

Saa käyttää omaa ohjelmoitavaa laskinta tentissä

1. Seuraavat väittämät ovat joko oikein tai väärin. Tehtävän pisteytys on seuraavanlainen. Oikea vastaus +1 p, väärä vastaus -1 p ja en tiedä 0 p. Käytä O = oikein, V = väärin ja E = en tiedä. (1p/kohta)
- a) Itseispuolijohdeella elektronien ja aukkojen liikkuvuus kasvaa lämpötilan funktiona.
 - b) Valmistettaessa elektrolyysillä puhdasta metallia raakametalli asetetaan katodiksi ja puhtaasta metallista valmistettu ohut levy anodiksi.
 - c) Schottky-diodin toiminta perustuu metalli-puolijohde rajapinnan tasasuuntaavaan vaikutukseen.
 - d) Kiteissä, esim. oskillaattorisovelluksissa, käytetään hyväksi kvartsikiteen ferroelektristä ilmiötä.
 - e) Sähköisen dipolin muodostavat kaksi yhtä suurta ja samanmerkkistä varusta pienen etäisyyden päässä toisistaan.
 - f) Suprajohtavassa tilassa suprajohde käyttäytyy ulkoisessa magneettikentässä kuten voimakas diamagneettinen aine.
- 2.
- a) Selvitä lyhyesti sähköistä johtavuutta energiavyömallin mukaan metallille, puolijohdeelle ja eristeelle. (3p)
 - b) Mistä tekijöistä Matthiessenin säännön mukaan metallin ominaisresistivisyys koostuu? Miten metallin ja metalliseosten ominaisresistivisyys käyttäytyy lämpötilan suhteen? (3p)
- 3.
- a) Selvitä eristerakenteen sähkölujuus (termien merkitys). (3p)
 - b) Mitä tarkoitetaan ferroelektrisellä ilmiöllä ja miten ko. ilmiön selitetään syntyvän bariumtitanaatilla. (3p)
- 4.
- a) Selvitä lyhyesti makroskooppisesti tarkasteltuna ferromagneettisen materiaalin magnetoitumismekanismit ulkoisessa magneettikentässä. (3p)

- b) Selvitä kolme mahdollisuutta muovin sähkönjohtavuuden aikaansaamiseksi ja mitä tarkoitetaan ns. perkolaatiokynnyksellä. (3p)

5. a) Selvitä puolijohdemateriaalilla havaittava Hall-ilmiö. (3p)

- b) Laske kahden sylinterielektrodin (sisäsäde 5 cm ja ulkosäde 16 cm) välissä olevan johteen resistanssi (säteittäisluunnassa), kun johdemateriaalin johtavuus on $0,5 \cdot 10^7 \text{ S/m}$ ja johteen pituus on 125 cm. (3p)