

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
dla uczniów gimnazjów

7 stycznia 2016 r. – zawody II stopnia (rejonowe)

Schemat punktowania zadań

Maksymalna liczba punktów – **60**

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 pola magnetyczne,	4	a. B – 1 b. A – 2	Razem: 4 punkty. Po 1p. za każde poprawne zaznaczenie fragmentu zdania.
2.a.	2. analizuje siły działające na skrzynię,	1	Zdanie jest prawdziwe.	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
2.b.	3. oblicza wartość przyspieszenia skrzyni,	1	$a = \frac{F-T}{m} = 2 \frac{m}{s^2}$. Zdanie jest fałszywe.	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
2.c.	4. oblicza drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym,	1	$\Delta s = s_3 - s_2 = \frac{at_3^2}{2} - \frac{at_2^2}{2} = 1,25 \text{ m}$. Zdanie jest fałszywe.	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
3.a.	5. analizuje siłę oddziaływania elektrostatycznego,	1	Zdanie jest fałszywe.	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
3.b.	6. analizuje przepływ ładunku elektrycznego między ciałami naelektryzowanymi,	1	Zdanie jest fałszywe.	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
3.c.	7. stosuje zasadę zachowania ładunku,	1	Zdanie jest prawdziwe.	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
4.a.	8. oblicza gęstość materiału, z którego wykonano krążek hokejowy,	2	$d_k = \frac{m}{V} = \frac{m}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 h} = \frac{160 \text{ g}}{3,14 \cdot \left(\frac{7,6 \text{ cm}}{2}\right)^2 \cdot 2,5 \text{ cm}} \approx 1,412 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	Razem: 2 punkty. 1p. – zastosowanie wzoru na gęstość (z rozpisaną objętością walca), 1p. – obliczenie gęstości.

4.b.	9. oblicza ciśnienie wywierane na powierzchnię,	3	$p = \frac{5mg}{S} = \frac{5mg}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{5 \cdot 0,16 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{3,14 \cdot \left(\frac{0,076 \text{ m}}{2}\right)^2} \approx 1764 \text{ Pa}$	Razem: 3 punkty. 1p. – zapisanie wzoru na ciśnienie z uwzględnieniem ciężaru pięciu krążków, 1p. – zastosowanie wzoru na pole koła, 1p. – obliczenie ciśnienia w paskalach.
4.c.	10. stosuje I zasadę dynamiki, 11. oblicza wartość siły oporów ruchu,	4	$Q = mg = 0,16 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1,6 \text{ N}$ $F_w = d_w g V = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3,14 \cdot \left(\frac{0,076 \text{ m}}{2}\right)^2 \cdot 0,025 \text{ m} = 1,13 \text{ N}$ $Q = F_w + F_o$ $F_o = Q - F_w = 0,47 \text{ N}$	Razem: 4 punkty. 1p. – obliczenie wartości ciężaru krążka, 1p. – obliczenie wartości siły wyporu działającej na krążek w wodzie, 1p. – zastosowanie I zasady dynamiki, 1p. – obliczenie wartości siły oporów ruchu.
5.a.	12. stosuje zasadę zachowania pędu, 13. oblicza wartość prędkości wózków po zderzeniu,	3	$p_2 = p_{12}$ $m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_{12}$ $v_{12} = \frac{m_2 v_2}{m_1 + m_2} = \frac{3 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2 \text{ kg} + 3 \text{ kg}} = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Razem: 3 punkty. 1p. – zauważenie, że pęd złączonych wózków jest równy pędowi początkowemu wózka o masie m_2 . 1p. – rozpisanie obu pędów, 1p. – obliczenie wartości prędkości połączonych wózków.
5.b.	14. stosuje związek zmiany energii mechanicznej z pracą, 15. oblicza wartość siły tarcia,	3	$\Delta E_k = W $ $\frac{mv^2}{2} = Ts$ $T = \frac{mv^2}{2s} = \frac{5 \text{ kg} \cdot \left(0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 4 \text{ m}} = 0,225 \text{ N}$	Razem: 3 punkty. 1p. – zauważenie, że zmiana energii kinetycznej wózków związana jest z pracą siły tarcia, 1p. – zastosowanie wzorów na energię kinetyczną i pracę, 1p. – obliczenie wartości siły tarcia.

6.a.	16. oblicza szybkość średnią sondy, 17. przedstawia wynik z dokładnością do trzech cyfr znaczących,	2	$v = \frac{s}{t} = \frac{4,8 \cdot 10^9 \text{ km}}{9,5 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}} \approx 16,022 \frac{\text{km}}{\text{s}} \approx 16,0 \frac{\text{km}}{\text{s}}$	Razem: 2 punkty. 1p. – obliczenie średniej szybkości sondy, 1p. – podanie wyniku z zadaną dokładnością.
6.b.	18. oblicza odległość sondy od Ziemi,	2	$s = ct = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4,5 \cdot 3600 \text{ s} = 4,86 \cdot 10^{12} \text{ m}$	Razem: 2 punkty. 1p. – zastosowanie wzoru na drogę w ruchu jednostajnym, 1p. – obliczenie odległości.
6.c.	19. oblicza odległość planety od Słońca w jednostkach astronomicznych,	3	Z proporcji: $s = \frac{5,9 \cdot 10^{12} \text{ m} \cdot 1 \text{ AU}}{150 \cdot 10^9 \text{ m}} \approx 39,3 \text{ AU}$	Razem: 3 punkt. 1p. – poprawny wybór danych z tekstu (średnia odległość Pluton-Słońce), 1p. – ułożenie proporcji, 1p. – obliczenie odległości w jednostkach astronomicznych.
6.d.	20. oblicza wartość ciężaru sondy, 21. porównuje ciężary sondy na Ziemi i Plutonie,	2	$Q_Z = mg$ $Q_P = m \cdot \frac{1}{15} g = \frac{1}{15} Q_Z$ <p>Po przeniesieniu sondy z powierzchni Ziemi na powierzchnię Plutona jej ciężar zmalałby 15 razy.</p>	Razem: 2 punkty. 1p. – podanie pełnej (zmalaby 15 razy) odpowiedzi, 1p. – uzasadnienie odpowiedzi.
6.e.	22. analizuje pojęcie masy ciała,	1	<i>Masa stałych elementów sondy po przeniesieniu ich z Ziemi na Plutona nie zmieni się.</i>	Razem: 1 punkt. 1p. – podanie odpowiedzi.

7.	23. oblicza napięcia na odbiornikach, 24. oblicza natężenia prądów płynących przez odbiorniki,	7	Odbiornik o oporze			Razem: 7 punktów. Po 1p. za każdą z par wielkości (napięcie i natężenie prądu na danym odbiorniku) – maksymalnie 6 p., 1p. – obliczenie napięcia źródła prądu.		
			Pozycja wyłącznika <i>W</i>	Wielkość fizyczna	R_1		R_2	R_3
			zamknięty	napięcie [V]	24		24	48
				natężenie prądu [A]	0,6		0,2	0,8
			otwarty	napięcie [V]	28,8		0	43,2
natężenie prądu [A]	0,72	0		0,72				
Napięcie <i>U</i> na zaciskach źródła prądu [V]			72					
8.a.	25. oblicza ciepło właściwe benzenu,	3	$Q = mc\Delta T$ $c = \frac{Q}{m\Delta T} = \frac{14000 \text{ J}}{0,82 \text{ kg} \cdot 10^{\circ}\text{C}} = 1707 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$			Razem: 3 punkty. 1p. – zastosowanie wzoru na ciepło właściwe ($c = \frac{Q}{m\Delta T}$), 1p. – obliczenie (odczytanie) energii dostarczonej benzenowi oraz przyrostu temperatury, 1p. – obliczenie ciepła właściwego benzenu.		
8.b.	26. oblicza masę ogrzewanej ropy,	2	$Q = mc\Delta T$ $m = \frac{Q}{c\Delta T} = \frac{8400 \text{ J}}{2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} \cdot 10^{\circ}\text{C}} = 0,4 \text{ kg}$			Razem: 2 punkty. 1p. – obliczenie (odczytanie) na podstawie wykresu przyrostu temperatury i energii dostarczonej ropy, 1p. – obliczenie masy ropy.		

8.c.	27. wyjaśnia rolę kalorymetru podczas ogrzewania substancji.	1	Np. <i>Kalorymetr izoluje układ od otoczenia, zapobiegając stratom energii.</i>	Razem: 1 punkt. 1p. – podanie odpowiedzi.
9.a.	28. analizuje zmiany częstotliwości w ruchu drgającym, 29. analizuje zmiany okresu w ruchu drgającym, 30. analizuje zmiany długości fali akustycznej,	3	Stopniowe wysuwanie linijki poza blat spowoduje, że częstotliwość drgań linijki A <input type="checkbox"/> / B <input checked="" type="checkbox"/> / C <input type="checkbox"/>. Jej okres drgań A <input checked="" type="checkbox"/> / B <input type="checkbox"/> / C <input type="checkbox"/>. , a długość wytworzonej fali akustycznej A <input checked="" type="checkbox"/> / B <input type="checkbox"/> / C <input type="checkbox"/>.	Razem: 3 punkty. Po 1p. za każde poprawne wskazanie.
9.b.	31. analizuje zmiany głośności dźwięku, 32. analizuje zmiany wysokości dźwięku, 33. analizuje zmiany szybkości dźwięku,	3	W wyniku zmniejszenia wartości siły wywołującej drgania głośność wytworzonego dźwięku A <input type="checkbox"/> / B <input checked="" type="checkbox"/> / C <input type="checkbox"/>. , wysokość A <input type="checkbox"/> / B <input type="checkbox"/> / C <input checked="" type="checkbox"/>. , a jego szybkość A <input type="checkbox"/> / B <input type="checkbox"/> / C <input checked="" type="checkbox"/>.	Razem: 3 punkty. Po 1p. za każde poprawne wskazanie.
10.	34. planuje doświadczenie, 35. opisuje sposób przeprowadzenia doświadczenia, 36. analizuje czynniki wpływające na dokładność wyników doświadczenia.	6	<p>a) <i>Kolejność czynności:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>kulkę umieszczamy na pewnej wysokości,</i> • <i>mierzymy wysokość,</i> • <i>puszczamy kulkę swobodnie, mierząc czas spadania.</i> <p>b) <i>Obliczenia.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym ($h = \frac{gt^2}{2}$) dostajemy: $g = \frac{2h}{t^2}$.</i> <p>c) <i>Na wynik doświadczenia ma wpływ występowanie siły oporu powietrza.</i></p> <p>d) <i>Np.:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>kilkukrotne wykonanie pomiaru czasu i obliczenie średniej wartości czasu,</i> • <i>zwiększenie wysokości, z której puszczana jest kulka.</i> 	Razem: 6 punktów. 2p. – pełny opis przebiegu doświadczenia (1p. – opis częściowy), 1p. – wskazanie sposobu obliczenia wartości przyspieszenia grawitacyjnego (w tym przekształcenie wzoru), 1p. – wskazanie czynnika niezależnego od osoby wykonującej pomiar, który ma wpływ na wynik, 2p. – podanie dwóch sposobów zwiększenia dokładności wyniku (po 1p. za każdy sposób).