

Izpit iz Klasične mehanike 1. 7. 2011

1. Na vesoljski postaji, ki ima obliko ogromnega koluta polmera R , umetno težnost ustvarimo z vrtenjem postaje okoli simetrijske osi s kotno hitrostjo ω . Na takšni postaji opazujemo mala nihanja nitnega nihala z dolžino niti l (naj velja $l \ll R$). Zapiši Lagrangevo funkcijo za primer majhne amplitude nihanja in ustrezne enačbe gibanja za opisan sistem, ter jih reši.

2. Obravnavamo ravninsko nihanje matematičnega nihala z raztegljivo vrvico. Na elastični (raztegljivi) vrvici je obešena utež z maso m . Dolžina neobremenjene vrvice je l , njen koeficient vzmeti pa označimo s k . Sistem je v težnostnem polju. Zapiši Lagrangevo funkcijo in enačbe gibanja za utež. Določi ravnovesni položaj uteži in obravnavaj mala nihanja takšnega nihala.

3. Kvader mase m in s stranicami a , b , in c vpnemo tako, da se lahko vrti okoli fiksne osi, ki poteka vzdolž telesne diagonale. Izračunaj vztrajnostni tenzor v lastnem koordinatnem sistemu. Kvader zavrtimo s kotno hitrostjo ω . Zapiši Eulerjeve enačbe gibanja in izračunaj, kakšen navor deluje na ležaje osi.

4. Delec je ujet v pasti, ki jo opišemo s potencialom $V_{\text{past}} = \frac{1}{2}k_1x^2 + \frac{1}{2}k_2y^2 + \frac{1}{2}k_3z^2$. Ujeti delec ima naboj q . Vzpostavimo dodatno električno polje jakosti E_0 v smeri, vzporedni z vektorjem $(1, -1, 0)$. Zapiši Hamiltonovo funkcijo, določi enačbe gibanja in jih reši.