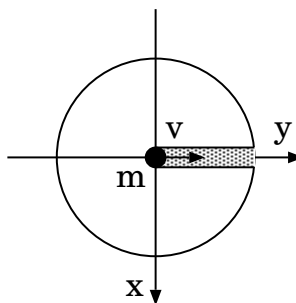


Prvi kolokvij iz Klasične mehanike 2
9. svibnja 2018

Zadaci (4×10 bodova)

Zadatak 1

Tijelo mase m miruje u centru vrtuljka koji rotira kutnom brzinom $\omega \hat{k}$. U jednom trenutku tijelo je izbačeno brzinom $\mathbf{v} = v \hat{j}$. Izračunajte silu $\mathbf{F}(t)$ kojom tijelo djeluje na rubove žlijeba ako je ono ograničeno na gibanje samo duž osi y (vidi sliku). Stavite da je $\mathbf{g} = 0$.



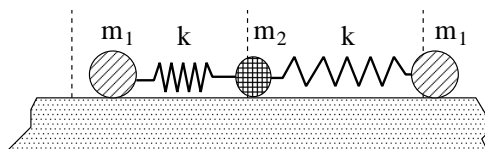
Zadatak 2

Tijelo mase m giba se u xy ravnini u polju centralne sile $\mathbf{F} = F(\rho) \vec{\rho}_0$.

- (1) Odredite Lagrangeovu funkciju u polarnim koordinatama ρ i ϕ .
- (2) Odredite cikličke koordinate i konstante gibanja.
- (3) Odredite jednadžbu gibanja za koordinatu ρ te je izrazite preko efektivnog potencijala $U_{\text{eff}}(\rho)$.

Zadatak 3

Bezmaseni štap duljine l jednim je krajem obješen o objesište a na drugom kraju se nalazi masa m . Štap rotira konstantnom brzinom Ω oko osi koja prolazi kroz objesište a okomita je na površinu Zemlje. Odredite Lagrangeovu funkciju malih oscilacija, jednadžbu gibanja te frekvenciju oscilacija za $\Omega^2 > g/l$.



Zadatak 4

Promotrite sustav od tri tijela masa m_1 , m_2 i m_1 povezanih konstantama elastičnosti k na način prikazan na slici. Odredite Lagrangeovu funkciju, jednadžbe gibanja, vlastite frekvencije i vlastite vektore problema.

Pitanja (5 × 2 boda)

- (1) Odredite period titranja njihala koje se nalazi u liftu koji ubrzava akceleracijom \mathbf{a} u smjeru prema gore.
- (2) Odredite generalizirane sile u sustavu koji se sastoji od dvije identične mase m povezane elastičnom konstantom k .
- (3) Kod gibanja tijela u centalnosimetričnom potencijalu izrazite M_φ^2 pomoću konstanti gibanja.
- (4) Izračunajte koliko je

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial \mathbf{x}_i}{\partial q_j} - \frac{\partial}{\partial q_j} \frac{d\mathbf{x}_i}{dt}.$$

- (5) Kod dvostrukog matematičkog njihala nacrtajte položaje masa u jednom od stanja labilne ravnoteže.