

## **KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI** dla uczniów gimnazjów

29 stycznia 2015 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, który jest konsekwencją błędu rachunkowego we wcześniejszych obliczeniach, to otrzymuje punkt za końcową wartość liczbową, jeżeli kontynuując obliczenia, nie popełnił kolejnych błędów.**
- 4. Jeśli uczeń otrzymał zły wynik w konsekwencji wcześniej popełnionego błędu merytorycznego, to nie otrzymuje punktu za końcową wartość liczbową.**

Nr zadania	Czynności ucznia Uczeń:	Liczba punktów	Wynik / przykładowa odpowiedź	Uwagi
1.	1. analizuje zjawisko elektryzowania ciał,	4	a. A – 1 b. A – 2	<b>Razem: 4 punkty.</b> Po 1p. za każde poprawne zaznaczenie fragmentu zdania.
2.a.	2. analizuje położenie samochodu na podstawie danych z tabeli,	1	Zdanie jest prawdziwe.	<b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
2.b.	3. nazywa ruch traktora na podstawie danych z tabeli,	1	Zdanie jest prawdziwe.	<b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
2.c.	4. nazywa ruch ciężarówki na podstawie danych z tabeli,	1	Zdanie jest fałszywe.	<b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
2.d.	5. oblicza wartość przyspieszenia samochodu wyścigowego,	1	Zdanie jest prawdziwe.	<b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
2.e.	6. oblicza szybkość średnią traktora,	1	Zdanie jest fałszywe. $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{1,6 \text{ m} - 0,4 \text{ m}}{12 \text{ s}} = 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	<b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
2.f.	7. analizuje siły działające na spoczywający samochód,	1	Zdanie jest fałszywe. <i>Na samochód działają: siła grawitacji, siła sprężystości podłoża.</i>	<b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.
3.a.	8. oblicza czas spadku swobodnego,	1	$h = \frac{gt^2}{2}, \text{ a stąd } t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{2} \text{ s}$ Zdanie jest fałszywe.	<b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.

3.b.	9. oblicza wartość prędkości upadku w spadaniu swobodnym,	1	$v = gt = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \sqrt{2}\text{s} = 10\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <p>Zdanie jest prawdziwe.</p>	<p><b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.</p>
3.c.	10. oblicza wartość prędkości w spadaniu swobodnym,	1	<p>Z zasady zachowania energii: <math>mg \cdot \frac{1}{2}h = \frac{mv_x^2}{2}</math>. Stąd: <math>v_x = \sqrt{gh} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math></p> <p>Zdanie jest fałszywe.</p>	<p><b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.</p>
3.d.	11. porównuje energie potencjalną i kinetyczną ciała w spadaniu swobodnym,	1	<p>Zdanie jest prawdziwe. Energia potencjalna jest proporcjonalna do wysokości, na której znajduje się kulka. Jeżeli wysokość zmalała dwukrotnie, to energia potencjalna ciała również zmalała dwukrotnie. Kosztem malejącej energii potencjalnej wzrosła energia kinetyczna, która w chwili początkowej miała zerową wartość. Zdanie jest prawdziwe.</p>	<p><b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania.</p>
4.a.	12. oblicza stosunek wartości pędów pojazdów,	2	$\frac{p_m}{p_s} = \frac{3mv}{m \cdot 2v} = \frac{3}{2}$	<p><b>Razem: 2 punkty.</b> 1p. – zapisanie wzorów na pęd minibusu i pęd samochodu z uwzględnieniem danych (masy i prędkości), 1p. – obliczenie stosunku wartości pędów.</p>
4.b.	13. oblicza stosunek energii kinetycznych pojazdów,	2	$\frac{E_{km}}{E_{ks}} = \frac{\frac{3mv^2}{2}}{\frac{m(2v)^2}{2}} = \frac{3}{4}$	<p><b>Razem: 2 punkty.</b> 1p. – zapisanie wzorów na energię kinetyczną minibusu i energię kinetyczną samochodu z uwzględnieniem danych (masy i prędkości), 1p. – obliczenie stosunku energii kinetycznych.</p>

4.c.	14. stosuje porównanie różnicowe,	2	<p>Warunek: <math>\frac{mv_s^2}{2} = \frac{3mv_m^2}{2}</math></p> <p><math>v_m = \frac{\sqrt{3}}{3} v_s \approx 11,5 \frac{m}{s}</math>, albo <math>v_m \approx 41,6 \frac{km}{h}</math></p>	<p><b>Razem: 2 punkty.</b></p> <p>1p. – zapisanie warunku równości energii kinetycznych uwzględniającego różne masy pojazdów,</p> <p>1p. – obliczenie wartości prędkości minibusa w m/s albo km/h.</p>
5.a.	15. oblicza wartość ciężaru ciała, 16. oblicza wartość siły wyporu, 17. stosuje I zasadę dynamiki do obliczania wartości siły oporu ruchu,	4	<p>Wartość ciężaru kulki: <math>Q = mg = d_k g V = 700 \frac{kg}{m^3} \cdot 10 \frac{m}{s^2} \cdot 3 \cdot 10^{-6} m^3 = 0,021 N</math></p> <p>Wartość siły wyporu: <math>F_w = dgV = 1000 \frac{kg}{m^3} \cdot 10 \frac{m}{s^2} \cdot 3 \cdot 10^{-6} m^3 = 0,03 N</math></p> <p>Wartość siły oporów ruchu: <math>F_o = F_w - Q = 0,009 N</math></p>	<p><b>Razem: 4 punkty.</b></p> <p>1p. – obliczenie wartości ciężaru kulki,</p> <p>1p. – obliczenie wartości siły wyporu,</p> <p>1p. – wykorzystanie warunku równowagi sił działających na wypływającą kulkę,</p> <p>1p. – obliczenie wartości siły oporów ruchu.</p>
5.b.	18. zapisuje warunek równowagi sił dla ciała pływającego na powierzchni wody, 19. oblicza stosunek objętości części wynurzonej ciała do jego objętości całkowitej,	3	<p><math>F'_w = Q</math></p> <p><math>dgV_z = d_k g V</math></p> <p><math>dg(V - V_w) = d_k g V</math></p> <p><math>\frac{V_w}{V} = \frac{d - d_k}{d} = \frac{3}{10}</math></p>	<p><b>Razem: 3 punkty.</b></p> <p>1p. – zapisanie warunku równowagi sił w postaci <math>F'_w = Q</math>,</p> <p>1p. – zapisanie warunku równowagi sił w postaci <math>dgV_z = d_k g V</math>,</p> <p>1p. – obliczenie stosunku objętości.</p>
6.a.	20. oblicza szybkość średnią,	2	<p><math>v = \frac{s}{t} = \frac{6,4 \cdot 10^9 km}{10,5 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 s} \approx 19 \frac{km}{s}</math></p>	<p><b>Razem: 2 punkty.</b></p> <p>1p. – wyrażenie czasu lotu w sekundach,</p> <p>1p. – obliczenie szybkości sondy.</p>

6.b.	21. oblicza odległość komety od Ziemi,	2	$s = ct = 300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot 1800 \text{ s} = 540 \cdot 10^6 \text{ km}$ $Z \text{ proporcji: } s = \frac{540 \cdot 10^6 \text{ km} \cdot 1 \text{ AU}}{150 \cdot 10^6 \text{ km}} = 3,6 \text{ AU}$	<b>Razem: 2 punkty.</b> 1p. – obliczenie odległości w km, 1p. – obliczenie odległości w jednostkach astronomicznych.
6.c.	22. podaje przyczynę zjawiska na podstawie przeczytanego tekstu,	1	<i>Dodatkowego silnika i harpunów musiano użyć ze względu na niewielkie przyciąganie grawitacyjne komety.</i>	<b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – podanie wyjaśnienia.
6.d.	23. analizuje warunki rozchodzenia się fali akustycznej,	2	<i>Nie. Fale dźwiękowe nie rozchodzą się w próżni.</i>	<b>Razem: 2 punkty.</b> 1p. – podanie odpowiedzi przeczącej, 1p. – podanie uzasadnienia odpowiedzi.
6.e.	24. oblicza moc urządzeń,	2	$P = \frac{E}{t} = \frac{1200 \text{ Wh}}{62 \text{ h}} \approx 19,4 \text{ W}$	<b>Razem: 2 punkty.</b> 1p. – zastosowanie wzoru na moc, 1p. – obliczenie mocy.
7.a.	25. wyprowadza wzór na opór elektryczny, 26. oblicza opór elektryczny grzałki,	2	$P = UI = U \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R}$ $R = \frac{U^2}{P} = 460 \, \Omega$	<b>Razem: 2 punkty.</b> 1p. – wyprowadzenie wzoru, 1p. – obliczenie oporu grzałki.
7.b.	27. oblicza czas grzania wody,	2	$Q = W$ $mc_w \Delta T = Pt$ $t = \frac{mc \Delta T}{P} = \frac{1,15 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 80 \, ^\circ\text{C}}{115 \text{ W}} = 3360 \text{ s} = 56 \text{ minut}$	<b>Razem: 2 punkty.</b> 1p. – zapisanie równania $mc \Delta T = Pt$ , 1p. – obliczenie czasu grzania wody.

7.c.	28. oblicza opór zastępczy układu, 29. oblicza czasy ogrzewania wody, 30. porównuje wyniki obliczeń,	4	<p>Czas ogrzewania wody w doświadczeniu przeprowadzonym przez grupę Agnieszki.</p> $R_{sz} = 2R$ $mc\Delta T = \frac{U^2}{2R} t_{sz}$ $t_{sz} = \frac{2mc\Delta TR}{U^2} = 6720 \text{ s} = 112 \text{ minut}$ <p>Czas ogrzewania wody w doświadczeniu przeprowadzonym przez grupę Arka.</p> $R_{rów} = \frac{1}{2} R$ $mc\Delta T = \frac{U^2}{\frac{1}{2}R} t_{rów}$ $t_{rów} = \frac{mc\Delta TR}{2U^2} = 1680 \text{ s} = 28 \text{ minut}$ <p><i>Nie, efekt uzyska tylko jedna z grup – grupa Arka.</i></p>	<p><b>Razem: 4 punkty.</b></p> <p>1p. – obliczenie czasu ogrzewania wody przez grupę Agnieszki, 1p. – obliczenie czasu ogrzewania wody przez grupę Arka, 1p. – stwierdzenie, że tylko jedna z grup osiągnie cel, 1p. – wskazanie grupy, która osiągnie cel.</p> <p><i>Podane przez ucznia wnioski powinny zostać sformułowane na podstawie poprawnych obliczeń czasów ogrzewania wody. Za podanie samego wniosku nie przyznaje się punktów.</i></p>
7.d.	31. wskazuje przyczyny strat energii w układzie,	2	<p>Np. <i>Podczas ogrzewania część energii:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>oddawana jest do otoczenia,</i></li> <li>• <i>wykorzystywana jest na parowanie wody,</i></li> <li>• <i>zużywana jest na ogrzanie naczynia.</i></li> </ul>	<p><b>Razem: 2 punkty.</b></p> <p>Po 1p. za wskazanie poprawnej przyczyny.</p>
7.e.	32. wskazuje powody zachowania ostrożności koniecznej podczas wykonywania doświadczenia,	2	<p>Np. <i>Niebezpieczeństwo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>porażenia prądem elektrycznym,</i></li> <li>• <i>poparzenia gorącą wodą.</i></li> </ul>	<p><b>Razem: 2 punkty.</b></p> <p>Po 1p. za wskazanie poprawnego powodu.</p>

8.	33. oblicza okres drgań, 34. oblicza częstotliwość drgań, 35. stosuje porównanie ilorazowe, 36. stosuje porównanie różnicowe,	6	<p>Podczas rozgrzewki okres drgań serca Maćka wynosił <math>\frac{2}{3}</math> s, a częstotliwość miała wartość <b>1,5 Hz</b>.</p> <p>Po rozpoczęciu zawodów okres bicia serca sportowca <u>zmaliał</u> <math>1\frac{2}{3}</math> razy, a częstotliwość <u>wzrosła</u> o <b>1 Hz</b>.</p>	<p><b>Razem: 6 punktów.</b> Po 1p. za wypełnienie każdego pustego pola.</p>
9.	37. wymienia przyrządy potrzebne do wykonania doświadczenia, 38. rysuje układ doświadczalny, 39. opisuje doświadczenie.	6	<p>Na przykład:</p> <p>a) Do wykonania doświadczenia potrzebne są: bateria albo zasilacz (źródło) prądu stałego, amperomierz, woltomierz, przewodnik, linijka.</p> <p>b) Rysunek układu: przewodnik połączony ze źródłem prądu stałego i szeregowo podłączonym amperomierzem oraz woltomierz podłączony równolegle do przewodnika.</p> <p>c) Kolejność czynności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bierzemy przewodnik i mierzymy jego długość,</li> <li>• montujemy obwód z przewodnikiem,</li> <li>• mierzymy wartości napięcia na końcach przewodnika oraz natężenia prądu płynącego przez przewodnik,</li> <li>• notujemy wyniki w tabeli,</li> <li>• powtarzamy (co najmniej trzykrotnie) czynności dla przewodników, których długość zwiększamy (np. dwa, trzy razy).</li> </ul> <p>d) Obliczenia i wnioski.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dla kolejnych długości przewodnika obliczamy jego opór, korzystając ze wzoru <math>R = \frac{U}{I}</math></li> <li>• Jeżeli z obliczeń wynika, że n-krotne zwiększenie długości przewodnika spowodowało n-krotny wzrost jego oporu elektrycznego, to oznacza, że opór przewodnika jest proporcjonalny do jego długości.</li> </ul>	<p><b>Razem: 6 punktów.</b> 1p. – wymienienie przyrządów potrzebnych do wykonania doświadczenia, 1p. – narysowanie układu doświadczalnego, 1p. – opisanie przebiegu doświadczenia, 1p. – podkreślenie konieczności wykonania pomiarów dla przynajmniej trzech różnych długości przewodnika, 1p. – podanie sposobu obliczenia oporu elektrycznego przewodnika, 1p. – opisanie spodziewanego wyniku doświadczenia.</p>