

Podstawy fizyki - Ćwiczenia 2

Przygotowanie: Piotr Nieżurawski¹, Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego

Cała nasza nauka, w porównaniu z rzeczywistością, jest prymitywna i dziecinna, ale nadal jest to najcenniejsza rzecz, jaką posiadamy.

Albert Einstein (1879–1955)

1 Zadanie - Fregata

Fregata, płynąc wzdłuż równoleżnika na szerokości geograficznej 60° , zmieniła pozycję o 15° długości geograficznej (czyli o $\pi/12$ radianów), a następnie, płynąc wzdłuż południka, zmieniła pozycję o 18° szerokości geograficznej (czyli o $\pi/10$ radianów). Oblicz drogę, jaką przebył statek, zakładając, że poruszał się po sferze o promieniu $R_Z = 6370$ km.

2 Zadanie - Złota kulka

Jubiler wykonał pełną kulkę o promieniu $R = 1$ cm ze złota $^{197}_{79}\text{Au}$. Gęstość złota jest równa $\rho_Z = 19280$ kg/m³. Oszacuj liczbę atomów złota w tej kulce.

3 Zadanie - Przepaść

Z krawędzi przepaści upuszczono ołowianą kulkę i po czasie $t = 5$ s usłyszano uderzenie o dno. Oblicz głębokość przepaści, jeżeli prędkość głosu w powietrzu $v = 340$ m/s, przyspieszenie ziemskie $g = 9,81$ m/s², a opór powietrza pomijamy.

4 Zadanie - Wypadkowa sił

W pewnym punkcie przyłożono dwie prostopadłe do siebie siły, każda ma wartość $F = 4$ N. Dodatkowo na ten punkt działa siła o wartości $F = 5$ N prostopadła do pozostałych sił. Oblicz wypadkową tych trzech sił.

5 Zadanie - Równia pochyła

Na idealnie śliskiej równi pochyłej o kącie nachylenia do poziomu $\alpha = 30^\circ$ położono cegłę o masie 5 kg. Oblicz przyspieszenie cegły.

6 Zadanie - Spadochroniarz

Spadochroniarz o masie 75 kg opada na spadochronie pionowo w dół ze stałą prędkością o wartości 4 m/s. Oblicz siłę oporów ruchu działającą na spadochroniarza wraz ze spadochronem. Z której zasady dynamiki skorzystałeś?

¹e-mail: Piotr.Niezurawski@fuw.edu.pl

7 Zadanie - Statek kosmiczny

Statek kosmiczny spoczywał, a następnie rozpadł się na dwie części: jedna część o masie 5000 kg porusza się z prędkością 20 m/s. Oblicz masę drugiego fragmentu statku, jeśli jego prędkość jest równa 4 m/s.

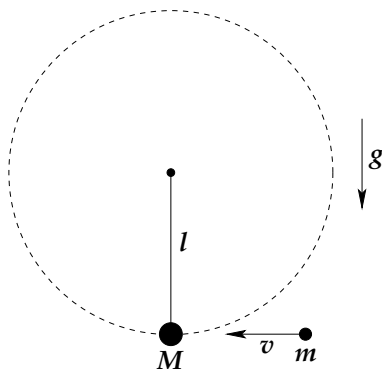
8 Zadanie - Postrzelone wahadło

Metalowy ciężarek o masie $M = 1960$ g wisi na bardzo lekkim sznurku o długości $l = 50$ cm. Sznurek zaczepiony jest jednym końcem w środku ciężkości ciężarka, a drugim w taki sposób, że po nadaniu ciężarkowi prędkości o odpowiednio dużej wartości ciężarek może poruszać się po okręgu leżącym w płaszczyźnie pionowej.

W pewnej chwili w ciężarek uderza poziomo lecący z prędkością o wartości v pocisk o masie $m = 40$ g. Pocisk zlepia się trwale z ciężarkiem. Powstałą bryłę można traktować jak punkt materialny (w rozważaniach można pominąć rozmiary bryły).

Jaka powinna być minimalna wartość prędkości pocisku, aby utworzona bryła zatoczyła pełny okrąg o promieniu l w płaszczyźnie pionowej?

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 9,8$ m/s².



9 Zadanie - Kometa Halleya

Oblicz największą i najmniejszą wartość prędkości komety, jeśli najmniejsza i największa odległość od komety do Słońca równa jest odpowiednio d oraz D . Dane są masa Słońca M_S oraz stała grawitacji G . Uzyskaj również wyniki liczbowe, jeśli przyjmiemy $d = 9 \cdot 10^{10}$ m, $D = 5 \cdot 10^{12}$ m, $M_S = 2 \cdot 10^{30}$ kg oraz $G = 7 \cdot 10^{-11}$ Nm²kg⁻².

Kącik rozrywki

Kiepsko byłoby być atomem we wszechświecie bez fizyków.

I dlatego z atomów budowani są fizycy.

Fizyk jest sposobem atomu na poznanie siebie samego.

Swobodny przekład wypowiedzi George'a Wald'a (1906–1997)

Dwie klepsydry

Mając dwie klepsydry, jedną 7-minutową, drugą 5-minutową, zmierz interwał czasu równy 16 minutom. Zadany interwał czasu ma upłynąć od początku pomiaru. Przez cały czas w obu klepsydrach musi przesypywać się piasek.