

FYS-1270 LAAJA FYSIIKKA IV

1. välikoe 06.03.2014

Kokeeseen osallistuvalla annetaan taulukko luonnonvakioista. Laskimet sallittuja.

- Määrittele tai selitä hyvin lyhyesti
 - energian tasanjakautumisen periaate,
 - itseispuolijohde (intrinsic semiconductor), ja
 - suprajohtavuuden Cooperin pari.
- Eräästä tähdestä havaitusta atomaarisen vedyn absorptiospektristä voidaan arvioida, että yksi miljoonasta vetyatomista ($1 : 10^6$) on alimmalla elektronisella vitystilallaan ($2s^1$ tai $2p^1$), jonka energia on -3.4 eV. Arvioi tähden lämpötilaa, kun vetyatomin perustilan energia on -13.6 eV.
- LASER-laitteen osat ja -toimintaperiaate.
- Tarkastellaan sähkön johtavuutta vapaaelektronikaasumallin avulla. Tällöin elektronin liikeyhtälö ulkoisessa kentässä \mathbf{E} on

$$m \frac{d\mathbf{v}}{dt} + \frac{m}{\tau} \mathbf{v} = -e\mathbf{E}.$$

- Selitä liikeyhtälön termien merkitys ja ratkaise siitä elektronin drift-nopeus.
 - Määrittele virrantiheys ja johda johtavuuden lauseke eli johda Ohmin laki.
- Hall-ilmiö. Johda tasapainoyhtälö Lorentz-voimasta $\mathbf{F} = q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B})$ lähtien.
 - Tinaliuskan leveys on 10 mm ja paksuus 0.2 mm. Se asetetaan tasoaan vastaan kohtisuoraan homogeeniseen magneettikenttään (0.25 T) ja siihen johdetaan 20 A virta. Laske liuskan varauksenkuljettajakonsentraatio, kun Hall-jännitteeksi mitataan $2.20 \mu\text{V}$.