. – obliczenie stosunku wartości prędkości.</p>
3.a.	1	<p>Droga motocyklisty z pola pod wykresem $v(t)$: $s = 528 \text{ m}$ $v_{\text{sr}} = 16,5 \frac{m}{s}$</p>	<p>Razem: 1 punkt 1p. – obliczenie wartości prędkości średniej motocyklisty.</p>
3.b.	2		<p>Razem: 2 punkty. 1p. – opis i wyskalowanie osi wykresu, 1p. – narysowanie wykresów $a(t)$ obu motocyklistów.</p>
3.c.	1	<p>Np.: Z punktów tych można odczytać, że w chwilach $t_1 = 12 \text{ s}$ oraz $t_2 = 32 \text{ s}$ prędkości motocyklistów były równe.</p>	<p>Razem: 1 punkt. 1p. – podanie wyjaśnienia.</p>

3.d.	2	$15 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ $25 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ <p>Motocyklista, który początkowo poruszał się ze stałą prędkością, przekroczył ją w obszarze zabudowanym.</p> $s = \frac{at^2}{2}$ $t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 125 \text{ m}}{1,25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} \approx 14,1 \text{ s}$ <p>– czas potrzebny na pokonanie drogi 125 m przez drugiego (ruszającego) motocyklistę. Jego prędkość końcowa na tej drodze:</p> $v = at = 17,625 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 63 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ <p>Wyjeżdżając z obszaru zabudowanego, przyspieszający motocyklista również przekroczył dopuszczalną prędkość.</p>	<p>Razem: 2 punkty.</p> <p>1p. – stwierdzenie, że motocyklista jadący początkowo ze stałą prędkością przekroczył przepisy oraz uzasadnienie,</p> <p>1p. – stwierdzenie, że motocyklista ruszający przekroczył przepisy oraz uzasadnienie.</p>
4.a.	2	$\Delta E = mg\Delta h + \frac{mv^2}{2} = 61\,125 \text{ J}$	<p>Razem: 2 punkty.</p> <p>1p. – zauważenie, że przyrost energii mechanicznej jest sumą przyrostów energii potencjalnej grawitacji i energii kinetycznej,</p> <p>1p. – obliczenie przyrostu energii mechanicznej.</p>
4.b.	3	$v = at$ $a = \frac{v}{t} = 0,1875 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $N - Q = ma$ $N = Q + ma = m(g + a) = 1000 \text{ kg} \cdot 10,15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 10\,187,5 \text{ N}$	<p>Razem: 3 punkty.</p> <p>1p. – obliczenie wartości przyspieszenia windy,</p> <p>1p. – zastosowanie II zasady dynamiki do opisu ruchu przyspieszającej windy,</p> <p>1p. – obliczenie wartości siły naciągu liny.</p>
4.c.	1	$P = \frac{\Delta E}{t} = \frac{61\,125 \text{ J}}{8 \text{ s}} \approx 7640 \text{ W}$	<p>Razem: 1 punkt.</p> <p>1p. – obliczenie mocy, z jaką pracuje silnik.</p>

5.a.	2	$v = \frac{p}{m} = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	<p>Razem: 2 punkty. 1p. – zastosowanie definicji pędu do obliczenia prędkości, 1p. – obliczenie wartości prędkości.</p>
5.b.	3	$\frac{1}{2} \Delta E_k = Q$ $\frac{mv^2}{4} = mc_{pb} \Delta T \quad (*)$ $\Delta T = \frac{v^2}{4c_{pb}} = 19,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ $T = T_0 + \Delta T = 39,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	<p>Razem: 3 punkty. 1p. – zapisanie zależności między zmianą energii kinetycznej pocisku i ciepłem zużytym na jego ogrzanie z zastosowaniem wzorów na energię kinetyczną i ciepło na ogrzanie pocisku (*), 1p. – obliczenie przyrostu temperatury pocisku, 1p. – obliczenie temperatury końcowej pocisku.</p> <p>Uwaga: Jeżeli uczeń wykonuje obliczenia cząstkowe, stosując poprawną metodę rozwiązania zadania, a popełnia jeden błąd rachunkowy, to otrzymuje 1 punkt.</p>
5.c.	1	<p>Np.: <i>Zmieniła się energia kinetyczna cząsteczek.</i> <i>Zmieniła się prędkość cząsteczek.</i></p>	<p>Razem: 1 punkt. 1p. – wskazanie jednej wielkości fizycznej.</p>

6.	6	<p>a. <i>Temperatura wody bardziej wzrosła w obszarze A niż w obszarze B.</i></p> <p>b. <i>Zjawisko konwekcji wystąpiło w obszarze A.</i></p> <p>c. <i>Gęstość wody w górnej części naczynia była mniejsza niż w dolnej.</i></p> <p>d. <i>Woda słabiej przewodzi ciepło niż żelazo.</i></p> <p>e. <i>Po zanurzeniu sztabki ciśnienie hydrostatyczne na dnie naczynia wzrosło</i></p> <p>f. <i>Gdyby do bocznej ściany naczynia zbliżono z zewnątrz magnes, to sztabka odchyliłaby się w jego kierunku.</i></p>	<p>Razem: 6 punktów. Po 1p. za każde poprawne uzupełnienie zdania.</p>
7.a.	1	<p>Oznaczenie biegunów źródła prądu na rysunku: dolny dodatni, górny ujemny. Zaznaczenie kierunku przepływu prądu od bieguna dodatniego do ujemnego.</p>	<p>Razem: 1 punkt. 1p. – oznaczenie biegunowości prądu i kierunku prądu w obwodzie.</p>
7.b.	2	$P = \frac{U^2}{R}$ $R = \frac{U^2}{P} = \frac{(12 \text{ V})^2}{5 \text{ W}} = 28,8 \Omega$ $\frac{1}{R_{zast}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$ $R_{zast} = \frac{R}{4} = 7,2 \Omega$ $I = \frac{U}{R_{zast}} = \frac{12 \text{ V}}{7,2 \Omega} = 1\frac{2}{3} \text{ A} \approx 1,67 \text{ A}$	<p>Razem: 2 punkty. 1p. – obliczenie oporu zastępczego żarówek, 1p. – obliczenie natężenia prądu w gałęzi głównej.</p>
7.c	2	$q = It = 1\frac{2}{3} \text{ A} \cdot 10 \cdot 60 \cdot 0,4 \text{ s} = 400 \text{ C}$	<p>Razem: 2 punkty. 1p. – poprawna metoda obliczenia ładunku uwzględniająca czas świecenia żarówek, 1p. – obliczenie ładunku, który przepłynął w obwodzie.</p>

7.d.	3	<p>Natężenie prądu w obwodzie zmalało. Opor zastępczy układu wzrósł. Było: $R_{zast} = \frac{R}{4} = 7,2 \Omega$ Po przepaleniu żarówki jest: $R'_{zast} = \frac{R}{3} = 9,6 \Omega$ Ponieważ natężenie prądu $I = \frac{U}{R}$, to znaczy, że ze wzrostem oporu elektrycznego (przy stałym napięciu) natężenie prądu maleje.</p>	<p>Razem: 3 punkty. 1p. – stwierdzenie, że opór zastępczy żarówek wzrośnie, 1p. – stwierdzenie, że natężenie prądu zmaleje, 1p. – uzasadnienie obu stwierdzeń.</p>
8.	4	<p>a. Szkic układu doświadczalnego: równia pochyła nachylona do poziomu pod kątem 30°. Z rysunku (albo opisu) powinno wynikać, jak uczeń ustali wartość kąta – wysokość równi powinna być połową jej długości, czyli wynosić 60 cm.</p> <p>b. Czynności:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ustawienie statywu, – przymocowanie nachylonej równi do statywu i ustawienie równi pod wskazanym kątem, – odmierzenie drogi, którą ma przebyć kulka, – wykonanie pomiarów czasów ruchu kulki puszczonej swobodnie na wyznaczonej drodze. <p>c. Wyjaśnienie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – obliczenie przyspieszenia – ze wzoru $s = \frac{at^2}{2}$ dostajemy $a = \frac{2s}{t^2}$. – obliczenie wartości prędkości końcowej kulki – znając zmierzony czas ruchu i mając obliczoną wartość przyspieszenia, korzystamy ze wzoru $v = at$ i obliczamy wartość prędkości końcowej kulki. 	<p>Razem: 4 punkty. 1p. – szkic układu, wymiary równi albo opisany sposób ustalenia kąta nachylenia równi do poziomu, 1p. – wymienienie wszystkich istotnych czynności, 1p. – wyjaśnienie sposobu obliczenia wartości przyspieszenia, 1p. – wyjaśnienie sposobu obliczenia wartości prędkości końcowej.</p>