



FYS 3610

Ukesoppgaver Uke 37 21. september 2016

Spørsmål fra (midveis)eksamen

Hvordan dannes solvinden? Hva består den av?

Hva er Parker-spiralen og hvordan dannes den?

Hva er typiske verdier av solvindhastigheten og –tettheten rundt jorda?

Skisser den radiale solvindhastigheten i avhengighet av heliosentrisk avstand, dvs løsningen av Parker modellen. Marker viktige punkter på begge aksene. Hvordan forandre seg hastigheten når temperaturen i koronaen endre seg?

Øvelser

I denne øvelsen vil jeg gjerne at du leke med reelle solvinddata. For å kunne gjøre det må du åpne en datafil, lese innholdet i datamaskinens minne, plote rådataene, gjøre noen analyse, og plote resultatene av denne analysen.

Jeg la valget av program for å lese og vise dataene opp til deg. Mulige alternativer er Matlab, sciPy (python), eller t.o.m. MS Excel, Libreoffice Calc, Gnumeric, KSpread. Når du importerer dataene i et regnearkprogram, må du være forsiktig at i filen er kommaet punktum ".", slik at på enkelte europeiske datamaskiner noe sånt som "3943,23" vil ikke bli anerkjent som et tall. Hvis det gjelder deg må du bytte alle "." med "," før du åpner datafilen.

På <http://folk.uio.no/lbnc/helios/> finner du to filer: he1mgd.txt og helios1_daily.dat. I sistnevnte filen vil du finne solvinddataene fra Helios; denne satellitt ble lansert i en heliosentrisk bane i 1974. Førstnevnte filen er en tekstfil som inneholder beskrivelser om innhold og format av dataene.

a) Les dataene ved hjelp av programmet du valget slik at du er i stand til å plote den.



- b) Plot tid på x-aksen mot den radiale avstanden av satellitten fra solen (heliosentrisk avstand).
- c) Plotte tidsserien av temperaturen. Stemmer antagelsen vi gjorde i Parker modellen?
- d) Ved hjelp av dataene fra filen, beregne lyd hastigheten c_s .
- e) Plotte det soniske Mach-tallet, dvs. forholdet v_{SW}/c_s , som en funksjon av heliosentrisk avstand på en dobbelt logaritmisk skala. Hva observerer du? Forventer du disse observasjonene? Ved hjelp av enten numeriske verktøy eller dine kunstneriske ferdigheter, prøve å bestemme den heliosentriske avstanden der den soniske Mach nummer faller under 1. Hva er betydningen av dette punktet?
- f) Plott den totale magnetiske feltstyrken multiplisert med r^3 . Hva observerer du? (Hint: For en dipolmagnetfelt faller den magnetiske magnituden som $1/r^3$)
- a) Hva skjer hvis du plott $B(r)r^{3/2}$ som en funksjon av heliosentriske avstanden? Kan du forklare disse resultatene ved å vurdere uttrykkene for de komponentene av det magnetiske feltet for Parker spiralen?

