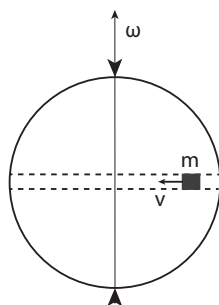


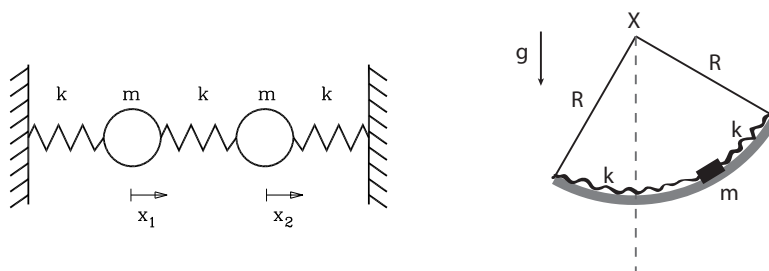
2. kolokvij iz Klasične mehanike I, 11. 6. 2014

1. Krogra z maso M in radijem R je v polih vpeta vzdolž osi skozi središče, tako da se prosto vrtili okrog te osi. Pravokotno na to os je skozi središče krogle izvrtan ozek tunelček, skozi katerega se lahko premika delec z maso m . Najprej izračunaj vztrajnostni tenzor krogle in potem še vztrajnostni tenzor celotnega sistema (krogla + delec) za poljubno pozicijo delca glede na lastne osi, pri čemer predpostavi, da je gostota krogle mnogo manjša od delčeve (tako da je prisotnost tunela zanemarljiva). Kolikšno kotno hitrost bo imela krogla, ko delec doseže središče, če ta začne na površju krogle, ko se sistem vrtili s kotno hitrostjo ω_0 , in se po tunelčku premika s konstantno hitrostjo v . Potreboval(a) boš integrala: $\int_0^{2\pi} d\phi \cos^2 \phi = \pi$ in $\int_0^b dx \frac{x}{a+x^2} = \frac{1}{2} \ln(1 + \frac{b^2}{a})$.



2. Za dvojno nihalo prikazano na sliki izračunaj lastne frekvence in lastne nihajne načine ter zapiši rešitev za primer začetnih pogojev $\underline{x}^T(t=0) = (0, 0)$ in $\underline{\dot{x}}^T(t=0) = (v_0, 0)$.

3. Masa m brez trenja drsi po okviru, ki ga sestavlja krožni lok z ukrivljenostjo $1/R$ in enako maso m ter lahki palici dolžine R . Okvir je brez trenja pripet v točki X. Na maso poleg gravitacije delujeta še sili vzmeti in sicer s silo, ki je sorazmerna dolžini loka med palico in maso, $F = k\varphi$. Dolžina nenapetih vzmeti je enaka polovici loka. Poišči frekvence in lastne načine nihanja okrog ravnovesja za tako gugalnico.



Slika 1: Levo: k nalogi 2., desno: k nalogi 3.

4. Gibanje elastično vezanega elektrona naj bo omejeno na dve dimenziji t.j. ravninsko gibanje. Vklopimo še homogeno magnetno polje v smeri pravokotno na ravnino gibanja elektrona. Zapiši Lagrangeovo in Hamiltonovo funkcijo. Zapiši Hamiltonove enačbe gibanja ter jih reši. Interpretiraj rešitev za primer šibkega magnetnega polja.