

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI dla uczniów gimnazjów

13 marca 2018 r. – zawody III stopnia (finałowe)

Schemat punktowania zadań

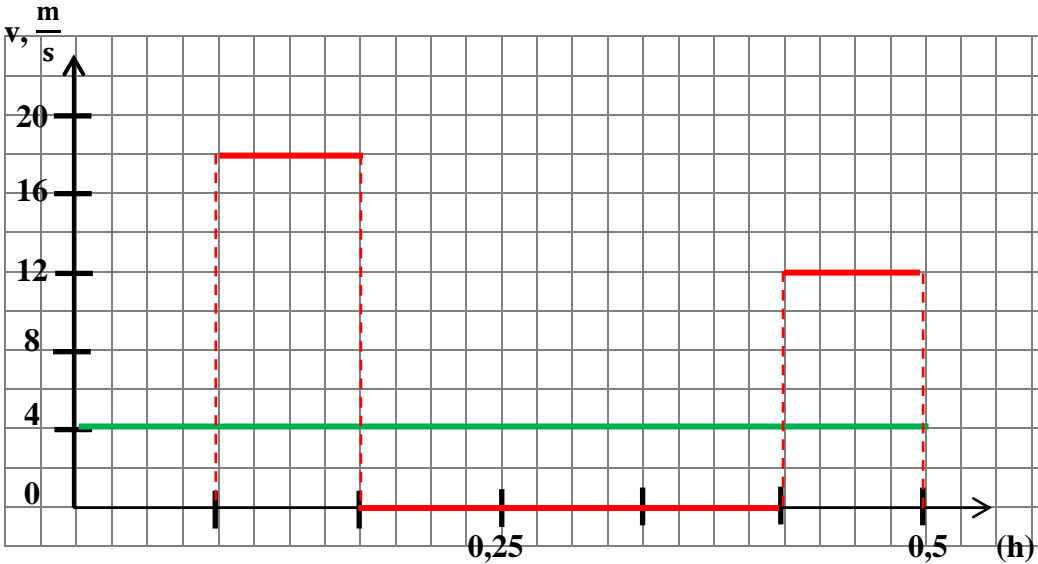
Maksymalna liczba punktów – **60**.

90% – 54pkt.

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	Czynności ucznia Uczeń:	Liczba punktów	Wynik / przykładowa odpowiedź				Uwagi
			Lp.	Nazwa wielkości fizycznej	Symbol wielkości fizycznej	Jednostka wielkości w układzie SI	
1.	1. podaje nazwy wielkości fizycznych, 2. podaje symbole wielkości fizycznych, 3. podaje jednostki wielkości fizycznych,	8	1.	napięcie	U	1 V	Razem: 8 punktów. Po 1p. za poprawne uzupełnienie każdego z pustych pól tabeli.
			2.	natężenie prądu	I	1 A	
			3.	praca	W	1 J	
			4.	opór elektryczny	R	1 Ω	

2.	4. porządkuje wartości napięć w rosnącej kolejności,	2	d, e , b, a, c	Razem: 2 punkty. 2p. – podanie poprawnej kolejności.
3.a.	5. analizuje wykres zależności położenia od czasu, 6. oblicza szybkość średnią,	4	1) Prawda. 2) Fałsz. 3) Prawda. 4) Fałsz.	Razem: 4 punkty. Po 1p. za każdą poprawną ocenę prawdziwości zdania.
3.b.	7. oblicza wartość prędkości w ruchu jednostajnym, 8. rysuje wykres zależności wartości prędkości od czasu,	5		Razem: 5 punktów. 1p. – wyskalowanie osi pionowej, 1p. – obliczenie wartości prędkości rowerzysty (18 m/s i 12 m/s), 1p. – narysowanie wykresu $v(t)$ rowerzysty, 1p. – narysowanie wykresu $v(t)$ biegacza, 1p. – brak wykresu $v(t)$ rowerzysty w przedziale czasu od 0 do 5 min.

4.	9. oblicza drogę, 10. oblicza czas ruchu, 11. oblicza szybkość w ruchu jednostajnym,	5	<p>Z własności trójkąta równobocznego i kwadratu:</p> <p>– droga sroki: $s_s = SW = 10 \text{ m}$,</p> <p>– droga kruka: $s_k = KW = 5\sqrt{2} \text{ m}$.</p> <p>Porównując czasy ruchu:</p> $t_s = t_k$ $\frac{s_s}{v_s} = \frac{s_k}{v_k} (*), \text{ albo } t_s = 100 \text{ s}$ $v_k = \frac{v_s s_k}{s_s} \approx 0,07 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	<p>Razem: 5 punktów.</p> <p>1p. – obliczenie drogi przebytej przez srokę, 1p. – obliczenie drogi przebytej przez kruka, 1p. – porównanie czasów ruchu – równanie (*) – albo obliczenie czasu ruchu sroki, 1p. – obliczenie szybkości kruka, 1p. – podanie wyniku wg zadanej dokładności.</p>
5.a.	12. stosuje zasadę zachowania energii, 13. oblicza szybkość kulki,	3	$E_p = E_k$ $mgh = \frac{mv^2}{2} (*)$ $v = \sqrt{2gh} \approx 4,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	<p>Razem: 3 punkty.</p> <p>1p. – zastosowanie zasady zachowania energii – równanie (*), 1p. – wyprowadzenie wzoru na szybkość, 1p. – obliczenie szybkości kulki.</p>
5.b.	14. stosuje zasadę zachowania pędu, 15. oblicza szybkość wagonika po zderzeniu,	4	$p_0 = p_k$ $mv = (m + M)v_k$ $v_k = \frac{mv}{m + M} = \frac{mv}{m + 15m} = \frac{v}{16} \approx 0,306 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	<p>Razem: 4 punkty.</p> <p>1p. – zastosowanie zasady zachowania pędu, 1p. – przekształcenie równania w celu obliczenia szybkości kulki i wagonika, 1p. – poprawne zapisanie masy końcowej ($16m$), 1p. – obliczenie wartości szybkości końcowej kulki i wagonika.</p>

5.c.	16. stosuje związek między zmianą energii mechanicznej i pracą, 17. oblicza drogę przebytą przez wagonik,	4	$\Delta E_k = W$ $\frac{16mv^2}{2} = Fs \quad (*)$ $s = \frac{16mv^2}{2F} = 0,072 \text{ m}$	Razem: 4 punkty. 1p. – zastosowanie związku między pracą mechaniczną i zmianą energii, 1p. – zapisanie równania (*), 1p. – przekształcenie równania w celu obliczenia drogi, 1p. – obliczenie drogi wagonika.
6.a.	18. oblicza wartość siły grawitacji, 19. analizuje siły działające na raketę, 20. oblicza wartość siły, stosując II zasadę dynamiki,	4	1) Fałsz. 2) Prawda. 3) Fałsz. 4) Fałsz.	Razem: 4 punkty. Po 1p. za każdą poprawną ocenę prawdziwości zdania.
6.b.	21. analizuje rozchodzenie się fali mechanicznej, 22. analizuje rozchodzenie się fali elektromagnetycznej,	4	<i>„Starman” widziałby obraz (fala elektromagnetyczna rozchodzi się w próżni), ale nie usłyszałby piosenki, ponieważ fala akustyczna rozchodzi się tylko w ośrodkach materialnych, a więc nie w próżni.</i>	Razem: 4 punkty. 1p. – stwierdzenie, że obraz byłby widoczny, 1p. – uzasadnienie odpowiedzi dotyczącej widoczności obrazu, 1p. – stwierdzenie, że dźwięk nie byłby słyszalny, 1p. – uzasadnienie odpowiedzi dotyczącej słyszalności dźwięku.
7.a.	23. oblicza ciepło konieczne do ogrzania wody, 24. oblicza ciepło potrzebne do wyparowania wody,	3	Ciepła potrzebne do: – ogrzania wody: $Q_1 = mc_w \Delta T = 2 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 80 \text{ } ^\circ\text{C} = 672000 \text{ J}$ – wyparowania wody: $Q_2 = \frac{1}{4} mr = \frac{1}{4} \cdot 2 \text{ kg} \cdot 2,257 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 1128500 \text{ J}$ Razem: $Q = Q_1 + Q_2 = 1800500 \text{ J}$	Razem: 3 punkty. 1p. – obliczenie ciepła potrzebnego do ogrzania wody, 1p. – obliczenie ciepła potrzebnego do wyparowania wody, 1p. – podanie poprawnego wyniku końcowego.

7.b.	25. oblicza czas zagotowania wody,	3	$P = \frac{W}{t}$ $t = \frac{W}{P} = \frac{672000 \text{ J}}{2000 \text{ W}} = 336 \text{ s} = 5 \frac{36}{60} \text{ min} = 5,6 \text{ min}$	Razem: 3 punkty. 1p. – wyprowadzenie wzoru na czas z definicji mocy, 1p. – obliczenie czasu w sekundach, 1p. – podanie wyniku w minutach.
7.c.	26. rozpoznaje zjawisko konwekcji, 27. wyjaśnia przyczynę konwekcji,	2	<i>Ogrzewaniu wody towarzyszy konwekcja. Gęstość wody zależy od jej temperatury. Woda ogrzana w dolnej części czajnika zwiększa swoją objętość i dzięki sile wyporu, unosi się ku górze. Znajdująca się w górnej części naczynia ciecz o niższej temperaturze, a przez to większej gęstości, przesuwa się ku dołowi dzięki sile grawitacji.</i> Uwaga: uczeń powinien odwołać się do zmiany gęstości cieczy spowodowanej zmianą temperatury i opisać jej ruch. Za samo nazwanie zjawiska (<i>konwekcja</i>) albo nazwanie zjawiska i jego błędny opis – 0 p.	Razem: 2 punkty. 1p. – nazwanie zjawiska i jego niepełny opis albo 2p. – nazwanie zjawiska i jego pełny opis
8.a.	28. analizuje powstawanie dźwięku w strunie,	2	<i>Prawą ręką muzyk zmieniał amplitudę drgań, czyli głośność dźwięku. Lewą ręką, zmieniając długość struny, muzyk zmieniał częstotliwość jej drgań, czyli wysokość dźwięku.</i>	Razem: 2 punkty. 1p. – wskazanie zmiany głośności dźwięku, 1p. – wskazanie zmiany wysokości dźwięku.
8.b.	29. analizuje zjawisko rezonansu,	1	<i>Drewniana obudowa gitary pełni rolę pudła rezonansowego wzmacniającego jej dźwięki.</i>	Razem: 1 punkt. 1p. – podanie odpowiedzi.

9.	30. projektuje doświadczenie w celu wyznaczenia masy ciała.	6	<p>Metoda Zbudowanie dźwigni dwustronnej (jednostronnej) z zawieszoną na niej jabłkiem i przyczepionym do niej siłomierzem oraz ustalenie równowagi układu. Odległość punktu zaczepienia siłomierza od osi obrotu powinna być większa niż odległość punktu zawieszenia jabłka od osi obrotu.</p> <p>Sposób obliczenia masy jabłka Z warunku równowagi: $Qr_1 = Fr_2$ $m_j g r_1 = F r_2$ $m_j = \frac{F r_2}{g r_1}$</p> <p>Na poprawność wyniku wpływają m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - precyzyjność ustawienia dźwigni w równowadze, - dokładny pomiar długości ramion dźwigni (najlepiej wykonać go kilka razy), - wykonanie kilku pomiarów siły równoważącej dźwignię. 	<p>Razem: 6 punktów.</p> <p>1p. – opis metody pomiaru masy jabłka, 1p. – wykonanie rysunku zestawu umożliwiającego pomiar, 1p. – zastosowanie warunku równowagi dźwigni, 1p. – wyprowadzenie wzoru na masę jabłka z warunku równowagi dźwigni, 1p. – zgodność oznaczeń na rysunku (komentarza do obliczeń) z wyprowadzonym wzorem, 1p. – podanie dwóch przyczyn dokładnego wyniku.</p>
----	-------------------------------------------------------------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------