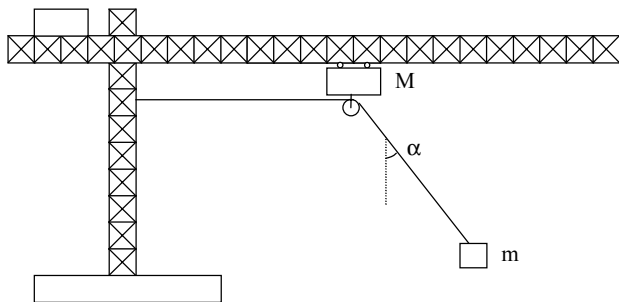


Zadania domowe ze wstępu do fizyki I b i c seria 9

Zadanie 1

Po poziomej kratownicy dźwigu porusza się swobodnie bez tarcia wózek o masie M . Przez bloczek na wózku przewleczona jest lina, której jeden koniec przymocowany jest do dźwigu, a na drugim znajduje się masa m . Wyznacz jaki musi być stosunek mas M i m , żeby swobodna część liny mogła tworzyć stały w czasie kąt α (zobacz rysunek). W rozwiązaniu pominię masę liny i opory ruchu.



Zadanie 2

Kropla wody o promieniu r i masie początkowej m_0 spada swobodnie pod wpływem grawitacji. W pewnej chwili kropla wpada w chmurę. Masa kropli podczas jej drogi przez chmurę zwiększa się, przy czym $\frac{dm}{dt} = \mu$. Wyznacz zależność prędkości kropli od czasu. Jeśli $v(t=0) = 0$.

Zadanie 3

Chłopiec o masie $m = 51$ kg wnosi po pionowej drabinie kanister z wodą. Prędkość chłopca jest stała i pokonuje on całą długość drabiny (6 m) w czasie 10 s. Oblicz pracę wykonaną przez chłopca, jeśli kanister z wodą jest nieszczelny i wylewa się z niego woda z prędkością 0.9 kg/s. Masa początkowa wody w kanistrze wynosiła 9 kg.

Zadanie 4

Wystrzelony pocisk rozrywa się w najwyższym punkcie toru na wysokości $h = 19,6$ m na dwie jednakowe części. W sekundę po wybuchu jedna z tych części spada na Ziemię dokładnie pod miejscem, w którym nastąpił wybuch. W jakiej odległości od miejsca wystrzału upadnie druga część pocisku, jeśli pierwsza spadła w odległości $s_1 = 1000$ m od miejsca wystrzału?

Zadanie 5

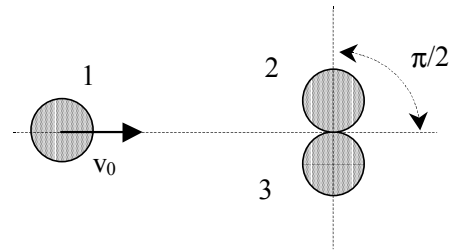
Akcelerator przyspieszający protony nadaje każdemu z nich energię kinetyczną E . Protony kierowane są z parametrem zderzenia d na metalową kulę o promieniu r . Do jakiego potencjału naładuje się kula po dostatecznie długim czasie?

Zadanie 6

Trzy kule o jednakowych średnicach oraz masach odpowiednio m_1, m_2, m_3 , umieszczono w poziomej rynnie, w której mogą poruszać się bez tarcia. Pierwszej kuli nadano prędkość v w kierunku spoczywających kul 2 i 3. Zakładając, że zderzenia są doskonale sprężyste, policzyć prędkość kul w stanie końcowym.

Zadanie 7

Kula poruszająca się z prędkością v_0 uderza jednocześnie w dwie stykające się spoczywające kule. Znaleźć wektory prędkości kul po zderzeniu, jeśli zderzenie jest sprężyste, a kule są identyczne.



Zadanie 8

Dwie identyczne kulki zawieszono na nieważkich niciach o długości l w ten sposób, że w stanie równowagi stykają się ze sobą. Jedno z wahańel zostaje odchylone o kąt α i puszczono swobodnie. Znaleźć kąty wychylenia wahańel po zderzeniu, jeśli zderzenie jest niesprężyste, a ciepło reakcji stanowi ułamek początkowej energii kinetycznej w środku masy ($Q = -\gamma E_K$).

Zadanie 9

W pewnym akceleratorze zderzane są przeciwbieżne wiązki: elektronowa o energii $E_- = 3 \text{ GeV}$ z pozytonową o energii E_+ . Energia zderzeń jest tak dobrana, że jest równa energii progowej na produkcję cząstki $\Psi(2s)$ o masie $3.7 \text{ GeV}/c^2$. Znajdź:

a) energię wiązki pozytonowej E_+ ,

b) średnią drogę jaką cząstka $\Psi(2s)$ przebędzie w LAB, jeśli jej średni czas życia (tzn. czas od kreacji do rozpadu w układzie w którym cząstka spoczywa) wynosi $\tau = 2.4 \times 10^{-21} \text{ s}$.

Wskazówka: Dla elektronów i pozytonów o energiach $> 1 \text{ GeV}$ ich energia spoczynkowa $m_0 c^2$ jest zanedbywalnie mała w porównaniu z ich energią całkowitą.