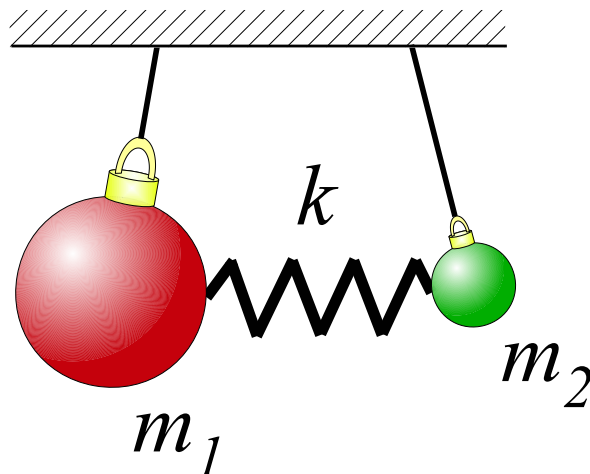


**Podstawy Fizyki I – Mechanika**  
Seria 6 (świąteczna)  
19 grudnia 2011



**Zadanie 1**

Strumień kulek lecących równoległe do osi  $x$  (w kierunku dodatnich wartości  $x$ ) zderza się z gładką, sprężystą powierzchnią obrotową zadaną wzorem

$$y(x) = R \cos \frac{x}{a} \quad \left(-\frac{\pi}{2}a \leq x \leq 0\right),$$

której osią symetrii jest oś  $x$ . Znaleźć różniczkowy i całkowity przekrój czynny.

**Zadanie 2**

Obliczyć momenty bezwładności jednorodnych brył o masach równych  $m$ :

- a) walca o promieniu  $R$  i wysokości  $L$  względem jego osi symetrii,
- b) pręta o promieniu  $R$  i długości  $L$  względem osi prostopadłej pręta i przechodzącej przez środek masy,
- c) cienkiej płyty w kształcie trójkąta równobocznego o boku  $a$  względem osi prostopadłej do płyty i przechodzącej przez środek masy.

**Zadanie 3**

Policzyć częstość małych drgań jednorodnej kuli o promieniu  $R$  i masie  $M$  zawieszanej na jednym z punktów leżących na powierzchni kuli.

**Zadanie 4**

Policzyć częstość małych drgań jednorodnego pręta o promieniu  $R$ , długości  $L$  i masie  $M$  zawieszono w odległości  $d$  ( $d < \frac{L}{2}$ ) od końca pręta.

**Zadanie 5**

Kulka o promieniu  $R$  i masie  $m$  stacza się bez poślizgu po równi o długości  $l$  nachylonej pod kątem  $\alpha$ . Znaleźć prędkość środka masy kulki w najniższym punkcie.

### **Zadanie 6**

Na gładkiej poziomej płaszczyźnie umieszczono klin, tj. równię pochyłą o kącie nachylenia  $\alpha$  i masie  $M$ . Klin może się ślizgać po płaszczyźnie bez tarcia. Po równi toczy się bez poślizgu walec o masie  $m$  i promieniu  $r$ . Znaleźć przyspieszenie klina.

### **Zadanie 7**

Na powierzchni bocznej walca o masie  $M$  i średnicy  $2r$  nacięto wzdłuż linii śrubowej rowek. Nachylenie tej linii do poziomu wynosi  $\alpha$ . Walec może się swobodnie obracać wokół osi pionowej. W chwili początkowej walec spoczywa, a w wycięciu kładziemy bardzo małą kulkę o masie  $m$ , która opuszcza się w wycięciu wprowadzając walec w ruch obrotowy. Określić prędkość kątową  $\Omega$  jaką będzie miał walec w chwili, kiedy kulka opuści się o wysokość  $h$ . Przedyskutować wynik w zależności od  $\alpha$ . Czy potrafisz wskazać pewną wielkość, stałą w trakcie ruchu, która wiąże  $\Omega$  i prędkość kulki?

### **Zadanie 8**

Cienki jednorodny pierścień o promieniu  $R$  przecięto na dwa równe półpierścienie o masie  $m$  każdy. Jeden z nich postawiono na stole w płaszczyźnie pionowej i wytrącono z położenia trwałej równowagi. Zakładając brak poślizgu oblicz okres małych drgań półpierścienia.

### **Zadanie 9**

Na szpulkę w kształcie jednorodnego walca o masie  $M$  i promieniu  $R$  nawinięto bardzo cienką nić, której koniec przymocowano do sufitu. W chwili początkowej nienawinięty odcinek nici ma kierunek pionu, a szpulka zaczyna swobodnie spadać i nić rozwija się. Znaleźć siłę napięcia nici przy suficie.