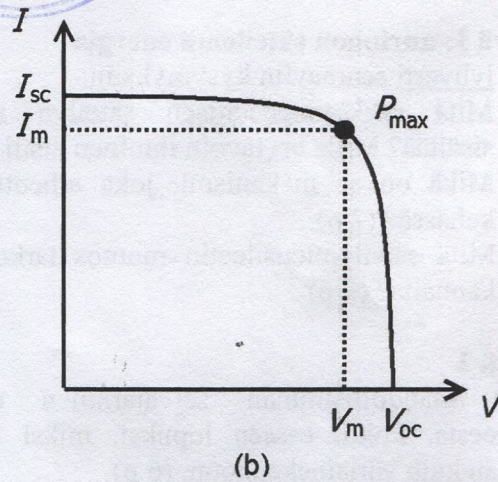
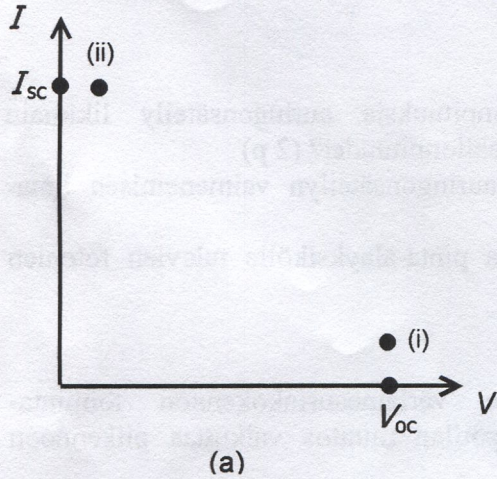


### Tehtävä 5

Käy yksityiskohtaisesti läpi piiaurinkokennon virta-jännite-käyrän muodostuminen. Miltä kennon sisäinen toiminta näyttää tyhjäkäynti- ja oikosulkuutilanteissa? Entä miten oheisen kuvan pisteet (i) ja (ii) poikkevat sisäisen toiminnan kannalta tyhjäkäynnistä ja oikosulusta? Pyri siis kennon sisäistä toimintaa kuvailemalla perustelemaan, miksi aurinkokennon virta-jännite-käyrä on alla olevan kuvan muotoinen. (6 p)



matti.hautero@tut.fi  
211394

## SMG-4450 AURINKOSÄHKÖ

tentti 3.12.2012

OMAN OHJELMOITAVAN LASKIMEN KÄYTTÖ SALLITTU

Aki Korpela



### Tehtävä 1: auringon säteilemä energia

Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä sähkömagneettisen säteilyn aallonpituuksia auringonsäteily likimain sisältää? Millä eri tavoin ihminen aistii eri aallonpituudet? (2 p)
- Mikä on se mekanismi, joka aiheuttaa auringonsäteilyn vaimenemisen ilmakehässä? (2 p)
- Mitä säteilyintensiteetin muutos tarkoittaa pinta-alayksikölle tulevien fotonien kannalta? (2 p)

### Tehtävä 2

Kirjoita mahdollisimman selväjärkinen essee väriaineaurinkokennon toiminta-periaatteesta. Pohdi esseen loppuksi, miksi lämpötilan muutos vaikuttaa piikennoon enemmän kuin väriainekennoon. (6 p)

### Tehtävä 3: oikein (O) vai väärin (V)?

Oikea vastaus tuottaa yhden pluspisteen, väärä vastaus yhden miinuspuoleisen. Vastaamatta jättäminen tuottaa nolla pistettä. Tehtävän minimipistemäärä on kuitenkin nolla, eli tentin kokonaispisteiden kannalta tämä tehtävä ei voi mennä miinukselle.

- Auringonsäteilyn intensiteetti on maan etäisyydellä auringosta (aurinkovakio) noin  $2000 \text{ W/m}^2$ .
- Ilmamassa on säteilyn ilmakehässä kulkeman matkan ja ilmakehän paksuuden osamäärä.
- Aukko on vähemmistövarauksen kuljettaja n-tyyppin puolijohde.
- Johtavuusvyöllä mallinnetaan atomien välisiin sidoksiin osallistuvien elektronien energiaa.
- Epäsuoran energia-aukon puolijohdeissa elektronin liikemäärä vaikuttaa merkittävästi energia-aukon suuruuteen.
- Hyvin toimivan aurinkosähkövoimalan huipunkäyttöaika on Etelä-Suomen olosuhteissa noin 1600 tuntia.

### Tehtävä 4

Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet (1 p/kohta):

- |                                     |                   |
|-------------------------------------|-------------------|
| (a) suoran energia-aukon puolijohde | (b) Fermi-energia |
| (c) aurinkokennon täytekerroin      | (d) tyhjennysalue |
| (e) ilmamassa                       | (f) fononi        |

**KÄÄNNÄ!**