KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
dla uczniów gimnazjów

10 marca 2017 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.**

<table>
<tr><th>Nr zada-nia</th><th>Czynności ucznia

Uczeń:</th><th>Liczba punktów</th><th>Wynik / przykładowa odpowiedź</th><th>Uwagi</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>1. zapisuje wzory na obliczenie wielkości fizycznych,
2. podaje jednostki wielkości fizycznych,</td><td>4</td><td>
<table>
<tr><th>Lp.</th><th>Nazwa wielkości fizycznej</th><th>wzór</th><th>Jednostka</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Siła</td><td>$F = ma$</td><td>$1\ \mathrm{N} = 1\ \mathrm{kg} \cdot 1\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Ciśnienie</td><td>$p = \frac{F}{S}$</td><td>$1\ \mathrm{Pa} = \frac{1\ \mathrm{N}}{1\ \mathrm{m}^2}$</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Praca mechaniczna</td><td>$W = Fs$</td><td>$1\ \mathrm{J} = 1\ \mathrm{N} \cdot 1\ \mathrm{m}$</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Moc</td><td>$P = \frac{W}{t}$</td><td>$1\ \mathrm{W} = \frac{1\ \mathrm{J}}{1\ \mathrm{s}}$</td></tr>
</table>
</td><td>Razem: 4 punkty.
1p. za każdy poprawnie wypełniony wiersz.</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>3. oblicza drogę,
4. oblicza czas ruchu,
5. oblicza szybkość średnią,</td><td>4</td><td>$v_{śr} = \frac{s + 3s}{t_1 + t_2}$
$s = v_1 t_1 \qquad t_1 = \frac{s}{v_1}$
$3s = v_2 t_2 \qquad t_2 = \frac{3s}{v_2}$
$v_{śr} = \frac{4s}{\frac{s}{v_1} + \frac{3s}{v_2}} = \frac{4v_1 v_2}{3v_1 + v_1} = 64\ \frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$
Uczeń mógł rozwiązać zadanie, zakładając hipotetyczną drogę przebytą przez samochód.</td><td>Razem: 4 punkty.
1p. – zastosowanie wzoru na szybkość średnią z uwzględnieniem dwóch czasów,
1p. – obliczenie czasu t_1,
1p. – obliczenie czasu t_2,
1p. – obliczenie szybkości średniej.</td></tr>
</table>

3.	6. stosuje zasadę zachowania energii w spadaniu swobodnym, 7. oblicza wartość prędkości sopla, 8. oblicza wartość pędu sopla,	**4**	$E_p = E_k$ $mgh = \frac{mv^2}{2}$ $v = \sqrt{2gh} = 12\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $p = mv = 2{,}4\ \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$	**Razem: 4 punkty.** 1p. – porównanie energii potencjalnej grawitacji z energią kinetyczną, 1p. – przekształcenie równania – wyprowadzenie prędkości, 1 p. – obliczenie wartości prędkości, 1p. – obliczenie wartości pędu.
4.a.	9. oblicza czas ruchu dźwięku do góry lodowej, 10. oblicza czas powrotu sygnału, 11. oblicza drogę sygnału, 12. oblicza drogę statku, 13. oblicza wartość prędkości statku, 14. podaje wynik z zadaną dokładnością,	**5**	$s = v_w t_1 \qquad t_1 = \frac{s}{v_w} = \frac{198\ \text{m}}{1500\ \text{m/s}} = 0{,}132\ \text{s}$ $t_2 = t - t_1 = 0{,}262\ \text{s} - 0{,}132\ \text{s} = 0{,}13\ \text{s}$ $s_2 = v_w t_2 = 1500\frac{\text{m}}{\text{s}}\cdot 0{,}13\ \text{s} = 195\ \text{m}$ $\Delta s = 3\ \text{m}$ $v_s = \frac{\Delta s}{t} = \frac{3\ \text{m}}{0{,}262\ \text{s}} \approx 11{,}5\frac{\text{m}}{\text{s}}$	**Razem: 5 punktów.** 1p. – obliczenie czasu, w którym sygnał dociera ze statku do góry lodowej, 1p. – obliczenie czasu powrotnego sygnału, 1p. – obliczenie drogi powrotnej sygnału, 1p. – obliczenie drogi przebytej przez statek, 1p. – obliczenie wartości prędkości statku z zadaną dokładnością.
4.b.	15. zamienia jednostki częstotliwości, 16. oblicza długość fali akustycznej w wodzie, 17. podaje przedział długości fal,	**2**	$\lambda_1 = \frac{v_w}{f_1} = \frac{1500\frac{\text{m}}{\text{s}}}{20000\ \text{Hz}} = 0{,}075\ \text{m}$ $\lambda_2 = \frac{v_w}{f_2} = \frac{1500\frac{\text{m}}{\text{s}}}{200000\ \text{Hz}} = 0{,}0075\ \text{m}$ *Długości fal mieszczą się w przedziale od 0,0075 m do 0,075 m.*	**Razem: 2 punkty.** 1p. – obliczenie długości fal, 1p. – podanie przedziału długości fal.

4.c.	18. wyjaśnia przyczynę zmiany długości fali akustycznej przy przejściu z wody do powietrza,	**3**	Prędkość fali przy przejściu z wody do powietrza zmalała, a jej częstotliwość pozostała stała. Wynika stąd ($\lambda = \frac{v}{f}$), że długość fali zmalała.	**Razem: 3 punkty.** 1p. – wykorzystanie związku między częstotliwością, prędkością i długością fali, 1p. – zauważenie, że częstotliwość fali nie zmieniła się, 1p. – wyciągnięcie poprawnego wniosku.
4.d.	19. porównuje wartość siły wyporu z wartością ciężaru góry lodowej, 20. stosuje wzór na siłę wyporu, 21. stosuje wzór na ciężar ciała, 22. oblicza stosunek objętości części wynurzonej góry lodowej do jej całkowitej objętości,	**5**	$F_w = Q$ $d_w g(V - V_{wyn}) = m_l g$ $d_w(V - V_{wyn}) = d_l V$ $\frac{V_{wyn}}{V} = \frac{d_w - d_l}{d_w} = \frac{1025\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} - 830\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{1025\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \approx 0{,}19$ *Nad powierzchnię wody wystaje 19% objętości góry.*	**Razem: 5 punktów.** 1 p. – porównanie wartości sił (wyporu i ciężaru góry), 1 p. – zastosowanie wzoru na siłę wyporu, 1 p. –zastosowanie wzoru na wartość ciężaru góry (uwzględnienie gęstości), 1p. – obliczenie stosunku wskazanych objętości, 1p. – podanie odpowiedzi w %.
5.	23. analizuje oddziaływanie elektrostatyczne, 24. analizuje siły działające na ciało,	**4**	a. Prawda b. Fałsz c. Prawda d. Prawda	**Razem: 4 punkty.** Po 1p. za każdą poprawną ocenę prawdziwości zdania.

6.	25. oblicza napięcia w obwodzie, 26. oblicza natężenia prądów w obwodzie, 27. analizuje rozkład napięć w obwodzie,	**5**	$U_3 = I_3 R_3 = 0{,}04\ \text{A} \cdot 60\ \Omega = 2{,}4\ \text{V}$ $U_2 = U_3 = 2{,}4\ \text{V}$ $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{2{,}4\ \text{V}}{40\ \Omega} = 0{,}06\ \text{A}$ $I_1 = I_2 + I_3 = 0{,}06\ \text{A} + 0{,}04\ A = 0{,}1\ \text{A}$ $U_1 = I_1 R_1 = 0{,}1\ \text{A} \cdot 48\ \Omega = 4{,}8\ \text{V}$ $U = U_1 + U_2 = 4{,}8\ \text{V} + 2{,}4\ \text{V} = 7{,}2\ \text{V}$	**Razem: 5 punktów.** 1p. – obliczenie napięcia na oporze R_3, 1p. – stwierdzenie, że napięcia na oporach R_3 i R_2 są równe, 1p. – obliczenie natężenia prądu płynącego przez opór R_2, 1p. – obliczenie napięcia na oporze R_1, 1 p. – obliczenie napięcia na zaciskach źródła prądu.
7.a.	28. porównuje pracę prądu elektrycznego z ciepłem pobranym przez wodę, 29. oblicza czas ogrzewania wody,	**4**	$W = Q$ $Pt = mc\Delta T$ $t = \frac{mc\Delta T}{P} = \frac{1\ \text{kg} \cdot 4200\ \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot {}^0\text{C}} \cdot 80\ {}^0C}{1000\ \text{W}} = 336\ \text{s}$	**Razem: 4 punkty.** 1p. – zastosowanie związku pracy prądu elektrycznego z energią cieplną, 1p. – zastosowanie wzoru na pracę prądu elektrycznego (W = Pt), 1p. – zastosowanie wzoru na ciepło pobrane przez wodę, 1p. – obliczenie czasu grzania wody.
7.b.	30. porównuje pracę prądu elektrycznego z ciepłem pobranym przez wodę, 31. oblicza czas ogrzewania wody,	**3**	$0{,}9W = Q$ $0{,}9 \cdot 2Pt = mc\Delta T$ $t = \frac{mc\Delta T}{1{,}8P} = \frac{1\ \text{kg} \cdot 4200\ \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot {}^0\text{C}} \cdot 80\ {}^0C}{1{,}8 \cdot 1000\ \text{W}} \approx 187\ \text{s}$	**Razem: 3 punkty.** 1p. – zastosowanie związku pracy prądu elektrycznego z energią cieplną z uwzględnieniem strat energii, 1p. – uwzględnienie mocy dwóch grzałek, 1p. – obliczenie czasu grzania wody.

<table>
<tr>
<td>7.c.</td>
<td>32. podaje przyczyny strat energii podczas ogrzewania wody,</td>
<td>3</td>
<td>Przykład
Energia tracona jest na:
❖ parowanie wody,
❖ ogrzanie naczynia,
❖ ogrzanie przewodów doprowadzających prąd do czajnika.</td>
<td>Razem: 3 punkty.

Po 1p. za każdy przykład.</td>
</tr>
<tr>
<td>8.</td>
<td>33. porządkuje rodzaje fal elektromagnety-cznych wg długości fal,</td>
<td>3</td>
<td>
<table>
<tr><td colspan="3">najmniejsza długość fali</td><td colspan="4">największa długość fali</td></tr>
<tr><td>4</td><td>5</td><td>1</td><td>6</td><td>2</td><td>3</td><td>7</td></tr>
</table>
</td>
<td>Razem: 3 punkty.
3p. za poprawną kolejność wszystkich rodzajów fal.

Jeżeli uczeń popełni jeden błąd, to otrzymuje 2p., a jeżeli popełni dwa błędy, to otrzymuje 1p.</td>
</tr>
<tr>
<td>9.a.</td>
<td>34. konstruuje obrazy powstające za pomocą soczewki skupiającej,</td>
<td>4</td>
<td>Poprawna konstrukcja obrazu. Na przykład:
– zaznaczenie ogniska,
– poprowadzenie dwóch promieni od punktu B. Równoległego do osi optycznej i przechodzącego za soczewka przez ognisko oraz przechodzącego przez środek soczewki bez zmiany kierunku,
– zaznaczenie punktu przecięcia się promieni.
– Wybranie dodatkowego (pomocniczego) punktu leżącego nad (pod) osią optyczną. Znalezienie jego obrazu (jak w przypadku punktu B) i powrotne przeniesienie na oś optyczną.</td>
<td>Razem: 4 punkty.
1p. – zaznaczenie ogniska,
1p. – konstrukcja obrazu punktu B,
1p. – wybór punktu pomocniczego i konstrukcja obrazu punktu pomocniczego,
1p. – znalezienie obrazu punktu A z wykorzystaniem punktu pomocniczego.</td>
</tr>
<tr>
<td>9.b.</td>
<td>35. analizuje powstawanie obrazów w soczewce skupiającej,</td>
<td>1</td>
<td>Tak</td>
<td>Razem: 1 punkt.
1p. – poprawna odpowiedź.</td>
</tr>
</table>

10.	36. planuje układ doświadczalny, 37. analizuje oddziaływanie magnetyczne.	**6**	*Rysunek:* *Połączone szeregowo dwie zwojnice nawinięte na tubie (znacznie więcej zwojów) i walcu. Sposób nawinięcia drutu taki, aby zwojnice (zgodnie z regułą prawej dłoni zgiętej) wytwarzały odpychające się pola magnetyczne.*	**Razem: 6 punktów.** 1p. – narysowanie linii pól magnetycznych zwojnic, 1p. – oznaczenie biegunowości źródła prądu, 1p. –oznaczenie zwrotów linii pól magnetycznych zwojnic, 1p. oznaczenie biegunów pól magnetycznych zwojnic, 1p. – narysowanie większej liczby zwojów na zwojnicy z tekturową tubą, 1p. – poprawne narysowanie odpychających się zwojnic.