1. Laske tasaisesti liikkuvan varauksen $\vec{E}$ ja $\vec{B}$ kentät tarkkuuteen $(v/c)^1$. Laske näihin liittyvät energia E_{em} ja liikemäärä $\vec{P}_{em}$. Osoita, että molemmat divergoivat pistemäisen varauksen rajalla. Osoita, että

$$\vec{P}_{em} = \frac{4}{3}\frac{E^0_{em}}{c^2}\vec{v},$$

missä E^0_{em} on lepoenergia. Huom: suhteellisuusteoreettisille hiukkasille johdettiin

$$\vec{P} = \frac{E^0}{c^2}\vec{v},$$

joten päättelemme, että elektronin energia ja liikemäärä eivät voi muodostua pelkästään sähkömagneetisesta osuudesta.

2. Johda luennolla esitetyt lausekkeet säteilykentän $\vec{E}$:lle, $\vec{B}$:lle, $\vec{S}$:lle, dU/dt:lle ja säteilyn kulmajakautumalle.

3. Tutki miten sähkömagneettinen aalto siroaa harmonisessa potentiaalissa ominaistaajuus ω_0 olevassa elektronista. Perustele miksi magneettinen voima on pieni rajalla $v \ll c$. Johda, että sirontavaikutusala on

$$\sigma = \sigma_0 \frac{\omega^4}{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + (\gamma\omega)^2},$$

missä σ_0 on Thomsonin sirontavaikutusala ja ω on aallon kulmataajuus.

4. Tarkista, että luennolla esitetty kaavan

$$H = 2\epsilon_0 \sum_{\vec{k}} \sum_{\alpha} c^2 k^2 c^*_{\vec{k},\alpha} c_{\vec{k},\alpha}$$

johto on oikein.