



FYS 3610

Ukesoppgaver Uke 38 28. september 2016

Spørsmål fra (midveis)eksamen

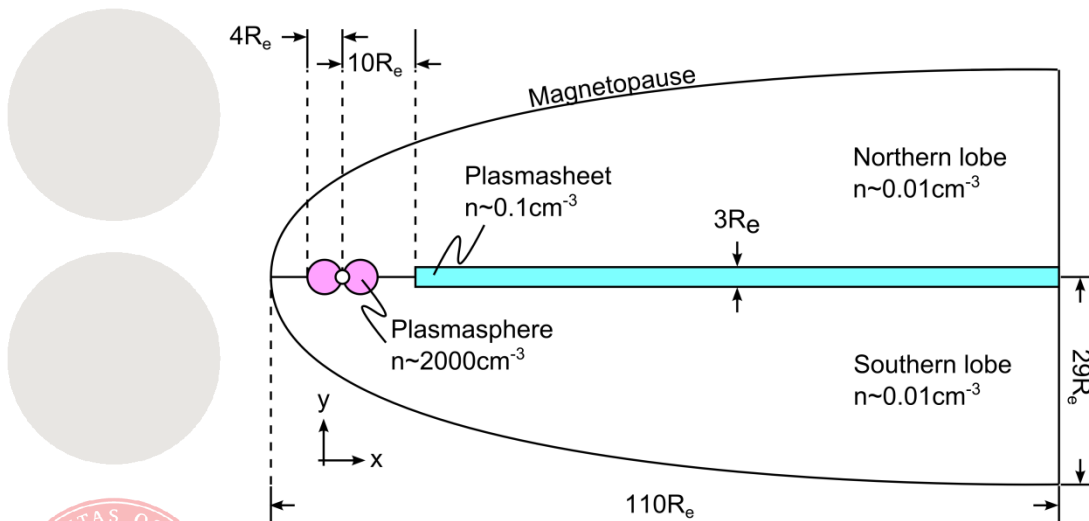
Hvordan vekselvirker solvinden med jordas magnetfelt på dagsida? Hva heter regionene og grenseflatene som dannes? Hva er karakteristisk for hver eneste region? I hvilken avstand fra jorda dannes grenseregionene?

Hvordan dannes Chapman-Ferraro strømmen?

Skisser den magnetosferiske nattsida. Hvor stor er regionene som finnes på nattsida?

Øvelser

Ifølge Wikipedia kan afrikanske elefanter nå en masse av 7 tonn. Gitt følgende magnetosferiske dimensjoner (sett fra siden med solen til venstre)



beregne den totale massen av magnetosfæren i enheter av "elefanter". Ekskluder massen av selveste jorda og de øvre lag av atmosfæren, dvs. bare inkluder regionene vist i bildet ovenfor (lobes, plasmasheet og plasmasfære). Anta at sammensetningen av plasmaet er





85% protoner, 10% helium og 5% atomært oksygen overalt. Også anta at plasmasfæren (magenta er bildet) er en torus som er rotasjonssymmetrisk rundt den vertikale y aksen. Videre kan magnetopausen beskrives av et polynom av orden 2, dvs. det kan beskrives som $y(x) = a + bx + cx^2$ og er rotasjonssymmetrisk rundt x aksen.

Hint:

Sett koordinatsystemets origo på spissen av magnetopausen.

Først, finn a , b , og c , dvs. koeffisientene som beskriver magnetopauseformen.

Husk at volumet innelukket mellom $x_0 < x < x_1$ av en funksjon $f(x)$ som roterer rundt x aksen er $V = \pi \int_{x_0}^{x_1} f(x)^2 dx$.

Volumen av en torus er $2\pi^2 Rr^2$; R er avstanden mellom sentrum av torusen til sentrum av «tuben» og r er radiusen av «tuben».

Energitettheten av et magnetisk felt i vakuum er $E_B = B^2/2\mu_0$. Beregn den totale energien av det terrestriske dipolmagnetfeltet utenfor jordas overflate. Sammenligne den med energiforbruket av menneskeheten i 2008 av 500 exajoules ($10^{18}J$).

