

Oppgaver til planets.py

Marianne, v/ Simula Prepare Project

Mars 2020

Dette er kun eksempeloppgaver og forslag til hva man kan prøve å gjøre med programmet. Om du har noen andre idèer du vil prøve ut, så kjør på! Enkelte endringer vil krasje programmet ganske lett, men det er ikke så farlig. Om det skjer så er det bare å endre det tilbake til sånn det var.

1. **Newtons gravitasjonslov :** Newtons gravitasjonslov regnes ut på denne måten:

$$F = G \frac{m_{sola} \cdot m_{jorda}}{r^2} \quad (1)$$

hvor m er massene til sola og jorda (i kg), r er avstanden mellom dem (radiusen til banen) og G sier noe om hvor sterk gravitasjonskraften er.¹

- (a) Siden $G = 6,67408 \cdot 10^{-11} \frac{m^3}{kg \cdot s^2}$, hva skjer om gravitasjonen hadde plutselig blitt sterkere? Hva med svakere? Hvor mye må du endre på den før du ser en forskjell?
 - (b) Hvor mye må man endre på G før programmet krasjer? Har du en idè om hvorfor det krasjet?
2. **Tid og tidssteg :** I originalprogrammet så kjører koden over ett år, altså det som burde vært akkurat så lenge jorda bruker på en runde rundt sola. Hvert tidssteg er skrevet som dt (målt i sekunder).
 - (a) dt er regnet ut ved å regne ut hvor mange sekunder det er i ett år også deler den det på antall tidssteg man vil ta. Hvor stort er hvert steg (altså dt) om man bruker 4000 tidssteg?
 - (b) Hva om man bruker færre eller flere tidssteg? Klarer koden å regne ut en fornuftig bane? Blir resultatet annerledes enn ved 4000 tidssteg?
 3. **Massen til sola :** I koden så er det kun massen til sola som er med i formelen for gravitasjon. Dette er på grunn av måten retningen til gravitasjonskraften er regnet ut (se oppgave 1).
 - (a) Hva skjer om massen til sola endres?
 - (b) Ca. hvor mye tyngre er sola enn jorda?

¹I koden er den skrevet litt annerledes, men den betyr egentlig dette. Grunnen til at den ser annerledes ut er på grunn av måten retningen til gravitasjonskraften er regnet ut og det at $F = ma$. For flere detaljer, så spør oss! :)