

Vejning af Jupiter

I denne øvelse skal du finde omløbstiderne og baneradier for mindst 2 af Jupiters 4 inderste måner. Endelig skal du benytte resultaterne til at bestemme Jupiters masse.

I praksis burde du afse nogle nætter og tage mange billeder af Jupiter + månerne, men da vejret ikke altid arter sig som ønskeligt, kan du nøjes med at anvende simuleringsprogrammet "Revolution of Jupiter Moons" fra CLEA. Programmet er selvforklarende, så du skulle kunne gå i gang uden de store problemer. Se skærbilleder fra programmet på næste side. Besøg astro.rosborg-gym.dk med Remote Desktop Connection og åbn programmet. (Der er et gult ikon på din forside.)

Programmet gør dig i stand til at måle den projicerede afstand, r , mellem Jupiter og dens fire inderste måner som funktion af tiden.

Databehandling

- Du kan for eksempel måle 20-40 datasæt (t, r) pr. måne. (Du skal have nok punkter til at kunne tegne mindst en halv sinuskurve.) Afbild punkterne i et koordinatsystem og mål omløbstiden T samt R , for månerne. Lav målinger for 2 måner.

Bemærk at programmet har sit eget grafmodul, hvor du kan tegne dine målte punkter samt tilpasse en sinus-kurve til punkterne.

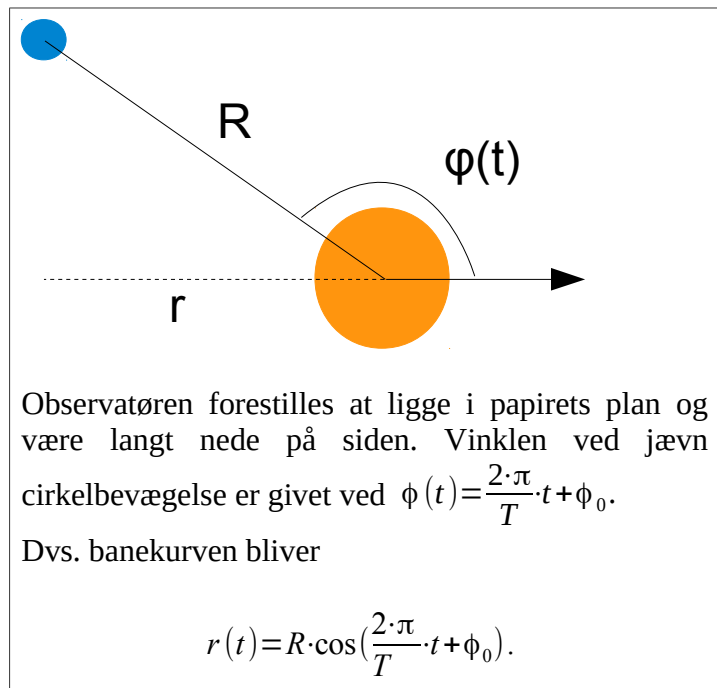
- Benyt nu Keplers 3. lov til at bestemme massen af Jupiter.

Små tips:

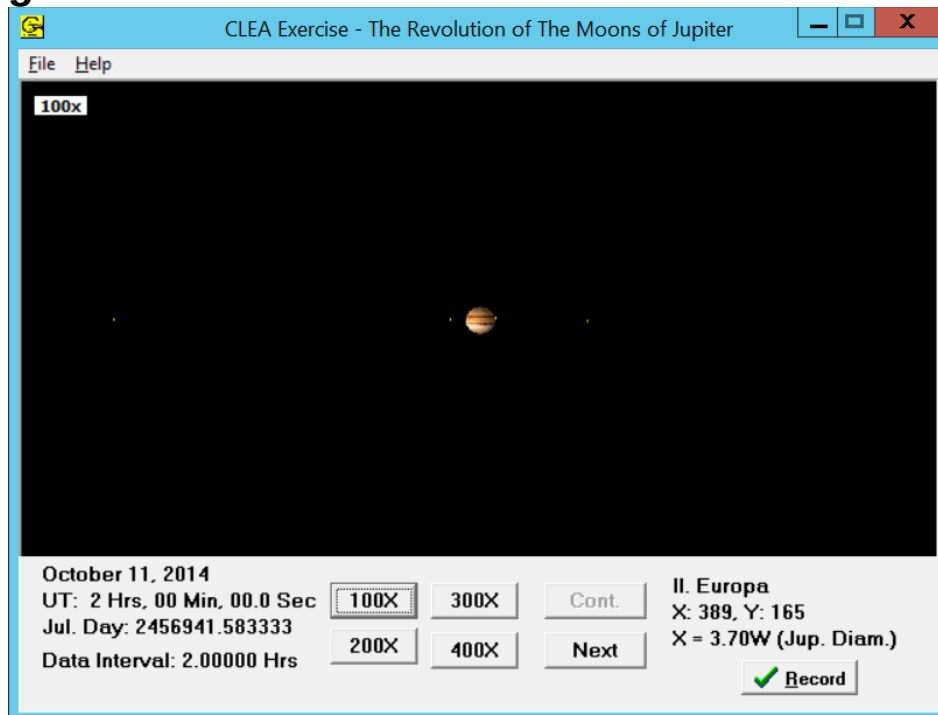
- Det er nok en god ide først at identificere de forskellige måner. (Rækkefølgen indefra og ud er: Io, Europa, Ganymedes og Callisto.)
- Du bør ændre i *Timing-observation Step*, hvis dine kurver slet ikke minder om sinuskurver.
- Hvis du trykker på en af månerne med musemarkøren, dukker navnet på månen og afstand fra Jupiters massemidtspunkt op. Afstanden r er målt i Jupiterdiameter. ($D_{\text{Jupiter}} = 142796 \text{ km}$)
- Ved målingerne anføres placeringen med bogstaverne E, W, men anvender du record-funktionen i programmet oversættes disse betegnelser med et fortegn, så regneark kan anvendes. (Bemærk dog at punktum og komma anvendes efter amerikansk standard.)
- Du kan anvende punktet *Data-Analyze* i programmet, når du vil analysere punkterne, så du kan finde omløbstid og middelf afstand for månen.

NB: Keplers 3. lov lyder på Newtons form $\frac{R^3}{T^2} = \frac{G \cdot M_{\text{Jupiter}}}{4 \cdot \pi^2}$, hvis man ser bort fra månens masse. Den halve storakse, R , skal indsættes i meter og omløbstiden indsættes i sekunder.

/God fornøjelse – MM



Opmålingen



Analysedelen

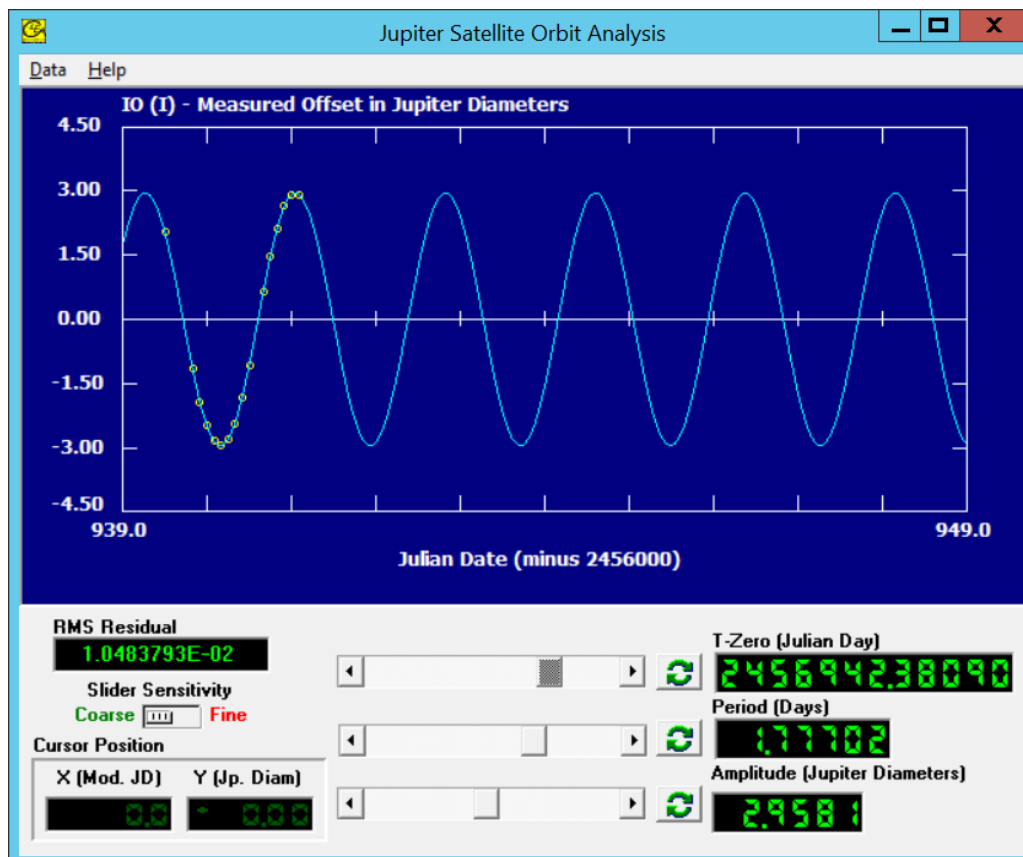


Illustration 1: Forsøg at få den hvide kurve til at være sammenfaldende med målepunkterne. Det gælder om at RMS-residualet skal blive så lille som muligt.