

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI dla uczniów gimnazjów województwa lubuskiego
23 marca 2012 r. – zawody III stopnia (finałowe)

Schemat punktowania zadań

Maksymalna liczba punktów – **60**
90% – 54pkt

Uwaga!

1. Wszystkie wyniki końcowe powinny być podane z jednostką.
2. 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.
3. Jeśli uczeń otrzymał zły wynik w konsekwencji wcześniej popełnionego błędu merytorycznego, to nie otrzymuje punktu za końcową wartość liczbową.
4. Za poprawne rozwiązanie zadania metodą, która nie jest proponowana w schemacie punktowania, uczeń także otrzymuje maksymalną liczbę punktów.

Nr zadania	Czynności ucznia Uczeń:	Liczba punktów	Wynik / przykładowa odpowiedź				Uwagi																								
1.	1. podaje wzory na obliczenie wielkości fizycznych, 2. wskazuje przyrządy pomiarowe potrzebne do pomiaru wskazanych wielkości fizycznych,	8	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="757 435 831 547">Lp.</th> <th data-bbox="831 435 1216 547">Mierzona wielkość fizyczna</th> <th data-bbox="1216 435 1402 547">Wzór</th> <th data-bbox="1402 435 1641 547">Niezbędne przyrządy pomiarowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="757 547 831 635" style="text-align: center;">–</td> <td data-bbox="831 547 1216 635">Opór elektryczny przewodnika</td> <td data-bbox="1216 547 1402 635" style="text-align: center;">$R = \frac{U}{I}$</td> <td data-bbox="1402 547 1641 635"><i>woltomierz, amperomierz</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 635 831 746" style="text-align: center;">1.</td> <td data-bbox="831 635 1216 746">Szybkość średnia biegacza</td> <td data-bbox="1216 635 1402 746" style="text-align: center;">$v = \frac{s}{t}$</td> <td data-bbox="1402 635 1641 746"><i>taśma miernicza, stoper</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 746 831 866" style="text-align: center;">2.</td> <td data-bbox="831 746 1216 866">Energia potencjalna książki położonej na półce</td> <td data-bbox="1216 746 1402 866" style="text-align: center;">$E_p = mgh$</td> <td data-bbox="1402 746 1641 866"><i>waga, taśma miernicza</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 866 831 978" style="text-align: center;">3.</td> <td data-bbox="831 866 1216 978">Gęstość prostopadłościennej sztabki miedzianej</td> <td data-bbox="1216 866 1402 978" style="text-align: center;">$\rho = \frac{m}{V}$</td> <td data-bbox="1402 866 1641 978"><i>waga, linijka</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 978 831 1090" style="text-align: center;">4.</td> <td data-bbox="831 978 1216 1090">Praca prądu elektrycznego płynącego przez grzałkę</td> <td data-bbox="1216 978 1402 1090" style="text-align: center;">$W = UIt$</td> <td data-bbox="1402 978 1641 1090"><i>woltomierz, amperomierz, stoper</i></td> </tr> </tbody> </table>				Lp.	Mierzona wielkość fizyczna	Wzór	Niezbędne przyrządy pomiarowe	–	Opór elektryczny przewodnika	$R = \frac{U}{I}$	<i>woltomierz, amperomierz</i>	1.	Szybkość średnia biegacza	$v = \frac{s}{t}$	<i>taśma miernicza, stoper</i>	2.	Energia potencjalna książki położonej na półce	$E_p = mgh$	<i>waga, taśma miernicza</i>	3.	Gęstość prostopadłościennej sztabki miedzianej	$\rho = \frac{m}{V}$	<i>waga, linijka</i>	4.	Praca prądu elektrycznego płynącego przez grzałkę	$W = UIt$	<i>woltomierz, amperomierz, stoper</i>	<p>Razem: 8 punktów. Po 1p. za podanie wzoru na mierzoną wielkość fizyczną (maksymalnie 4 p.). Po 1 p. za podanie niezbędnych przyrządów pomiarowych (maksymalnie 4 p.).</p>
Lp.	Mierzona wielkość fizyczna	Wzór	Niezbędne przyrządy pomiarowe																												
–	Opór elektryczny przewodnika	$R = \frac{U}{I}$	<i>woltomierz, amperomierz</i>																												
1.	Szybkość średnia biegacza	$v = \frac{s}{t}$	<i>taśma miernicza, stoper</i>																												
2.	Energia potencjalna książki położonej na półce	$E_p = mgh$	<i>waga, taśma miernicza</i>																												
3.	Gęstość prostopadłościennej sztabki miedzianej	$\rho = \frac{m}{V}$	<i>waga, linijka</i>																												
4.	Praca prądu elektrycznego płynącego przez grzałkę	$W = UIt$	<i>woltomierz, amperomierz, stoper</i>																												

2.a.	3. zamienia km/h na m/s, 4. oblicza stosunek wartości prędkości, 5. podaje wynik zadaną dokładnością,	3	$n = \frac{2,998 \cdot 10^8 \frac{m}{s}}{5 \cdot 10^6 \cdot \frac{1000 m}{3600 s}} = 215,856 \approx 215,9$	Razem: 3 punkty. 1p. – zamiana jednostek prędkości, 1p. – obliczenie stosunku wartości prędkości, 1 p. – podanie wyniku z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.
2.b.	6. stosuje wzór na czas w ruchu jednostajnym, 7. oblicza czas dotarcia materii słonecznej ze Słońca na Ziemię, 8. oblicza datę i godzinę wybuchu na Słońcu,	3	$t = \frac{s}{v} = \frac{150 \cdot 10^6 \cdot 10^3 m}{5 \cdot 10^6 \cdot \frac{1000 m}{3600 s}} = 108000 s = 30 h$ <p>Wybuch nastąpił 6 marca o godzinie 23.50</p>	Razem: 3 punkty. 1p. – zastosowanie wzoru na czas, 1p. – obliczenie czasu ruchu materii słonecznej, 1 p. – podanie daty i godziny wybuchu na Słońcu.
2.c.	9. analizuje informacje, 10. uzasadnia odpowiedź,	2	<i>Nie. Prędkość światła ma skończoną wartość. Światło, docierając ze Słońca na Ziemię, pokonuje dużą odległość i dociera do niej po pewnym czasie.</i>	Razem: 2 punkty. 1p. – podanie odpowiedzi przeczącej, 1p. – uzasadnienie odpowiedzi.
3.a.	11. podaje w metrach dokładność, z jaką dana jest długość,	1	<i>Dokładność, z jaką w treści zadania podano długość toru, wynosi 1 m.</i>	Razem: 1 punkt. 1p. – podanie dokładności w metrach.
3.b.	12. oblicza czasy ruchów pojazdów, 13. oblicza różnicę czasów, 14. podaje wynik zadaną dokładnością,	3	$t = \frac{s}{v}, t_1 = 110 s, t_2 = 95,6522 s, \Delta t \approx 14,348 s$	Razem: 3 punkty. 1p. – obliczenie czasów ruchu pojazdów, 1p. – obliczenie różnicy czasów, 1p. – podanie poprawnego wyniku zadaną dokładnością.
3.c.	15. oblicza drogę przejechaną przez pojazd, 16. oblicza różnicę dróg, 17. analizuje otrzymany wynik,	3	<p>Czas przejechania 100 okrążeń przez szybszy pojazd: $t = \frac{s}{v} = \frac{110000 m}{57,5 \frac{m}{s}} \approx 1913 s$.</p> <p>Droga przejechana w tym czasie przez wolniejszy pojazd: $s' = v't \approx 95652 m$.</p> <p>Samochody nie przejadą planowanej liczby okrążeń. Różnica dróg $\Delta s > l$, co znaczy, że samochód wolniejszy zostanie wcześniej zdublowany.</p>	Razem: 3 punkty. 1p. – obliczenie czasu, 1p. – obliczenie drogi, 1p. – podanie odpowiedzi na podstawie analizy wyniku.

4.	18. ocenia prawdziwość zdań dotyczących energii kinetycznych,	5	<p>a. Tak. b. Tak. c. Nie. d. Tak. e. Nie.</p>	<p>Razem: 5 punktów. Po 1p. za każdą poprawną odpowiedź.</p>
5.	19. podaje przykład zjawiska fizycznego, w którym nie jest zachowana energia mechaniczna układu, 20. tłumaczy zjawisko fizyczne z punktu widzenia zasady zachowania energii,	4	<p>Np.: <i>Piłka spadająca swobodnie z pewnej wysokości odbija się od podłoża i wznosi na mniejszą wysokość.</i> <i>Część energii potencjalnej piłki zamienia się podczas ruchu i w momencie odbicia od podłoża na energię wewnętrzną piłki i otoczenia.</i></p>	<p>Razem: 4 punkty. 2p. – podanie przykładu zjawiska w odniesieniu do życia codziennego, 2p. – podanie pełnego wyjaśnienia.</p>
6.	21. oblicza przyrost temperatury, 22. oblicza ciepło pobrane przez ogrzewane ciało, 23. oblicza masę ciała oddającego ciepło, 24. oblicza masę sześcianu, 25. oblicza ilość sześcianów,	7	<p>Ciepło pobrane przez wodę: $Q = mc_w \Delta T_w = 4,8 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 2 ^\circ\text{C} = 40320 \text{ J}$.</p> <p>Ciepło oddane przez stalowe sześciany jest równe ciepłu pobranemu przez wodę, stąd masa potrzebnych sześcianów: $m = \frac{Q}{c_s \cdot \Delta T_s} = \frac{40320 \text{ J}}{420 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 60 ^\circ\text{C}} = 1,6 \text{ kg}$.</p> <p>Z definicji objętości ($\rho = \frac{M}{V}$) masa pojedynczego sześcianu: $M = \rho V = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot (2 \text{ cm})^3 = 64 \text{ g} = 0,064 \text{ kg}$.</p> <p>Ilość potrzebnych sześcianów: $x = \frac{1,6 \text{ kg}}{0,064 \text{ kg}} = 25$.</p>	<p>Razem: 7 punktów. 1p. – obliczenie przyrostu temperatury wody, 1p. – obliczenie ciepła pobranego przez wodę, 1 p. – skorzystanie z zasady zachowania energii (ciepło pobrane jest równe ciepłu oddanemu), 1 p. – przekształcenie wzoru na ciepło w celu obliczenia masy, 1 p. – obliczenie masy wszystkich sześcianów, 1 p. – obliczenie masy jednego sześcianu, 1 p. – obliczenie ilości sześcianów.</p>

7.a.	26. podaje sposób łączenia odbiorników energii elektrycznej,	1	<i>Odbiorniki łączymy równolegle.</i>	Razem: 1 punkt. 1p. – podanie sposobu łączenia odbiorników w domowych obwodach elektrycznych.												
7.b.	27. oblicza natężenie prądu płynącego przez żarówkę, 28. oblicza iloraz natężeń prądów, 29. określa maksymalną liczbę odbiorników energii elektrycznej,	3	Przez jedną żarówkę płynie prąd o natężeniu: $I = \frac{P}{U} = \frac{75\text{ W}}{230\text{ V}} \approx 0,326\text{ A}$ Liczba żarówek, które można włączyć stanowi całkowitą wartość wyniku: $x = \frac{10\text{ A}}{0,326\text{ A}} \approx 30,7$. Odpowiedź: <i>W obwodzie można równocześnie użyć 30 żarówek.</i>	Razem: 3 punkty. 1p. – obliczenie natężenia prądu płynącego przez jedną żarówkę, 1p. – obliczenie ilorazu natężeń prądów, 1 p. – podanie odpowiedzi.												
8.	30. nazywa i opisuje zjawiska fizyczne,	4	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="672 735 721 810"></th> <th data-bbox="721 735 974 810">Obserwujemy, że:</th> <th data-bbox="974 735 1198 810">Nazwanie zjawiska:</th> <th data-bbox="1198 735 1727 810">Wyjaśnienie. Opis mikroskopowy zjawiska:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="672 810 721 997">a.</td> <td data-bbox="721 810 974 997"><i>po włączeniu czajnika elektrycznego następuje ruch znajdującej się w nim wody,</i></td> <td data-bbox="974 810 1198 997"><i>Konwekcja</i></td> <td data-bbox="1198 810 1727 997"><i>Woda ogrzana przez grzałkę zwiększa objętość, a więc maleje jej gęstość. Powoduje to jej unoszenie się ku górze. W jej miejsce opada woda chłodniejsza o większej gęstości.</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="672 997 721 1270">b.</td> <td data-bbox="721 997 974 1270"><i>alumiiniowy pręt, ogrzewany na jednym końcu, cały staje się gorący.</i></td> <td data-bbox="974 997 1198 1270"><i>Przewodnictwo cieplne</i></td> <td data-bbox="1198 997 1727 1270"><i>Wzrost temperatury pręta oznacza, że zwiększyła się amplituda ruchu drgającego cząsteczek, z których jest on zbudowany (rośnie energia ich drgań). Energia ruchu drgającego jest przekazywana sąsiednim cząsteczkom, co powoduje wzrost temperatury całego pręta.</i></td> </tr> </tbody> </table>		Obserwujemy, że:	Nazwanie zjawiska:	Wyjaśnienie. Opis mikroskopowy zjawiska:	a.	<i>po włączeniu czajnika elektrycznego następuje ruch znajdującej się w nim wody,</i>	<i>Konwekcja</i>	<i>Woda ogrzana przez grzałkę zwiększa objętość, a więc maleje jej gęstość. Powoduje to jej unoszenie się ku górze. W jej miejsce opada woda chłodniejsza o większej gęstości.</i>	b.	<i>alumiiniowy pręt, ogrzewany na jednym końcu, cały staje się gorący.</i>	<i>Przewodnictwo cieplne</i>	<i>Wzrost temperatury pręta oznacza, że zwiększyła się amplituda ruchu drgającego cząsteczek, z których jest on zbudowany (rośnie energia ich drgań). Energia ruchu drgającego jest przekazywana sąsiednim cząsteczkom, co powoduje wzrost temperatury całego pręta.</i>	Razem: 4 punkty. Po 1p. za nazwanie każdego ze zjawisk (maksymalnie 2 p.). Po 1 p. za opis mikroskopowy wyjaśniający zjawisko (maksymalnie 2 p.).
	Obserwujemy, że:	Nazwanie zjawiska:	Wyjaśnienie. Opis mikroskopowy zjawiska:													
a.	<i>po włączeniu czajnika elektrycznego następuje ruch znajdującej się w nim wody,</i>	<i>Konwekcja</i>	<i>Woda ogrzana przez grzałkę zwiększa objętość, a więc maleje jej gęstość. Powoduje to jej unoszenie się ku górze. W jej miejsce opada woda chłodniejsza o większej gęstości.</i>													
b.	<i>alumiiniowy pręt, ogrzewany na jednym końcu, cały staje się gorący.</i>	<i>Przewodnictwo cieplne</i>	<i>Wzrost temperatury pręta oznacza, że zwiększyła się amplituda ruchu drgającego cząsteczek, z których jest on zbudowany (rośnie energia ich drgań). Energia ruchu drgającego jest przekazywana sąsiednim cząsteczkom, co powoduje wzrost temperatury całego pręta.</i>													
9.a.	31. oblicza zdolność skupiającą soczewki,	1	$Z = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,06\text{ m}} = 16\frac{2}{3}\text{ D}$	Razem: 1 punkt. 1p. – obliczenie zdolności skupiającej soczewki.												

9.b.	32. oblicza odległość obrazu od soczewki,	2	$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{f}$ $y = \frac{xf}{x-f} = \frac{9\text{cm} \cdot 6\text{cm}}{9\text{cm} - 6\text{cm}} = 18\text{cm}$	Razem: 2 punkty. 1p. – przekształcenie wzoru, 1 p. – obliczenie odległości obrazu od soczewki.
9.c.	33. wymienia cechy obrazu powstającego przy użyciu soczewki,	2	<i>Powstaje obraz: rzeczywisty, odwrócony, powiększony.</i>	Razem: 2 punkty. 1p. – wskazanie, że obraz jest rzeczywisty i odwrócony, 1p. – wskazanie, że obraz jest powiększony.
10.a	34. porządkuje zakresy fal elektromagnetycznych według częstotliwości,	2	$B \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A$ mikrofale \rightarrow promieniowanie podczerwone \rightarrow światło widzialne \rightarrow ultrafiolet	Razem: 2 punkty. 2 p. – poprawne uporządkowanie zakresów fal (1 p. – gdy uczeń popełni jeden błąd).
10.b.	35. wymienia rodzaj fal elektromagnetycznych,	1	Np. <i>fale radiowe</i>	Razem: 1 punkt. 1p. – podanie poprawnej odpowiedzi.
11.	36. planuje doświadczenie.	5	Czynności: a. wyznaczenie wysokości, z której puszcza kulkę; b. kilkakrotny pomiar czasu spadania kulki; c. obliczenie średniego czasu ruchu kulki; d. wyznaczenie przyspieszenia grawitacyjnego ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym $h = \frac{gt^2}{2}$, $g = \frac{2h}{t^2}$ <i>Na dokładność otrzymanego wyniku mają wpływ: niepewność pomiaru długości (dokładność taśmy mierniczej), niepewność pomiaru czasu (dokładność stopera i czas reakcji mierzącego), opory występujące podczas ruchu kulki.</i>	Razem: 5 punktów. 2 p. – pełny opis czynności, 1 p. – powołanie się na ruch jednostajnie przyspieszony (spadanie swobodne), 1 p. – podanie sposobu obliczenia szukanej wielkości, 1 p. – wskazanie dwóch czynników wpływających na dokładność pomiaru.