

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
dla uczniów gimnazjów

27 lutego 2016 r. – zawody III 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 ciśnienia hydrostatyczne, 2. analizuje siłę wyporu,	4	a. A – 1 b. A – 2	Razem: 4 punkty. Po 1p. za każde poprawne zaznaczenie fragmentu zdania.
2.a.	3. analizuje znaczenie nachylenia wykresu zależności $v(t)$ do osi czasu,	1	Prawda	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
2.b.	4. stosuje zasady dynamiki do analizy ruchów,	1	Fałsz	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
2.c.	5. porównuje pola pod wykresami zależności $v(t)$.	1	Fałsz	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
2.d.	6. oblicza stosunek pól pod wykresami zależności $v(t)$.	1	Prawda	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
3.a.	7. analizuje wartości sił działających na raketę,	1	Fałsz	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
3.b.	8. stosuje zasadę zachowania ładunku,	1	Prawda	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
3.c.	9. oblicza wartość pędu rakiety,	1	Prawda	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
3.d.	10. analizuje zmiany energii kinetycznej rakiety,	1	Fałsz	Razem: 1 punkt. 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.

4.a.	11. oblicza wartość siły napinającej linkę,	1	$N = Q = mg = 8 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 80 \text{ N}$	Razem: 1 punkt. 1p. – obliczenie wartości siły napinającej linkę.
4.b.	12. oblicza pracę wykonaną przez silnik, 13. oblicza drogę w ruchu jednostajnym, 14. oblicza szybkość w ruchu jednostajnym,	4	$P = \frac{W}{t}$ $W = Pt = 60 \text{ W} \cdot 10 \text{ s} = 600 \text{ J}$ $W = Fh$ $h = \frac{W}{F} = \frac{600 \text{ J}}{80 \text{ N}} = 7,5 \text{ m}$ $v = \frac{h}{t} = \frac{7,5 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 0,75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Razem: 4 punkty. 1p. – zastosowanie definicji mocy, 1p. – obliczenie pracy silnika, 1p. – obliczenie wysokości, 1p. – obliczenie szybkości paku.
4.c.	15. oblicza energię potencjalną, 16. oblicza energię kinetyczną, 17. stosuje związek zmiany energii mechanicznej z pracą,	3	$W = \Delta E_p + \Delta E_k$ $\Delta E_p = E_p \quad E_{p0} = 0$ $\Delta E_k = E_k \quad E_{k0} = 0$ $W = mgh + \frac{mv^2}{2} = 8 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5 \text{ m} + \frac{8 \text{ kg} \cdot \left(4 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2} = 400 \text{ J} + 64 \text{ J} = 464 \text{ J}$	Razem: 3 punkty. 1p. – obliczenie przyrostu energii potencjalnej, 1p. – obliczenie przyrostu energii kinetycznej, 1p. – obliczenie pracy wykonanej przez silnik.

<p>5.a.</p> <p>18. oblicza szybkość opadającej kulki, 19. oblicza szybkość kulek po zderzeniu, 20. oblicza maksymalną wysokość, na jaką wzniosą się zlepione kulki,</p>		<p>5</p>	<p>Szybkość końcowa kulki puszczonej swobodnie:</p> $mgl = \frac{mv^2}{2}$ $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1,8 \text{ m}} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <p>Szybkość zlepionych kulek tuż po zderzeniu:</p> $p_1 + 0 = p_{12}$ $mv = 2mv_{12}$ $v_{12} = \frac{v}{2} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <p>Wysokość na jaką wzniosą się zlepione ze sobą kulki:</p> $\frac{2mv_{12}^2}{2} = 2mgh_x$ $h_x = \frac{v_{12}^2}{2g} = \frac{(3 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 0,45 \text{ m}$	<p>Razem: 5 punktów.</p> <p>1p. – zastosowanie zasady zachowania energii dla opadającej kulki, 1p. – obliczenie szybkości końcowej opadającej kulki, 1p. – obliczenie z zasady zachowania pędu szybkości kulek po zderzeniu, 1p. – zastosowanie zasady zachowania energii dla zlepionych kulek, 1p. – obliczenie wysokości h_x.</p>
<p>5.b.</p> <p>21. oblicza procentowy ubytek energii mechanicznej układu,</p>		<p>2</p>	$\frac{\Delta E}{E_{p1}} \cdot 100\% = \frac{mgl - 2mgh_x}{mgl} \cdot 100\% = (1 - \frac{2h_x}{l}) \cdot 100\% = (1 - \frac{2 \cdot 0,45 \text{ m}}{1,8 \text{ m}}) \cdot 100\% = 50\%$ <p>Rozwiązując zadanie innym sposobem, uczniowie mogli obliczać potrzebne energie, korzystając z podanych mas kulek.</p>	<p>Razem: 2 punkty.</p> <p>1p. – poprawne obliczenie początkowej i końcowej energii mechanicznej układu, 1 p. – obliczenie w procentach ubytku energii mechanicznej układu.</p>

<p>6.</p> <p>22. oblicza napięcia na odbiornikach, 23. oblicza napięcie źródła prądu 24. oblicza natężenia prądów płynących przez odbiorniki,</p>		<p>5</p>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="4" style="text-align: center;">Odbiornik o oporze</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Pozycja wyłącznika <i>W</i></th> <th style="text-align: center;">Wielkość fizyczna</th> <th style="text-align: center;">R_1</th> <th style="text-align: center;">R_2</th> <th style="text-align: center;">R_3</th> <th style="text-align: center;">R_4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">zamknięty</td> <td style="text-align: center;"><i>napięcie</i> [V]</td> <td style="text-align: center;">32</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">48</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>natężenie prądu</i> [A]</td> <td style="text-align: center;">0,8</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0,8</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">otwarty</td> <td style="text-align: center;"><i>napięcie</i> [V]</td> <td style="text-align: center;">32</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">48</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>natężenie prądu</i> [A]</td> <td style="text-align: center;">0,8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0,8</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Napięcie <i>U</i> na zaciskach źródła prądu [V]</td> <td style="text-align: center;">80</td> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table>			Odbiornik o oporze				Pozycja wyłącznika <i>W</i>	Wielkość fizyczna	R_1	R_2	R_3	R_4	zamknięty	<i>napięcie</i> [V]	32	20	48	60	<i>natężenie prądu</i> [A]	0,8	2	0,8	2	otwarty	<i>napięcie</i> [V]	32	0	48	0	<i>natężenie prądu</i> [A]	0,8	0	0,8	0	Napięcie <i>U</i> na zaciskach źródła prądu [V]		80				<p>Razem: 5 punktów. 1 p. – podanie napięć i natężenia prądu w gałęzi z oporami 1 i 3 przy zamkniętym wyłączniku, 1 p. – podanie napięć i natężenia prądu w gałęzi z oporami 2 i 4 przy zamkniętym wyłączniku, 1 p. – podanie napięć i natężenia prądu w gałęzi z oporami 1 i 3 przy otwartym wyłączniku, 1 p. – podanie napięć i natężenia prądu w gałęzi z oporami 2 i 4 przy otwartym wyłączniku, 1p. – podanie napięcia na zaciskach źródła prądu.</p>
		Odbiornik o oporze																																										
Pozycja wyłącznika <i>W</i>	Wielkość fizyczna	R_1	R_2	R_3	R_4																																							
zamknięty	<i>napięcie</i> [V]	32	20	48	60																																							
	<i>natężenie prądu</i> [A]	0,8	2	0,8	2																																							
otwarty	<i>napięcie</i> [V]	32	0	48	0																																							
	<i>natężenie prądu</i> [A]	0,8	0	0,8	0																																							
Napięcie <i>U</i> na zaciskach źródła prądu [V]		80																																										
<p>7.a.</p> <p>25. oblicza długość fali radiowej,</p>		<p>1</p>	$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{94,1 \cdot 10^6 \text{ Hz}} = 3,188 \text{ m}$	<p>Razem: 1 punkt. 1p. – obliczenie długości fali.</p>																																								
<p>7.b.</p> <p>26. wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych, 27. wskazuje zastosowanie wymienionych rodzajów fal elektromagnetycznych,</p>		<p>6</p>	<p><i>Np.:</i> <i>Promieniowanie gamma. Zastosowanie: medycyna – do niszczenia komórek nowotworowych.</i> <i>Promieniowanie rentgenowskie. Zastosowanie: medycyna – do diagnostyki złamań kości.</i> <i>Mikrofale. Zastosowanie: radarowy pomiar prędkości.</i></p>	<p>Razem: 6 punktów. Po 1 p. – za wymienienie różnych rodzajów fal elektromagnetycznych – maksymalnie 3 p. Po 1 p. – za wymienienie zastosowania wskazanych rodzajów fal elektromagnetycznych – maksymalnie 3 p.</p>																																								

8.a.	28. oblicza zdolność skupiającą soczewki,	2	$Z = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,0033 \text{ m}} \approx 303 \text{ D}$	Razem: 2 punkty. 1p. – zastosowanie wzoru na zdolność skupiającą soczewki, 1p. – obliczenie zdolności skupiającej soczewki.
8.b.	29. analizuje cechy obrazów powstających za pomocą soczewki,	6	<p>❖ <i>W chwili rozpoczęcia ruchu owada jego obraz będzie powiększony <input type="checkbox"/> / pomniejszony <input checked="" type="checkbox"/> / tej samej wielkości <input type="checkbox"/> , rzeczywisty <input checked="" type="checkbox"/> / pozorny <input type="checkbox"/> , odwrócony <input checked="" type="checkbox"/> / prosty <input type="checkbox"/> .</i></p> <p>❖ <i>Po dziesięciu sekundach od momentu rozpoczęcia ruchu owada jego obraz będzie powiększony <input checked="" type="checkbox"/> / pomniejszony <input type="checkbox"/> / tej samej wielkości <input type="checkbox"/> , rzeczywisty <input checked="" type="checkbox"/> / pozorny <input type="checkbox"/> , odwrócony <input checked="" type="checkbox"/> / prosty <input type="checkbox"/> .</i></p>	Razem: 6 punktów. Po 1p.za każde poprawne zaznaczenie.
8.c.	30. analizuje obrazy powstające za pomocą soczewki,	1	<p>❖ <i>Jeżeli owad przesuwa się w kierunku soczewki, jak opisano, to jego obraz zbliża się do soczewki <input type="checkbox"/> / oddala się od soczewki <input checked="" type="checkbox"/> .</i></p>	Razem: 1 punkt. 1p. – podanie odpowiedzi.
8.d.	31. oblicza odległość przedmiotu od soczewki, 32. oblicza odległości obrazów od soczewki, 33. oblicza przesunięcie obrazu, 34. oblicza średnią szybkość przedmiotu, 35. oblicza średnią szybkość obrazu, 36. stosuje porównanie różnicowe,	5	$\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \quad y = \frac{fx}{x-f}$ $x_1 = 9,9 \text{ mm} \quad x_2 = x_1 - \Delta x = 5,5 \text{ mm} \quad f = 3,3 \text{ mm}$ $y_1 = 4,95 \text{ mm} \quad y_2 = 8,25 \text{ mm}$ $v_x = \frac{\Delta x}{t} = 0,44 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$ $v_y = \frac{y_2 - y_1}{t} = 0,33 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$ $\Delta v = 0,11 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$ <p>Średnia szybkość przesuwania się obrazu będzie mniejsza od szybkości przesuwania się przedmiotu o 0,11 mm/s.</p>	Razem: 5 punktów. 1p. – obliczenie położenia owada po 10 s, 1p. – obliczenie szybkości owada, 1p. obliczenie położen (początkowego i końcowego) obrazu owada, 1p. – obliczenie średniej szybkości obrazu owada, 1 p. – podanie pełnej odpowiedzi.

<p>9.</p>	<p>37. planuje doświadczenie, 38. opisuje sposób przeprowadzenia doświadczenia, 39. analizuje czynniki wpływające na dokładność wyników doświadczenia, 40. wskazuje zagrożenia występujące podczas wykonywania doświadczenia.</p>	<p>7</p>	<p>a) <i>Rysunek układu pomiarowego: żarówka podłączona do źródła napięcia, szeregowo do niej włączony amperomierz i woltomierz (równolegle) mierzący napięcie na żarówce.</i></p> <p>b) <i>Kolejność czynności:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>montujemy obwód wg schematu,</i> • <i>zamykamy obwód,</i> • <i>mierzymy napięcie na żarówce i natężenie płynącego przez nią prądu, ustawiając początkowo napięcie źródła $U = 0 \text{ V}$,</i> • <i>zwiększamy napięcie (np. co 20 V), wykonując kolejne pomiary,</i> • <i>obliczamy moc żarówki, korzystając z wyników pomiarów.</i> <p>b) <i>Obliczenie mocy żarówki:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>ze wzoru $P = UI$.</i> <p>c) <i>Wyniki można przedstawić graficznie, rysując zależność $P(U)$.</i></p> <p>d) <i>Niedokładności wyników doświadczenia są związane z: niepewnością pomiarów napięcia, niepewnością pomiarów natężenia prądu, zaokrągleniami wyników obliczanej mocy.</i></p> <p>e) <i>Zagrożenia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>porażenie prądem,</i> • <i>poparzenie gorącą żarówką.</i> 	<p>Razem: 7 punktów.</p> <p>1 p. – narysowanie schematu układu pomiarowego, 2p. – pełny opis przebiegu doświadczenia (1p. – opis częściowy), 1p. – wskazanie sposobu obliczenia mocy żarówki, 1p. – wskazanie sposobu przedstawienia wyników doświadczenia, 1p. – podanie dwóch przyczyn powstawania niepewności wyników, 1p. – podanie dwóch zagrożeń występujących podczas wykonywania doświadczenia.</p>
-----------	---	----------	---	--