

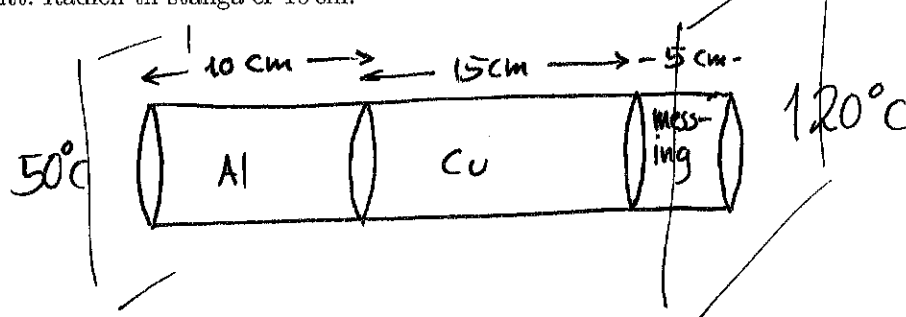
Obligatorisk Oppgave 3 i FO152A

Innleveringsfrist mandag 8. november 2010.

Oppgavene skal leveres til starten av forelesningen mandag 8. november eller sendes som e-post til foreleser halvord.fausk@iu.hio.no innen samme tidspunkt. Alle oppgave må besvares.

Oppgave 1

Tre stenger av aluminium, kobber og messing er satt sammen som i figuren. Stengene er festet til en vegg i hver ende. Veggene holder jevn temperatur som angitt. Radien til stanga er 10 cm.



- Hva er varmestrømmen gjennom stanga?
- Hva er temperaturen ved overgangen mellom aluminium og kobber og mellom kobber og messing?

Varmeledningsevnen er gitt ved: Aluminium $k_{Al} = 205 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$, Kobber $k_{Cu} = 385 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ og $k_{Messing} = 109 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$

Oppgave 2

En lyspære med glødetråd bruker 25W. Temperaturen til glødetråden er 2200°Celsius. Glødetråden er ikke et perfekt sort legeme og koeffisienten ϵ er 0.30. Hva er overflatearealet til glødetråden?

Stefan-Boltzmanns lov sier at strålingen fra et legeme med temperature T og overflateareal A er gitt ved

$$\Phi = \epsilon \sigma A T^4,$$

hvor Stefan-Boltzmanns konstant er $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$.

Oppgave 3

- I denne oppgaven skal dere regne ut hva temperaturen på jorda ville vært hvis vi går utfra at jordas temperature er slik at strålingen fra jorda er lik strålingen

som jorda mottar fra sola. (Jorda ikke er er perfekt sort legeme, men på den annen side så vil en del av strålingen fra jorda reflekteres i atmosfæren.)

Strålingen fra sola på jorda per kvadratmeter når strålingen er vinkelrett på arealet er

$$1.3kW/m^2.$$

Husk at en sirkel med radius R har areal πR^2 og en kule med radius R har overflateareal $4\pi R^2$.

b) Hva ville temperaturen på jorda vært hvis vi hadde fullt sollys døgne rundt over hele jorda?

Oppgave 4

En transistor er festet til en matt og svart kjøleplate av aluminium. Platen er 3mm tykk og kvadratisk med sider 20.0 cm og 22.0 cm. Platen står vertikalt med luft på begge sider og lufttemperaturen i rommet er 30°C. Temperaturen på kjøleplata ligger konstant på 85°C.

Hva er effekttapet i transistoren? Hvor stor andel av dette kommer fra varmestråling?

(Dere kan gå utfra at platen er et perfekt sort legeme. Vi ser også bort fra varmeledning fra platen gjennom luften samt konveksjon fra sidekantene.)