

Zadania z mechaniki dla nanostudentów. Seria 5.
(wykład prof. J. Majewskiego)

Zadanie 1

W polu grawitacyjnym g na nitce zaczepionej do sufitu wisi masa m_1 . Do masy m_1 przyczepiona jest nieważka sprężynka o długości swobodnej l i współczynnika sprężystości k . Na drugim końcu sprężynki wisi masa m_2 . W chwili $t = 0$ nitkę, na której wisiała masa m_1 przecięto. Znaleźć ruch tego układu wzdłuż pionowej osi.

Zadanie 2

Wewnątrz rurki obracającej się wokół osi z (równoległej do kierunku pola grawitacyjnego) z prędkością kątową ω znajduje się koralik o masie m zaczepiony do osi obrotu sprężynką. Sprężynka ma zerową długość swobodną, tj. siła przyciągająca koralik do osi obrotu dana jest wzorem $F_r = -kr$. Wskutek chropowatości ścianek rurki występuje dodatkowo siła tarcia dynamicznego $\mathbf{F}_{\text{tarcie}} = -\mu|\mathbf{F}_{\text{nac}}|\mathbf{v}/|\mathbf{v}|$, gdzie \mathbf{F}_{nac} jest siłą z jaką koralik naciska na ściankę rurki. Znaleźć ruch koralika wzdłuż osi rurki uwzględniając także siłę odśrodkową i siłę Coriolisa.

Zadanie 3

Na płaskiej powierzchni stołu leży klin o masie M , kącie nachylenia α i wysokości górnej krawędzi h . Po klinie, wskutek działania skierowanego pionowo pola grawitacyjnego g , może zsuwać się klocek o masie m . (Dotąd jest tu wszystko jak w przykładzie na ćwiczeniach). Pomiedzy klockiem a klinem występuje siła tarcia dynamicznego równa co do wartości sile nacisku klocka na na klin razy współczynnik μ_1 . Podobna siła tarcia, o współczynniku μ_2 występuje pomiedzy klinem a stołem. Posługując się równaniami Newtona z więzami znaleźć siły reakcji pomiedzy klinem a klockiem oraz pomiedzy klinem a stołem w sytuacji, gdy klocek zaczyna bez prędkości początkowej zsuwać się z nieruchomego początkowo klina.