

1. välikoe 18.3.1998

### Tfy-56.138 AURINKOENERGIATEKNIikka

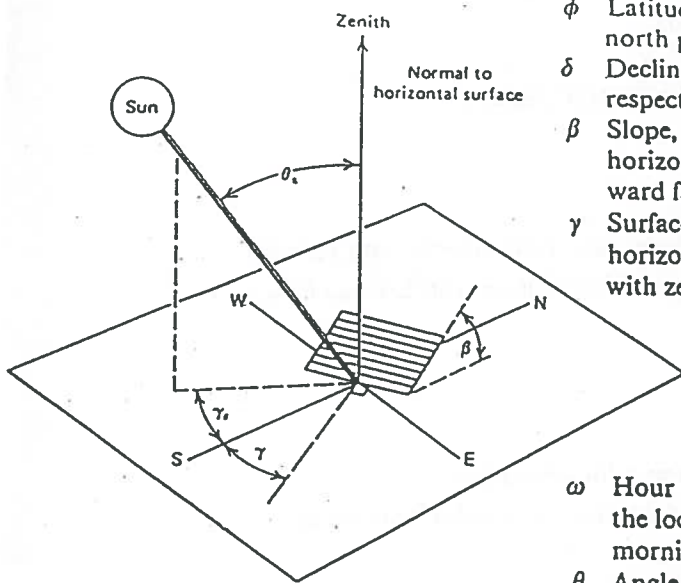
Valitse 4 tehtävää.

1. Johda lauseke auringon suoran säteilyn tulokulman kosinille ( $\cos\theta_i$ ) kulmaan  $\beta$  kallistetulle tasokeräimelle, joka seuraa auringon liikettä atsimuuttitasossa ( $\gamma_{\text{keräin}} = \gamma_{\text{aurinko}}$ ). Auringon korkeuskulma on  $\alpha$ .
2. Aallonpituusselektiiviset pinnat.
3. Johda yksilaisen tasokeräimen läpäisykertoimen  $\tau$  lauseke lasin heijastuskertoimen  $\rho$  funktiona. Millä säteilyn tulokulman arvolla lasikatteen läpäisee enää puolet tulevasta säteilystä?  
Heijastuskerroin säteilyn kulkiessa aineesta 1 aineeseen 2 on

$$\rho_{12} = \frac{1}{2} \left( \frac{\sin^2(\theta_2 - \theta_1)}{\sin^2(\theta_2 + \theta_1)} + \frac{\tan^2(\theta_2 - \theta_1)}{\tan^2(\theta_2 + \theta_1)} \right),$$

missä tulokulmaa  $\theta_1$  ja taitekulmaa  $\theta_2$  yhdistää Snellin laki. Lasin taitekerroin on 1.526 ja ilman 1. Lasi ei absorpoi säteilyä.

4. Oheinen käyrä kuvastaa aurinkokeräimen liittoshyötysuhdetta  $F$ . Käyrää apuna käyttäen selvitä
  - a) Miten  $F$  muuttuu, jos absorptiopinta vaihdetaan metallista muoviin. Miten ko. muutosta voidaan kompensoida teknisesti?
  - b) Millainen on aurinkokeräin, jonka  $F = 1$  ?
  - c) Mitä suuruusluokkaa on selektiivisen keräimen  $F$ ? $U_L$  on keräimen  $k$ -arvo ja  $k$  on keräinabsorptiopinnan johtavuus.
5. Selitä lyhyesti:
  - a) ilmassa,
  - b) pyrheleometri,
  - c) Kirchoffin laki,
  - d) diffuusi säteily,
  - e) HWB-yhtälö ja
  - f) säteilyintensiteetin arvo ilmakehän ulkopuolella.



- $\phi$  Latitude, that is, the angular location north or south of the equator, north positive.  $-90^\circ \leq \phi \leq 90^\circ$ .
- $\delta$  Declination, that is, the angular position of the sun at solar noon with respect to the plane of the equator, north positive.  $-23.45^\circ \leq \delta \leq 23.45^\circ$ .
- $\beta$  Slope, that is, the angle between the plane surface in question and the horizontal.  $0 \leq \beta \leq 180^\circ$  ( $\beta > 90^\circ$  means that the surface has a downward facing component).
- $\gamma$  Surface azimuth angle, that is, the deviation of the projection on a horizontal plane of the normal to the surface from the local meridian, with zero due south, east negative, west positive.\*  $-180^\circ \leq \gamma \leq 180^\circ$ .
- $\omega$  Hour angle, that is, the angular displacement of the sun east or west of the local meridian due to rotation of the earth on its axis at  $15^\circ$  per hour, morning negative, afternoon positive.
- $\theta$  Angle of incidence, that is, the angle between the beam radiation on a surface and the normal to that surface.

