

72123 PUOLIJOHDEFYSIIKKA II

Tentti 19.12.2003

Kokeeseen osallistuvalla annetaan taulukko luonnonvakioista.

Huom! VASTAA VAIN VIIITEEN (5) TEHTÄVÄÄN

1. Määrittele tai selitä lyhyesti
 - a) (sähköinen) susceptibiliteetti ja dielektrinen funktio,
 - b) sähköinen dipoliapproksimaatio ja
 - c) superhila.
2. Eksitoni.
3. Tarkastele vapaaelektronikaasua, jonka tiheys on N ja jonka varauksen tasapainottaa vastaavan suuruinen positiivinen tasainen taustavaraus (nk. jellium-malli). Osoita, että dielektrinen funktio on

$$\varepsilon(\omega) = 1 - \frac{\omega_p^2}{\omega^2},$$

missä $\omega_p = Ne^2/\varepsilon_0 m$ on plasmataajuus. Ennusta tämän perusteella plasmonit.

4. Millä ehdoilla fotoluminesenssin intensiteetti on

$$I_{PL}(\hbar\omega) \propto (\hbar\omega - E_g)^{1/2} \exp[-(\hbar\omega - E_g)/k_B T],$$

kun $\hbar\omega > E_g$? Laske maksimi-intensiteetin taajuus ja sen lämpötilariippuvuus.

5. Elektronikeräteiset spektroskopiat.
6. Elektronirakenteen erityispiirteet (quantum confined) nanorakenteissa.