

**KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI**  
dla uczniów gimnazjów

20 stycznia 2017 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 siłę wyporu, 2. analizuje ciśnienia hydrostatyczne,	2	<p>a. B – 2 b. A – 2</p>	<p><b>Razem: 2 punkty.</b> Po 1p. za każde poprawne zaznaczenie zdania.</p>
2.	3. oblicza drogę, 4. oblicza czas ruchu, 5. oblicza szybkość średnią, 6. zamienia jednostki prędkości,	4	$v_{\text{sr}} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2}$ $s_1 = v_1 t_1 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 0,5 \text{ h} = 18 \text{ km}$ $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{12 \text{ km}}{4 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 3 \text{ h}$ $v_{\text{sr}} = \frac{30 \text{ km}}{3,5 \text{ h}} \approx 8,57 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 2,38 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	<p><b>Razem: 4 punkty.</b> 1p. – obliczenie drogi <math>s_1</math>, 1p. – obliczenie czasu <math>t_2</math>, 1p. obliczenie szybkości średniej w km/h albo m/s, 1p. – zamiana km/h na m/s, albo m/s na km/h.</p>
3.a.	7. stosuje zasadę zachowania pędu, 8. oblicza wartość prędkości,	3	$Mv_w = mv_{ch}$ $M \frac{s}{t} = mv_{ch}$ $v_{ch} = \frac{Ms}{mt} = \frac{150 \text{ kg} \cdot 12 \text{ m}}{50 \text{ kg} \cdot 10 \text{ s}} = 3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_w = 1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	<p><b>Razem: 3 punkty.</b> 1p. – porównanie wartości pędów wózka i chłopca, 1p. – obliczenie wartości prędkości wózka, 1p. – obliczenie wartości prędkości chłopca.</p>
3.b.	9. oblicza energie kinetyczne, 10. stosuje porównanie ilorazowe, 11. wskazuje większą energię,	3	$E_{kw} = \frac{Mv_w^2}{2} = 108 \text{ J}$ $E_{kch} = \frac{mv_{ch}^2}{2} = 324 \text{ J}$ <p>Energia kinetyczna chłopca jest 3 razy większa.</p>	<p><b>Razem: 3 punkty.</b> 1p. – obliczenie energii kinetycznych chłopca i wózka, 1p. – wskazanie, która energia kinetyczna jest większa, 1p. – obliczenie stosunku energii kinetycznych.</p>
3.c.	12. analizuje przemianę energii,	1	<p><i>Energia kinetyczna chłopca zamieniła się na energię wewnętrzną (ciepło).</i></p>	<p><b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – podanie poprawnej odpowiedzi.</p>

<b>3.d.</b>	13. stosuje związek między pracą i zmianą energii układu, 14. oblicza wartość siły oporów ruchu, 15. przeprowadza rachunek jednostek,	4	$W = \Delta E$ $Fs = \frac{Mv^2}{2}$ $F = \frac{Mv^2}{2s} = \frac{150 \text{ kg} \cdot (1,25 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 20 \text{ m}} \approx 5,9 \text{ N}$ $[F] = \frac{\text{kg} \cdot (\frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{\text{m}} = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \text{N}$	<b>Razem: 4 punkty.</b> 1p. – zastosowanie związku pracy ze zmianą energii, 1p. – przekształcenie wzoru, 1p. – obliczenie wartości siły, 1p. – przeprowadzenie rachunku jednostek.
<b>4.</b>	16. opisuje elektryzowanie ciała, 17. stosuje zasadę zachowania ładunku,	4	<p><i>Na przykład:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Stykamy jednocześnie trzy kule – naelektryzowaną i dwie nienaelektryzowane. Uzyskujemy na każdej ładunek <math>\frac{4}{3}Q</math>.</i></li> <li>• <i>Stykamy jedną z kul z czwartą – obojętną elektrycznie. Uzyskujemy na każdej ładunek <math>\frac{2}{3}Q</math>.</i></li> <li>• <i>Zobojętniamy jedną z kul, uziemiając ją.</i></li> <li>• <i>Łączymy kulę o ładunku <math>\frac{2}{3}Q</math> z kulą obojętną elektrycznie. Uzyskujemy ładunek określony w zadaniu.</i></li> </ul>	<b>Razem: 4 punkty.</b> Po 1punkcie za każdą z czynności .  <i>W przypadku, gdy uczeń zaproponuje</i>
<b>5.a.</b>	18. zamienia jednostki, 19. oblicza energię pioruna,	4	$E = W = UIt = 100 \cdot 10^6 \text{ V} \cdot 40 \text{ kA} \cdot 0,1 \text{ ms} = 400 \cdot 10^6 \text{ J} = 400 \text{ MJ}$	<b>Razem: 4 punkty.</b> 1p. – zastosowanie wzoru na pracę prądu elektrycznego, 1p. – zamiana jednostek napięcia, natężenia prądu i czasu, 1p. – obliczenie energii. 1p. – podanie wyniku w MJ.

<p><b>5.b.</b></p>	<p>20. oblicza czas pracy silnika, 21. analizuje wynik pod kątem spełnienia założenia zadania,</p>	<p><b>5</b></p>	$P = \frac{0,9E}{t}$ $t = \frac{0,9E}{P} = \frac{0,9 \cdot 400 \cdot 10^6 \text{ J}}{50 \text{ W}} = 7200000 \text{ s} = 2000 \text{ h} \approx 83 \text{ dni}$ <p>Aby pracować przez trzy najkrótsze miesiące (luty, marzec i kwiecień), silnik musiałby pracować minimum 89 dni. Z obliczeń wynika, że tak się nie stanie – <math>83 &lt; 89</math>.</p>	<p><b>Razem: 5 punktów.</b> 1p. – zastosowanie wzoru na moc z uwzględnieniem sprawności silnika, 1p. – obliczenie czasu w sekundach, 1p. – obliczenie czasu w dniach, 1p. – analiza wyniku prowadząca do odpowiedzi, 1 p. – podanie odpowiedzi.</p> <p><i>Uwaga: rozwiązanie zadania bez uwzględnienia sprawności – 0 punktów.</i></p>
<p><b>5.c.</b></p>	<p>22. oblicza czas w ruchu jednostajnym,</p>	<p><b>3</b></p>	$s = vt$ $t = \frac{s}{v}$ $t_{\text{błysku}} = \frac{3000 \text{ m}}{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 10^{-5} \text{ s}$ $t_{\text{grzmotu}} = \frac{3000 \text{ m}}{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \approx 8,82 \text{ s}$	<p><b>Razem: 3 punkty.</b> 1p. – zastosowanie wzoru <math>t = \frac{s}{v}</math>, 1p. – obliczenie czasu, po którym nastąpi błysk, 1p. – obliczenie czasu, po którym nastąpi grzmot.</p>
<p><b>6.a.</b></p>	<p>23. rysuje schemat obwodu elektrycznego, 24. rysuje woltomierz w obwodzie elektrycznym, 25. rysuje amperomierz w obwodzie elektrycznym, 26. zaznacza bieguny źródła prądu, 27. Zaznacza kierunek przepływu prądu w obwodzie,</p>	<p><b>5</b></p>	<p><i>Obwód: szeregowo połączone oporniki i amperomierze. Woltomierze połączone (każdy oddzielnie) z opornikami. Kierunek prądu zaznaczony od bieguna dodatniego do bieguna ujemnego.</i></p>	<p><b>Razem: 5 punktów.</b> 1p. – narysowanie szeregowo połączonych oporników, 1p. – poprawne podłączenie obu amperomierzy, 1p. – poprawne podłączenie obu woltomierzy, 1p. – poprawne oznaczenie biegunów źródła prądu, 1p. – zaznaczenie kierunku przepływu prądu w obwodzie.</p>

6.b.	28. oblicza opór zastępczy obwodu, 29. analizuje napięcia w obwodzie elektrycznym, 30. analizuje natężenia prądu w obwodzie szeregowym, 31. porównuje moce prądu,	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <i>Opór zastępczy obwodu wynosi <math>3R_1</math> – <b>prawda</b>.</i></li> <li>❖ <i>Napięcie na pierwszym oporniku jest dwukrotnie mniejsze od napięcia na drugim oporniku – <b>prawda</b>.</i></li> <li>❖ <i>Natężenie prądu płynącego przez pierwszy opornik jest dwukrotnie większe od natężenia prądu płynącego przez drugi opornik – <b>falsz</b>.</i></li> <li>❖ <i>Moc prądu płynącego przez drugi opornik jest czterokrotnie większa od mocy prądu płynącego przez pierwszy opornik – <b>falsz</b>.</i></li> </ul>	<p><b>Razem: 4 punkty.</b></p> <p>Po 1p. za poprawną ocenę prawdziwości każdego zdania.</p>
6.c.	32. podaje przykłady izolatorów,	2	<p><i>Np.: plastik, szkło, ceramika, papier.</i></p>	<p><b>Razem: 2 punkty.</b></p> <p>2p. – podanie trzech poprawnych przykładów.</p> <p>1p. – podanie dwóch poprawnych przykładów.</p> <p>0 p. – podanie jednego przykładu, albo niepodanie poprawnych przykładów.</p>
7.	33. analizuje oddziaływanie magnetyczne, 34. analizuje siłę nacisku, 35. analizuje siły tarcia, 36. analizuje oddziaływanie przewodnika z prądem i magnesu,	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Magnesy przyciągają się wzajemnie – <b>prawda</b>.</i></li> <li>b. <i>Siły oddziaływania magnetycznego między magnesami mają wpływ na wartości sił nacisku magnesów na stół – <b>falsz</b>.</i></li> <li>c. <i>Na magnesy działają siły tarcia – <b>prawda</b>.</i></li> <li>d. <i>Przepuszczenie przez przewodnik prądu elektrycznego spowoduje powstanie oddziaływania magnetycznego między przewodnikiem i magnesami – <b>prawda</b>.</i></li> </ul>	<p><b>Razem: 4 punkty.</b></p> <p>Po 1p. za poprawną ocenę prawdziwości każdego zdania.</p>

8.	<p>37. analizuje wpływ amplitudy fali dźwiękowej na głośność dźwięku,</p> <p>38. analizuje związek długości struny z okresem drgań,</p> <p>39. analizuje związek długości struny z wysokością dźwięku,</p> <p>40. wie, że częstotliwość fali nie zależy od jej prędkości,</p>	4	<p>a. <i>Silniejsze szarpnięcie struny powoduje wzrost amplitudy drgań i głośności dźwięku – <b>prawda</b>.</i></p> <p>b. <i>Skrócenie drgającej struny powoduje wzrost okresu drgań – <b>falsz</b>.</i></p> <p>c. <i>Skutkiem wydłużenia drgającej struny jest wzrost wysokości dźwięku – <b>falsz</b>.</i></p> <p>d. <i>Zmiana częstotliwości dźwięku nie wpływa na szybkość jego rozchodzenia się – <b>prawda</b>.</i></p>	<p><b>Razem: 4 punkty.</b> Po 1p. za poprawną ocenę prawdziwości każdego zdania.</p>
----	---	---	---	--

<p>9.</p> <p>41. oblicza objętość sześcianu,  42. oblicza objętość kuli,  43. oblicza ciężary ciał,  44. oblicza wartości sił wyporu,  45. oblicza wartości sił wypadkowych,  46. stosuje warunek równowagi dźwigni dwustronnej,  47. oblicza gęstość szkła.</p>	<p>8</p>	<p>Na przykład:</p> <p>Objętość sześcianu: <math>V_s = a^3 = 125 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3</math></p> <p>Ciężar sześcianu: <math>Q_s = m_s g = d_s V_s g = 9,375 \text{ N}</math></p> <p>Siła wyporu działająca na sześcian: <math>F_{ws} = dgV_s = 1,25 \text{ N}</math></p> <p>Wypadkowa siła działająca na sześcian: <math>F_s = Q_s - F_{ws} = 8,125 \text{ N}</math></p> <p>Warunek równowagi: <math>F_s r_s = F_k r_k</math>, gdzie <math>F_k</math> – wypadkowa wartość siły działającej na kulkę.</p> $F_k = \frac{F_s r_s}{r_k} = 1,696 \text{ N}$ <p>Objętość kulki: <math>V_k = \frac{4}{3} \pi R^3 = 113,04 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3</math></p> <p>Siła wyporu działająca na kulkę: <math>F_{wk} = dgV_k = 1,1304 \text{ N}</math></p> <p>Skoro: <math>F_k = Q_k - F_{wk}</math> (gdzie <math>Q_k</math> to wartość ciężaru kulki),</p> <p>to: <math>Q_k = F_k + F_{wk} = 2,8264 \text{ N}</math></p> <p>Wartość siły ciężkości działającej na kulkę: <math>Q_k = m_k g = d_k V_k g</math></p> <p>Stąd otrzymujemy: <math>d_k = \frac{Q_k}{V_k g} = \frac{2,8264 \text{ N}}{113,04 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math></p>	<p><b>Razem: 8 punktów.</b></p> <p>1p. – obliczenie objętości sześcianu i objętości kulki,  1p. – obliczenie wartości ciężaru sześcianu,  1p. – obliczenie wartości siły wyporu działającej na sześcian,  1p. – obliczenie wartości siły wypadkowej działającej na sześcian,  1p. – zapisanie warunku równowagi dźwigni,  1p. – obliczenie wartości siły wypadkowej działającej na kulkę,  1p. – obliczenie wartości ciężaru kulki,  1p. – obliczenie gęstości kulki.</p>
--	----------	--	---