Pieczęć

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
dla uczniów gimnazjów województwa lubuskiego

23 marca 2012 r. – zawody III stopnia (finałowe)

Witamy Cię na trzecim etapie Konkursu Przedmiotowego z Fizyki
i życzymy powodzenia.

Maksymalna liczba punktów – 60. **Czas rozwiązywania zadań – 120 minut.**

Zadanie 1.

Uzupełnij tabelę według podanego wzoru.

Lp.	Mierzona wielkość fizyczna	Wzór	Niezbędne przyrządy pomiarowe
–	Opór elektryczny przewodnika	$R = \frac{U}{I}$	woltomierz, amperomierz
1.	Szybkość średnia biegacza		
2.	Energia potencjalna książki położonej na półce		
3.	Gęstość prostopadłościennej sztabki miedzianej		
4.	Praca prądu elektrycznego płynącego przez grzałkę		

Zadanie 2.

Szybkość światła w próżni, wynosząca $2{,}998 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$, wydaje się niektórym niewyobrażalnie duża. Mniejsza, lecz także trudna do wyobrażenia, jest szybkość pięć milionów $\frac{km}{h}$, którą ma zjonizowana materia powstająca w wyniku wybuchów na powierzchni Słońca, wysyłana bezpośrednio w kierunku Ziemi odległej o $150\ mln\ km$.

a. Oblicz stosunek szybkości światła do szybkości zjonizowanej materii słonecznej. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

b. 8 marca 2012 r. o godzinie 5.50 rano obserwator na Ziemi zarejestrował powstanie zorzy polarnej, która była efektem potężnego wybuchu na Słońcu. Wykonaj obliczenia i podaj datę, godzinę oraz minutę, w której on nastąpił.

c. Przez całą dobę wybuchy na Słońcu są monitorowane na Ziemi za pomocą przyrządów astronomicznych. Czy wybuch, który ma miejsce na Słońcu, jest rejestrowany przez astronomów natychmiast? Uzasadnij odpowiedź.

Zadanie 3.

Na testowym torze wyścigowym, którego jedno okrążenie ma długość $1{,}100\ km$, badano moce silników samochodów sportowych produkowanych seryjnie. Oba pojazdy wystartowały równocześnie. Średnia szybkość pierwszego z nich wyniosła w całym teście $180\ \frac{km}{h}$, a drugiego $207\ \frac{km}{h}$.

a. Uzupełnij zdanie.

Dokładność, z jaką w treści zadania podano długość toru, wynosi …… **m**.

b. Ile wyniosła różnica czasów, po których samochody minęły linię mety, kończąc piąte okrążenie? Wynik podaj z dokładnością do jednej tysięcznej sekundy.

c. Test postanowiono zakończyć po pokonaniu przez pojazdy 100 okrążeń albo wcześniej, gdyby jeden z nich zdublował drugi. Czy samochody przejechały planowaną maksymalną liczbę okrążeń? Uzasadnij odpowiedź.

Zadanie 4.

Po poziomej powierzchni poruszają się bez tarcia dwa wózki. Pierwszy, o masie m_1 i szybkości v_1, ma energię kinetyczną E_{k1}, a drugi, o masie m_2 i szybkości v_2, ma energię kinetyczną E_{k2}. Zakreśl krzyżykiem właściwe informacje.

a. Jeżeli $m_1 > m_2$ i $v_1 = v_2$, to $E_{k1} > E_{k2}$. **Tak** ☐ **Nie** ☐

b. Jeżeli $m_1 = m_2$ i $v_1 = 2v_2$, to $E_{k1} = 4E_{k2}$.

Tak ☐ **Nie** ☐

c. Jeżeli $m_1 = 2m_2$ i $v_1 = \frac{1}{2}v_2$, to $E_{k1} = E_{k2}$.

Tak ☐ **Nie** ☐

d. Jeżeli $m_1 = 200\ kg$ i $v_1 = 5\ \frac{m}{s}$, to praca wykonana w celu wprawienia wózka w ruch wynosiła $2{,}5\ kJ$.

Tak ☐ **Nie** ☐

e. Jeżeli występuje tarcie, to drogi hamowania wózków zależą tylko od ich energii kinetycznych.

Tak ☐ **Nie** ☐

Zadanie 5.

Podczas analizy całkowitej energii mechanicznej układów fizycznych w niektórych zjawiskach okazuje się, że nie zawsze jest ona zachowana. Nie przeczy to jednak zasadzie zachowania energii. Podaj jeden przykład występowania takiego zjawiska w życiu codziennym i wyjaśnij gdzie „znika” część energii.

Przykład zjawiska:

……

……

……

……

Wyjaśnienie:

……

……

……

……

……

Zadanie 6.

Sześcian o długości boku $a = 2\,cm$ wykonany jest ze stali o gęstości $\rho = 8\,\frac{g}{cm^3}$. Ile takich sześcianów o temperaturze początkowej $t_{sz} = 82^0C$ wrzucono do izolowanego od otoczenia naczynia zawierającego wodę o masie $m_w = 4{,}8\,kg$ i temperaturze $t_w = 20^0C$, jeżeli temperatura końcowa układu wynosiła $t_k = 22^0C$?

Ciepło właściwe wody $c_w = 4200\,\frac{J}{kg\cdot{}^0C}$, a ciepło właściwe stali $c_s = 420\,\frac{J}{kg\cdot{}^0C}$. Ciepło pobrane przez naczynie było pomijalnie małe.

Zadanie 7.

Jeden z domowych oświetleniowych obwodów elektrycznych chroniony jest bezpiecznikiem, którego zdjęcie przedstawiono obok.
Żarówki o mocy nominalnej $75\,W$ przystosowane są do pracy przy napięciu $230\,V$.

a. Jak łączone są żarówki, o których mowa, w domowych obwodach elektrycznych? Szeregowo czy równolegle?

……

b. Ile wynosi największa liczba takich żarówek, aby można było je włączyć równocześnie, nie przekraczając dopuszczalnej wartości natężenia prądu w obwodzie?

Zadanie 8.

Uzupełnij tabelkę według podanego wzoru.

	Obserwujemy, że:	Nazwanie zjawiska	Opis mikroskopowy zjawiska
–	ogrzany stalowy sześcian zwiększa swoją objętość,	*Rozszerzalność termiczna ciał / wzrost objętości ciał ze wzrostem temperatury.*	*Ze wzrostem temperatury wzrasta amplituda ruchu drgającego cząstek, co prowadzi do wzrostu odległości między cząstkami.*
a.	po włączeniu czajnika elektrycznego następuje ruch znajdującej się w nim wody,		
b.	aluminiowy pręt, ogrzewany na jednym końcu, cały staje się gorący.		

Zadanie 9.

Równanie soczewki wiąże ze sobą trzy wielkości: x – odległość przedmiotu od soczewki, y – odległość obrazu od soczewki, f – ogniskową soczewki. Ma ono postać: $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$.
*Odwrotność ogniskowej soczewki nazywamy zdolnością skupiającą i w układzie SI podajemy w dioptriach (*D*).*

Na ławie optycznej ustawiono cienką soczewkę skupiającą o ogniskowej $6\,cm$. W odległości $9\,cm$ przed soczewką ustawiono pionowo przedmiot o wysokości $2\,cm$.

a. Oblicz zdolność skupiającą soczewki użytej w doświadczeniu.

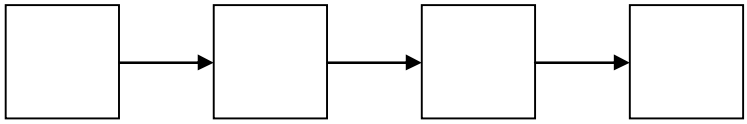
b. W jakiej odległości od soczewki ustawiono ekran, jeżeli uzyskano ostry obraz przedmiotu?

c. Wymień trzy cechy otrzymanego obrazu.

Zadanie 10.

a. Uporządkuj wskazane rodzaje fal elektromagnetycznych we właściwej kolejności według rosnącej częstotliwości, wpisując w okienka właściwe litery.

A – ultrafiolet, B – mikrofale, C – światło widzialne, D – promieniowanie podczerwone



b. Podaj nazwę jednego z rodzajów fal elektromagnetycznych, który nie został wymieniony w podpunkcie **a**.

.....

Zadanie 11.

Zaprojektuj doświadczenie, za pomocą którego można wyznaczyć wartość przyspieszenia grawitacyjnego przy powierzchni Ziemi. Masz do dyspozycji:

- stalową kulkę,
- stoper,
- taśmę mierniczą.

a. Wymień kolejne czynności.
b. Podaj sposób obliczenia potrzebnych wielkości.
c. Wymień dwa czynniki mające wpływ na dokładność otrzymanego wyniku.