

**Laskimen käyttö on sallittu.**

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.

- a) Valmistettaessa elektrolyysillä puhdasta metallia raakametalli asetetaan katodiksi ja puhtaasta metallista valmistettu ohut levy anodiksi.
- b) Toisen lajin suprajohde käyttäytyy kuin voimakas paramagneettinen aine, kun  $H < H_{c1}$ .
- c) Schottky-diodin toiminta perustuu metalli-puolijohde rajapinnan tasasuuntaavaan vaikutukseen.
- d) Itseispuolijohdeella elektronien ja aukkojen liikkuvuus kasvaa lämpötilan kasvaessa.
- e) Ferrimagneettisilla aineilla voi olla suuria susceptibiliteetin arvoja.
- f) Sähköisen dipolin muodostavat kaksi yhtä suurta ja samanmerkkistä varaus- ta pienen etäisyyden päässä toisistaan.

2. Selvitä lyhyesti

- a) Seebeckin ilmiö
- b) metallin myötöraja
- c) kovalenttinen sidos
- d) magnetostriktio



3. a) Selvitä diskreetin vastuskomponentin taajuuskäyttäytymistä (vaikuttavat tekijät).

b) Mitä tarkoitetaan ferroelektrisellä ilmiöllä sekä miten ko. ilmiön selitetään syntyvän bariumtitanaatilla.

4. a) Selvitä raudan piipitoisuuden vaikutus muuntajalevyn mekaanisiin ja sähkömagneettisiin ominaisuuksiin.

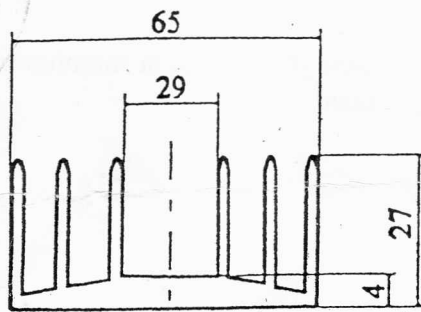
b) Selvitä kolme mahdollisuutta muovin sähkönjohtavuuden aikaansaamiseksi.



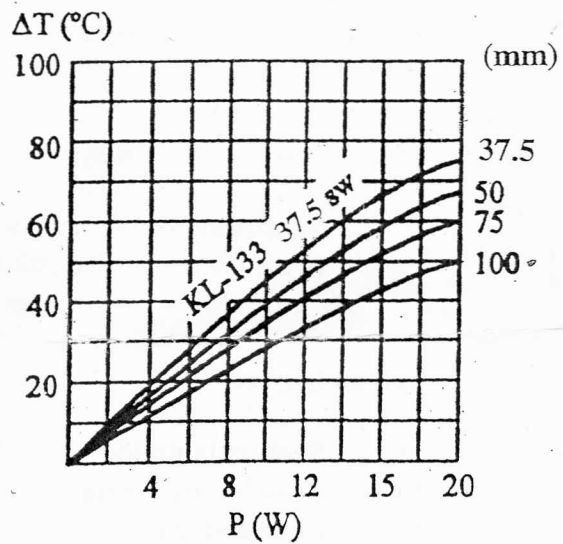
5. a) Selvitä yksi puolijohdemateriaalilla havaittavan Hall-ilmion käyttösovel-  
lusesimerkki (toimintaperiaate).
- b) Selvitä sähköistä johtavuutta energiavyömallin mukaan metallille, puolijoh-  
teelle ja eristeelle.

6. Mitoita transistorille tarvittavan jäähdytysprofiilin pituus oheista kuvaa ja seuraavia  
tietoja hyväksi käyttäen:

- lämpöresistanssi puolijohdepalasta transistorin koteloon  $1,5 \text{ }^\circ\text{C} / \text{W}$
- lämpöresistanssi transistorin kotelosta jäähdytyslevyyn  $0,4 \text{ }^\circ\text{C} / \text{W}$
- ympäröivän ilman maksimilämpötila  $T_a = 65 \text{ }^\circ\text{C}$
- transistorin maksimilämpötila  $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$
- transistorin teho  $P = 20 \text{ W}$



Profiilin poikkileikkaus (mm).



Profiilin (mm) ja ympäristön lämpötilaero  $\Delta T$   
profiiliin syötetyn lämpötehon funktiona.