

MODELSKA ANALIZA II
2020/21

1. naloga – Navadne diferencialne enačbe: začetni problem

1. S pomočjo podprogramov za metodo Runge-Kutta zasleduj gibanje planeta na tiru okrog sonca. Opazuj stabilnost razdalje obeh teles pri krožnem gibanju. Preveri točnost obhodnega časa ter natančnost povratka pri eliptičnih tirih, zlasti pri tistih z majhno začetno hitrostjo. Opazuj stalnost energije in vrtilne količine.
2. Razišči obnašanje planeta v krožni orbiti, če sonce nadomestite s parom polovičnih sonc, v odvisnosti od njune medsebojne razdalje. Sonci sta v krožni orbiti okrog skupnega težišča, vpliv planeta na njuno orbito zanemarimo.
3. Trk zvezde in planetnega sistema: mimo sonca s planetom na krožnem tiru pridrvi v tirni ravnini druga zvezda z enako maso. Mimobežna zvezda vpada s hitrostjo, ki je enaka dvakratni obodni hitrosti planeta in potuje po ravni črti v razdalji 1.5 radija planetnega tira (nalogo smo poenostavili z zanemaritvijo keplerskega tira prihajajoče zvezde). Razišči končno usodo planeta v odvisnosti od njegove faze. Račun začnemo, ko je vpadna zvezda še 10 radijev planetnega tira daleč od svojega perihelija in ga končamo, ko se znajde v točki, ki je simetrična na začetno. Kaj se spremeni, če smer gibanja planeta obrnemo?

V `gs1` knjižnici integratorje najdete v headerju `gs1_odeiv2.h`, v Pythonu pod `scipy.integrate.ode`, v Matlabu v funkcijah `ode*` (`ode23`, `ode45`, `ode113`, ...), pod podobnimi imeni pa tudi v ostalih paketih za numerično integracijo.