

# Podstawy Fizyki I – Mechanika

19 grudnia 2011

Przekrój czynny

## Zadanie 1

Rój meteorów nadlatuje z nieskończoności z prędkością  $v_\infty$  w kierunku Ziemi. Znaleźć przekrój czynny na spadek meteorów na Ziemię. Dane są:  $R$  – promień Ziemi,  $M$  – masa Ziemi.

Bryła sztywna

## Zadanie 2

Obliczyć momenty bezwładności jednorodnych brył o masie  $m$ :

- kuli o promieniu  $R$  względem osi przechodzącej przez jej środek,
- cienkiej obręczy o promieniu  $R$  względem średnicy obręczy,
- pręta o promieniu  $R$  i długości  $L$  względem prostopadłej osi przechodzącej przez koniec pręta,
- prostokąta o bokach  $a, b$  ( $a > b$ ) względem osi leżącej w płaszczyźnie prostokąta, przechodzącej przez jego środek i tworzącej kąt  $\alpha$  z dłuższą krawędzią.

## Zadanie 3

Na poziomym gładkim stole leży cienki pręt o długości  $2l$  i masie  $M$ . Po stole, prostopadle do pręta, porusza się mały krążek (punkt materialny o masie  $m$ ). Krążek ten zderza się z końcem pręta. Po zderzeniu pręt przesuwa się wykonując jednocześnie ruch obrotowy. Po wykonaniu połowy obrotu pręt drugim końcem uderza w krążek. Wyznacz stosunek mas  $\mu = M/m$  dla którego jest to możliwe. Przyjmij, że ruch odbywa się bez tarcia, a zderzenia są sprężyste.

## Zadanie 4

Cienką jednorodną okrągłą obręcz o promieniu  $r$  ustawiono pionowo na podłodze i nadano jej poziomą prędkość postępową  $v_0$  i obrotową  $\omega_0$  w taki sposób, że ruch odbywa się w płaszczyźnie obręczy prostopadłej do podłogi. Znaleźć ruch obręczy jeśli współczynnik tarcia o podłogę wynosi  $f$ .

## Zadanie 5

Cienka jednorodna płyta kwadratowa o boku  $a$  i masie  $M$  zawieszona jest za jeden z narożników i waha się w płaszczyźnie płyty pod wpływem własnego ciężaru. Znaleźć okres małych drgań płyty. Gdzie można dokleić dodatkową masę punktową  $m$  tak, aby ruch nie uległ zmianie?

## Zadanie 6

Jednorodny walec o masie  $m$  i promieniu  $r$  toczy się w polu siły ciężkości wewnątrz nieruchomego cylindra o promieniu  $R$ . Znaleźć równanie ruchu walca wychylonego w chwili początkowej o kąt  $\varphi_0$ .

### Zadanie 7

Dwa ciała o masach  $m_1 = m_2 = m$  połączone są lekkim prętem o długości  $2a$  jak na rysunku poniżej. Pręt obraca się ze stałą prędkością kątową  $\vec{\omega}$ . Wyznaczyć:

- tensor momentu bezwładności w układzie nieruchomym  $XYZ$  oraz w układzie wirującym z prętem  $X'Y'Z'$ ,
- moment pędu bryły w obu układach,
- moment siły działający na bryłę.

