

Zadania otwarte- etap korespondencyjny konkursu fizycznego Tesla.

(Jak największą ilość rozwiązanych zadań przynieś w zamkniętej kopercie do sekretariatu II LO przy ul. Mickiewicza 32. W środku umieść swoje dane. Masz czas do końca marca 2017r.). Życzymy powodzenia.

Zad. 1

Z unoszącego się balonu, na wysokości $h = 300$ m nad ziemią odcięto balast. Po jakim czasie balast upadnie na Ziemię, jeżeli:

- 1) balon wznosi się pionowo ze stałą prędkością $v = 5$ m/s;
- 2) balon nie porusza się.

Opory powietrza zaniedbać. Przyspieszenie ziemskie przyjąć $g = 10$ m/s².

Zad. 2

Pocisk o masie $m = 100$ kg wystrzelono z powierzchni Ziemi z I prędkością kosmiczną. Obliczyć wartość siły grawitacyjnej działającej na pocisk w maksymalnej, możliwej odległości pocisku od Ziemi. Przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni Ziemi jest równe $g = 9,815$ m/s².

Zad. 3

Ciało o masie $m_1 = 2$ kg porusza się po płaszczyźnie poziomej naprzeciw drugiego ciała o masie $m_2 = 1,5$ kg. Prędkości obu ciał bezpośrednio przed zderzeniem były odpowiednio równe $v_1 = 1$ m/s i $v_2 = 2$ m/s. Jak długo będą te ciała w ruchu po zderzeniu doskonale niesprężystym, jeśli współczynnik tarcia wynosi $f = 0,05$? Przyjąć $g = 10$ m/s².

Zad. 4

Do otwartej i pionowo ustawionej U-rurki nalano rtęć. Następnie do jednego z ramion rurki wlano ciecz o gęstości $d_1 = 1200$ kg/m³, a do drugiego – ciecz o gęstości $d_2 = 800$ kg/m³. Poziomy rtęci nie ulegają zmianie, a różnica poziomów obu cieczy wynosiła $h = 0,06$ m. Obliczyć wysokość słupów obu

cieczy.

Zad. 5

Dwie kulki o jednakowym promieniu i masie (masa kulki $m = 5 \text{ g}$) są zawieszona na dwóch niciach o jednakowej długości, tak że ich powierzchnie stykają się ze sobą. Jakim ładunkiem należy naładować każdą z kulek, aby napięcie nici było równe $N=0,098 \text{ N}$, a odległość pomiędzy kulkami wynosiła $0,01 \text{ m}$? Przyspieszenie ziemskie $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, przenikalność elektryczna próżni $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$.

Zad. 6

Wypełniony wodą czajnik bezprzewodowy o pojemności $1,5 \text{ l}$, zasilany napięciem 230 V , pracuje z mocą 2000 W . Oblicz:

- a) czas, po którym zagotuje się woda w czajniku, jeśli jego sprawność wynosi 80% . Temperatura początkowa wody wynosi $20 \text{ }^\circ\text{C}$, a ciepło właściwe wody około $4200 \text{ J/kg }^\circ\text{C}$,
- b) natężenie prądu płynącego przez spiralę czajnika oraz opór tej spirali.

Zad. 7

Dwie żarówki dostosowane do napięcia 230 V i pracujące z mocą 100 W każda, połączone ze źródłem napięcia (230 V) raz szeregowo, drugi raz równolegle. Oblicz:

- a) moc, z którą pracuje każda żarówka, jeśli połączymy je szeregowo,
- b) moc, z którą pracuje każda żarówka, jeżeli połączymy je równolegle.

Zad. 8

Masz do dyspozycji następujące pomoce:

- miękki przewodnik prostoliniowy o dowolnej długości,
- magnes sztabkowy,
- baterię 6 V ,
- czuły mikroamperomierz

a) Opisz trzy sposoby wzbudzania prądu indukcyjnego za pomocą wymienionych pomocy,

b) Wymień dwa warunki, które muszą być spełnione, aby w obwodzie popłynął prąd indukcyjny.

Zad. 9

Podczas badania u okulisty, pacjent, nie stosując okularów, widzi dobrze litery w książce trzymanej w odległości 10cm od oczu. Po założeniu właściwie dobranych okularów pacjent widzi dobrze litery z odległości 25cm.

- a) Nazwij wadę wzroku tego pacjenta.
- b) Oblicz zdolność skupiającą okularów pacjenta.

Zad. 10.

- a) Wyjaśnij pojęcie „czarna dziura”.
- b) Oszacuj tzw. promień Schwarzschilda, który musiałaby mieć Ziemia, aby stała się czarną dziurą. Potrzebne dane odszukaj samodzielnie w tablicach.
- c) Co przedstawia diagram Hertzsprunga- Russella?