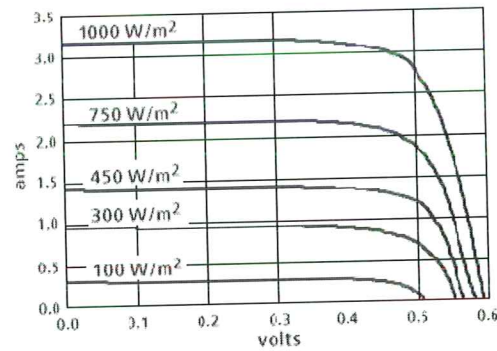
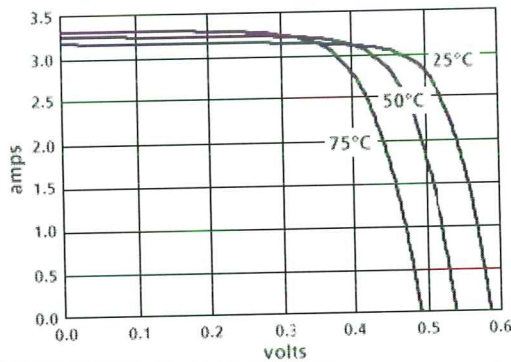


Tfy-56.138 AURINKOENERGIATEKNIikka (3 ov, L)

VASTAA VAIN 5 TEHTÄVÄÄN!

- Mikä on auringon suoran säteilyn tulokulman kosini ($\cos \theta$) pinnalle, joka on pystyasennossa (vertical) ja seuraa auringon liikettä vaakatasossa (azimuth tracking)? Riippuuko pinnalle tulevan hajasäteilyn määrä tässä tapauksessa olennaisesti siitä minne pinta on suunnattu?
- Aurinkokeräimen $F_R \tau \alpha = 0.65$ ja U-arvo $F_R U_L = 1.5 \text{ W/m}^2\text{K}$.
 - Minkätyyppisestä keräimestä on kyse?
 - Mikä on keräimen lämmöntuotto (W/m^2) aurinkoisena talvipäivänä etelä-Suomessa pientalon lämmitysovelluksessa, kun ulkolämpötila on $-20 \text{ }^\circ\text{C}$?
 - Piiriä ko. keräimen hyötysuhdekäyrä. Käytä x-akselina $(T_{in} - T_a)/I$.
- Määritä oheisista mitatuista aurinkokennon IV-käyristä seuraavaa:
 - avoimen piirin jännite (V_{oc}), oikosulkuvirta (I_{sc}) ja maksimitehopiste STC-olosuhteissa
 - täyttökerroin (FF) ja sarjavastus (R_s)
 - avoimen piirin jännitteen lämpötilariippuvuus



Standard Testing Conditions (STC): temperature = $25 \text{ }^\circ\text{C}$, solar insolation = 1000 W/m^2 , Air mass = AM1.5

- Selitä aurinkokennon p/n-liitoksen toimintaperiaate ja laske kuinka pitkälle liitos ulottuu n- ja p-puolilla, jos seostustiheys n-puolella (N_D) on $3.1 \cdot 10^{23}/\text{m}^3$, p-puolella (N_A) $9.2 \cdot 10^{23}/\text{m}^3$ ja tyhjennysalueen kokonaisleveys $12 \text{ } \mu\text{m}$. Miksi liitoksen toinen puoli on yleensä leveämpi?
- Selitä aurinkolämpöjärjestelmän mitoituksen keskeiset periaatteet.
 - Mitoita aurinkolämpöjärjestelmä 3 hengen perheen lämpimälle käyttövedelle etelä-Suomessa (veden tiheys= 1000 kg/m^3 , lämpökapasiteetti= 4.2 kJ/kgK , auringon säteily 1000 kWh/m^2 vuodessa, lämpimän veden tarve 50 litraa/päivä per henkilö). Kuinka suuren osan tarvittavasta lämpimästä käyttövedestä tuottaa ko. aurinkolämpöjärjestelmä?
- Selitä lyhyesti
 - keskittämssuhde
 - pyrheliometri
 - CPC-keräin
 - W_p eli ”piikkiwatti”
 - aurinkovakio
 - Trombe-seinä