

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI dla uczniów gimnazjów

18 stycznia 2018 r. – zawody II stopnia (rejonowe)

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	Czynności ucznia Uczeń:	Liczba punktów	Wynik / przykładowa odpowiedź	Uwagi
1.	1. analizuje zjawisko spadania swobodnego, 2. oblicza czas spadania swobodnego, 3. oblicza szybkość końcową w spadaniu swobodnym, 4. analizuje przemiany energii w spadaniu swobodnym,	6	a. Prawda. b. Fałsz. c. Prawda. d. Fałsz. e. Prawda. f. Fałsz.	Razem: 6 punktów. Po 1p. za każdą poprawną ocenę prawdziwości zdania.

<p>2.a.</p> <p>5. oblicza czas ruchu, 6. oblicza wysokość miejsca spotkania,</p>	<p>5</p>	<p>Sposób 1. $v_1 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ – szybkość pierwszej windy. $v_2 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ – szybkość drugiej windy. $h_1 = 250 \text{ m}$ – wysokość, na której znajdowała się pierwsza winda. $\Delta h = 220 \text{ m}$ – początkowa odległość między windami. $h_2 = h_1 - \Delta h = 30 \text{ m}$ – wysokość, na której znajdowała się druga winda. Δs_1 – droga przebyta przez pierwszą windę w czasie $\Delta t = 10 \text{ s}$. $\Delta s_1 = v_1 \Delta t = 30 \text{ m}$. $s = 220 \text{ m} - 30 \text{ m} = 190 \text{ m}$ – odległość między windami w chwili, gdy druga winda zaczęła poruszać się. s_1, s_2 – drogi przebyte przez windy w czasie t do chwili spotkania, liczone od momentu, gdy druga winda zaczęła poruszać się.</p> $\begin{cases} s_1 = v_1 t \\ s_2 = v_2 t \end{cases}$ $\begin{cases} s - s_2 = v_1 t \\ s_2 = v_2 t \end{cases}$ <p>Stąd: $t = \frac{s}{v_1 + v_2} = 38 \text{ s}$; $s_2 = 76 \text{ m}$ Szukana wysokość: $h_x = h_2 + s_2 = 106 \text{ m}$, a czas: $t_x = \Delta t + t = 48 \text{ s}$.</p> <p>Sposób 2. $\begin{cases} h_x = h_1 - v_1 t_x \\ h_x = h_2 + v_2 (t_x - \Delta t) \end{cases} \quad \text{albo:} \quad \begin{cases} h_x = 250 - 3t_x \\ h_x = 30 + 2(t_x - 10) \end{cases}$</p> <p>Stąd: $t_x = \frac{h_1 - h_2 - v_2 \Delta t}{v_1 + v_2} = 48 \text{ s}$</p> <p style="text-align: center;">$h_x = 106 \text{ m}$</p>	<p>Razem: 5 punktów. 1p. – obliczenie drogi Δs_1, 1p. – obliczenie odległości s między windami, 1p. – zapisanie wzorów na drogi wind, 1p. – obliczenie czasu spotkania, 1p. – obliczenie wysokości spotkania.</p> <p>Albo: 1p. – zapisanie równania opisującego ruch pierwszej windy, 1p. – zapisanie równania opisującego ruch drugiej windy, 1p. – uwzględnienie różnicy czasu ruchu wind, 1p. – obliczenie czasu spotkania, 1p. – obliczenie wysokości spotkania.</p>
<p>2.b.</p> <p>7. oblicza moc silnika,</p>	<p>3</p>	$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$ $F = Q = mg = 500 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 5000 \text{ N}$ $P = 5000 \text{ N} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10000 \text{ W} = 10 \text{ kW}$	<p>Razem: 3 punkty. 1p. – zastosowanie wzoru na moc: $P = Fv$. 1p. – obliczenie wartości siły, 1p. – obliczenie mocy silnika w kW. <i>Uwaga: uczeń nie musi wyprowadzać wzoru $P = Fv$.</i></p>

3.	8. analizuje wykres zależności wartości prędkości od czasu, 9. rozpoznaje rodzaje ruchów prostoliniowych, 10. oblicza wartość przyspieszenia ciała, 11. oblicza drogę z wykresu $v(t)$, 12. stosuje II zasadę dynamiki do opisu ruchu, 13. oblicza szybkość średnią,	7	a. Prawda. b. Prawda. c. Prawda. d. Fałsz. e. Fałsz. f. Fałsz. g. Prawda.	Razem: 7 punktów. Po 1p. za każdą poprawną ocenę prawdziwości zdania.
4.a.	14. analizuje przemiany energii,	4	$E = E_p + E_k$ $E = mgh + \frac{mv^2}{2} \quad \text{albo} \quad E = mgh + \frac{p^2}{2m}$ $\text{Wtedy: } v = \frac{p}{m} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $E = 0,2 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5 \text{ m} + \frac{\left(0,8 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 0,2 \text{ kg}} = 11,6 \text{ J}$ $Q = \frac{1}{2} E$ $mc\Delta T = \frac{1}{2} E$ $\Delta T = \frac{E}{2mc} = \frac{11,6 \text{ J}}{2 \cdot 0,2 \text{ kg} \cdot 130 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}} \approx 0,223 \text{ } ^\circ\text{C}$	Razem: 4 punkty. 1p. – obliczenie energii kinetycznej (z wykorzystaniem definicji pędu) albo wartości prędkości początkowej, 1p. – obliczenie całkowitej energii mechanicznej kulki, 1p. – zapisanie związku między energią mechaniczną a ciepłem użytym na ogrzanie kulki, 1p. – obliczenie przyrostu temperatury z zadaną dokładnością.
4.b.	15. stosuje związek między pracą i zmianą energii układu, 16. oblicza wartość siły oporów ruchu, 17. przeprowadza rachunek jednostek,	3	<i>Tak.</i> <i>Uzasadnienie:</i> $\frac{1}{2} E_p = Q$ $\frac{1}{2} mgh = mc\Delta T$ $\Delta T = \frac{gh}{2c}$ <i>Ze wzoru wynika, że przyrost temperatury nie zależy od masy.</i>	Razem: 3 punkty. 1p. – odpowiedź twierdząca, 1p. – wyprowadzenie wzoru na przyrost temperatury, 1p. – uzasadnienie odpowiedzi.

4.c.	18. wyjaśnia na czym polega wzrost energii wewnętrznej układu,	1	<p><i>Na przykład:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Wzrosła energia ruchu drgającego cząsteczek.</i> • <i>Wzrosła amplituda drgań cząsteczek.</i> 	<p>Razem: 1punkt 1p. – poprawne uzasadnienie.</p>
5.	19. oblicza czas przemieszczania się sygnału radiowego, 20. podaje wynik zadaną dokładnością,	3	$2s = ct$ $t = \frac{2s}{c} = \frac{2 \cdot 10^{10} \text{ m}}{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \approx 67 \text{ s}$	<p>Razem: 3 punkty. 1p. – zastosowanie wzoru na drogę w ruchu jednostajnym z uwzględnieniem warunków zadania, 1p. – obliczenie czasu, 1p. – podanie wyniku z dokładnością do 1 s.</p>
6.a.	21. stosuje definicję gęstości, 22. oblicza objętość wody, 23. oblicza masę wody w naczyniu,	3	$m = d_w V = d_w S h_w = d_w \pi r^2 \cdot \frac{1}{2} h = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 3,14 \cdot (0,1 \text{ m})^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,5 \text{ m} = 7,85 \text{ kg}$	<p>Razem: 3 punkty. 1p. – zastosowanie definicji gęstości, 1p. – obliczenie objętości wody, 1p. – obliczenie masy wody.</p>
6.b.	24. oblicza wysokość słupa oleju w naczyniu,	3	$p_w = p_o$ $d_w g h_w = d_o g h_o$ $h_o = \frac{d_w h_w}{d_o} = \frac{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,25 \text{ m}}{900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \approx 0,28 \text{ m}$	<p>Razem: 3 punkty. 1p. – porównanie wzorów na ciśnienia hydrostatyczne wody i oleju, 1p. – przekształcenie równania w celu wyliczenia wysokości, 1p. – obliczenie wysokości słupa oleju.</p>
6.c.	25. stosuje definicję ciśnienia, 26. oblicza ciśnienie hydrostatyczne, 27. oblicza ciśnienie atmosferyczne,	3	$p_{hydr} = \frac{Q}{S} = \frac{mg}{\pi r^2} = \frac{5,024 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{3,14 \cdot (0,1 \text{ m})^2} = 1600 \text{ Pa} = 16 \text{ hPa}$ $p = P_{atm} + p_{hydr}$ $p_{atm} = p - p_{hydr} = 1020 \text{ hPa} - 16 \text{ hPa} = 1004 \text{ hPa}$	<p>Razem: 3 punkty. 1p. – obliczenie ciśnienia hydrostatycznego, 1p. – zastosowanie wzoru na ciśnienie całkowite, 1p. – obliczenie ciśnienia atmosferycznego w Pa albo hPa.</p>

7.a.	28. wyprowadza wzór na opór żarówki, 29. oblicza opór żarówki,	3	$P = UI = U \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R}$ $R = \frac{U^2}{P}$ $R_1 = \frac{U^2}{P_1} = \frac{(230 \text{ V})^2}{40 \text{ W}} = 1322,5 \Omega$ $R_2 = \frac{U^2}{P_2} = \frac{(230 \text{ V})^2}{60 \text{ W}} = 881 \frac{2}{3} \Omega$	Razem: 3 punkty. 1p. – wyprowadzenie wzoru na opór żarówki, 1p. – obliczenie oporu pierwszej żarówki, 1p. – obliczenie oporu drugiej żarówki.
7.b.	30. rysuje schemat obwodu elektrycznego,	3	<i>Obwód:</i> – dwie szeregowo połączone żarówki, – dwa woltomierze podłączone (każdy oddzielnie) do żarówek, – trzeci woltomierz mierzący sumę napięć na żarówkach, – amperomierz połączony szeregowo z żarówkami, – źródło prądu.	Razem: 3 punkty. 1p. – narysowanie woltomierzy mierzących oddzielnie napięcia na żarówkach, 1p. – narysowanie woltomierza mierzącego napięcie w całym obwodzie, 1p. – narysowanie amperomierza mierzącego natężenie prądu w obwodzie.
7.c.	31. oblicza natężenie prądu w obwodzie, 32. oblicza moc prądu, 33. porównuje otrzymane wyniki,	3	Natężenie prądu w obwodzie, gdy żarówki połączone są szeregowo: $I = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{230 \text{ V}}{1322,5 \Omega + 881,7 \Omega} \approx 0,104 \text{ A}$ Moce żarówek: $P_1' = I^2 R_1 = (0,104 \text{ A})^2 \cdot 1322,5 \Omega \approx 14,3 \text{ W}$ $P_2' = I^2 R_2 = (0,104 \text{ A})^2 \cdot 881,7 \Omega \approx 9,5 \text{ W}$ <i>Jaśniej będzie świeciła pierwsza żarówka.</i>	Razem: 3 punkty. 1p. – obliczenie natężenia prądu w obwodzie, 1p. – obliczenie mocy obu żarówek, 1p. – wskazanie żarówki świecącej jaśniej. <i>Uwaga: uczeń nie musi wyprowadzać wzoru $P = I^2 R$.</i>
7.d	34. oblicza ładunek przepływający w obwodzie, 35. oblicza liczbę elektronów przepływających w obwodzie,	2	$I = \frac{q}{t}$ $q = It = 0,16 \text{ A} \cdot 60 \text{ s} = 9,6 \text{ C}$ $n = \frac{q}{e} = \frac{9,6 \text{ C}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = 6 \cdot 10^{19}$	Razem: 2 punkty. 1p. – obliczenie ładunku, 1p. – obliczenie liczby elektronów.

8.a.	36. wyznacza kierunek przepływu prądu w zwojnicy, 37. wyznacza kierunek przepływu prądu w przewodniku kołowym,	2	<p>Uwaga: Uczeń nie musi zaznaczać biegunów pól magnetycznych.</p>	Razem: 2 punkty. 1p. – zaznaczenie kierunku prądu w zwojnicy, 1p. – zaznaczenie kierunku prądu w przewodniku kołowym.
8.b.	38. analizuje oddziaływanie magnetyczne między zwojnicą i przewodnikiem kołowym,	2	Zwojnica i przewodnik kołowy <i>odpychają się</i> , ponieważ <i>zwrócone są ku sobie jednakowymi biegunami magnetycznymi</i> .	Razem: 2 punkty. 1p. – stwierdzenie, że zwojnica i przewodnik odpychają się, 1p. – uzasadnienie odpowiedzi.
9.a.	39. oblicza częstotliwość drgań, 40. oblicza okres drgań,	2	Największy puls – 180 uderzeń/minutę. $f_{max} = \frac{180}{60\text{ s}} = 3\text{ Hz}$ Najmniejszy puls – 80 uderzeń/minutę. $T_{min} = \frac{60\text{ s}}{80} = 0,75\text{ s}$	Razem: 2 punkty. 1p. – obliczenie największej częstotliwości drgań, 1p. – obliczenie najmniejszego okresu drgań.
9.b.	41. określa na podstawie wykresu przedział czasu, w którym wzrost mierzonych wielkości jest najszybszy.	2	<i>Puls zawodnika wzrastał najszybciej w przedziale czasu od 70 s do 120 s.</i>	Razem: 2 punkty. 1p. – podanie dolnej wartości przedziału czasu, 1p. – podanie górnej wartości przedziału czasu.