

**Tfy-56.4423 Plasmafysiikka**

Tentti 13.5. 2009

1. Johda sähkömagneettisen kentän  $E = E_s \cos \omega t$  synnyttämä ponderomotiivinen voima

$$F = - (e^2/4m\omega^2) \nabla E_s^2,$$

joka kohdistuu varattuihin partikkeleihin (varaus  $e$  ja massa  $m$ ).

2. Selitä magnetohydrodynaaminen (MHD) tasapaino ja MHD epästabiilisuudet
3. Tarkastele törmäysten vaikutusta kylmän plasman pitkittäisiin plasmavärähtelyihin lisäämällä elektronien liikeyhtälöön kitkatermi  $-m\mathbf{v}v_c$ , missä  $m$  on elektronin massa,  $\mathbf{v}$  nopeus ja  $v_c$  törmäystaajuus. Oleta magneettikentätön plasma.  
*Vihje: Käytä liikeyhtälön lisäksi tiheyden jatkuvuusyhtälöä ja Poissonin yhtälöä*
4. Selitä Debye-varjostus ja johda Debye-varjostuspotentiaalilauseke.
5. Osoita, että Lawsonin kriteeri nettoenergian tuotolle on inertiakoossapitoon perustuvassa fuusiossa muotoa

$$nR > F(T)g/\eta_c,$$

missä  $n$  on plasman tiheys,  $R$  kohtion säde,  $g$  fuusiovahvistus,  $\eta_c$  kytkentätehokkuus laserenergiasta kohtion termiseksi energiaksi ja  $F(T)$  on puhtaasti lämpötilasta riippuva suure. Mikä on  $F(T)$ ?