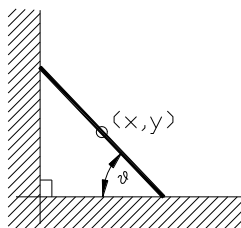


Izpit iz analitične mehanike 5.3. 2008

1. V skledo, ki ima obliko polkrogle s polmerom R , položimo kroglico z maso m in polmerom r . Obravnavaj ravninsko kotaljenje kroglice po skledi - zapiši gibalne enačbe ter jih reši za primer majhnega nihanja. Kako se spreminja frekvenca nihanja, če večamo polmer kroglice?
2. Izračunaj totalni sipalni presek, da komet trči v Sonce. Komet obravnavaj kot točkasto telo, Sonce pa ima polmer R .
3. Palica z maso m in dolžino l , ki jo postavimo v kot med steno in tlemi pod kotom ϑ_0 , brez trenja zdrsne (glej sliko). Zapiši Lagrangeovo funkcijo in ustrezne vezi. Za generalizirane koordinate vzemi x, y težišča in kot ϑ . Izrazi silo, s katero stena deluje na palico pri kotu ϑ in ugotovi, pri katerem kotu se palica odlepi od stene. Uporabi metodo Lagrangeovih multiplikatorjev.



4. Elektron v vodikovem atomu 'vidi' statično električno polje protona kot magnetno polje: $\mathbf{B} = -\frac{1}{c^2} \mathbf{v} \times \mathbf{E}$. Delovanje le-tega na magnetni moment elektrona $\boldsymbol{\mu} = -\frac{e_0}{m} \mathbf{s}$ opišemo s Hamiltonovo funkcijo $H = \boldsymbol{\mu} \cdot \mathbf{B}$, kjer je $\mathbf{s}$ lastna vrtilna količina elektrona (spin). S Poissonovimi oklepaji zapiši gibalno enačbo za spin elektrona in izračunaj frekvenco precesije (pojavu pravimo sklopitev spin-tir). Za polmer orbite elektrona vzemi Bohrov radij $r_B = 0.053 \text{ nm}$, za velikost tirne vrtilne količine pa $l = \hbar/2\pi$.