

## Fizyka elementarna. Zadania domowe. Część 12 i 13

### Zadania domowe do części 12

#### Zadanie 1.

Przez nieruchomy bloczek przerzucona jest linka, na której końcach znajdują się masy  $m$  oraz

$M$  (zakładamy, że  $M \neq m$ ). W chwili  $t = 0$  ciężarki zaczęły się poruszać pod wpływem sił ciężkości, przy czym miały zerową prędkość początkową. Oblicz energię kinetyczną układu

mas jako funkcję czasu ruchu. Przyspieszenie ziemskie wynosi  $g$ , zakładamy, że linka jest nieważka, nierozciągliwa i giętka oraz że ślizga się po bloczku bez tarcia.

#### Zadanie 2.

Do cieczy o gęstości  $\rho_c$  wpadła kulka zrzucana swobodnie z wysokości  $H$  liczonej nad powierzchnią cieczy. Gęstość materiału kulki wynosi  $\rho_k$  i jest mniejsza od gęstości cieczy.

Oblicz na jaką maksymalną głębokość zanurzyła się kulka pod powierzchnię cieczy.

Pomijamy opory ruchu kulki w cieczy i w powietrzu. Przyspieszenie ziemskie wynosi  $g$ .

Zakładamy, że kulka jest mała w porównaniu z wartością  $H$ .

#### Zadanie 3

Na pokład wagonu jadącego ze stałą prędkością  $V_0$  położono skrzynkę o masie  $m$ .

Skrzynka w momencie położenia na wagon miała zerową prędkość początkową względem nieruchomego układu odniesienia. Masa  $m$  została przyspieszona do prędkości  $V_0$  wagonu przez siłę tarcia występującą między masą  $m$  pokładem wagonu. Współczynnik tarcia wynosi  $f$ . Oblicz ile energii cieplnej wydzielilo się podczas rozpędzania masy  $m$ .

### Zadania domowe do części 13

#### Zadanie 4

Kulka o masie  $M$  poruszająca się z prędkością  $V_0$  zderza się sprężysto i centralnie z kulką

o masie równej  $2M$ , początkowo spoczywającą. Oblicz prędkości kulek po zderzeniu:

a) liczone w układzie odniesienia, w którym spoczywała kulka o masie  $2M$

b) liczone w układzie odniesienia, w którym spoczywała kulka  $M$

c) liczone w układzie środka masy kulek.

#### Zadanie 5

Ciało pchnięto w górę równi pochyłej z prędkością początkową  $v_0 = 5$  m/s. Na jaką wysokość dotrze ciało, jeśli kąt nachylenia równi wynosi  $\alpha = 30^\circ$ , a współczynnik tarcia  $f = 0,1$ .

#### Zadanie 6

Na linie o długości  $l = 1$  m zawieszono ciężarek o masie  $m = 0,25$  kg i odchyłono o kąt  $90^\circ$ .

Oblicz wartość siły odśrodkowej bezwładności i siły naprężenia linki, gdy ciężarek przechodzi przez położenie równowagi.

#### Zadanie 7

Ciało o masie  $m$  zawieszono na linie o długości  $l$ . Ciało to odchyłono od położenia równowagi o kąt  $90^\circ$ , a następnie puszczono, tak że ciało poruszało się po łuku. W pewnej chwili nastąpiło zerwanie linki. Na jakiej wysokości, licząc od dolnego położenia to się stał?

Linka zrywa się pod działaniem siły  $F$ .

**Zadanie 8**

Chłopiec stojący na łyżwach wyrzucił przed siebie piłkę o masie  $m$  z prędkością  $v$ . Oblicz, na jaką odległość przesunie się do tyłu, jeśli współczynnik tarcia łyżew o lód wynosi  $f$ , a masa chłopca  $M$ .

**Zadanie 9**

Na równi pochyłej znajduje się klocek. Współczynnik tarcia statycznego jest na tyle duży, że klocek nie porusza się. W pewnej chwili w klocek uderza lecący równoległe do powierzchni równi pocisk i grzęźnie w nim, wprawiając klocek w ruch ku górze. Jaka była początkowa prędkość pocisku, jeśli klocek przebył wzdłuż równi drogę  $s$ ? Dane: kąt nachylenia równi  $\alpha$ , współczynnik tarcia dynamicznego  $f$ , masa klocka  $M$ , masa pocisku  $m$ .

**Zadanie 10**

Lecący poziomo pocisk o masie  $m$  wbija się w klocek o masie  $M$  wiszący pionowo na lince o długości  $L$ . Jaka powinna być prędkość pocisku  $V_0$  przed zderzeniem aby po zderzeniu klocek z pociskiem wykonał pełny obrót na lince wokół punktu zawieszenia linki (czyli w płaszczyźnie pionowej)?