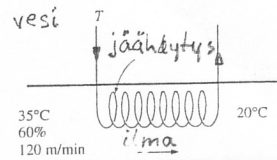


TTY  
Ener  
2501010

Tentti 7.11.2005

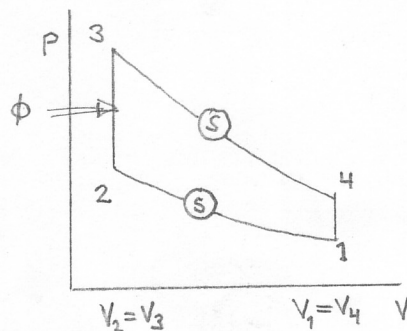
Sallittu kirjallisuus: kaavakokoelma

1. Ilma virtaa putkessa, halkaisija 0,3 m, nopeudella 2 m/s. Ilman lämpötila on 35 °C, paine 1 bar ja suhteellinen kosteus  $\phi$  60%. Ilmaa jäähdytetään siten, että suhteellinen kosteus jäähdytyksen jälkeen on 100%.



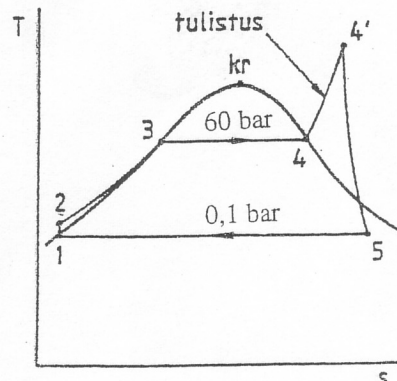
- Mikä on tällöin ilman lämpötila?
- Kuinka paljon ilmasta pitää siirtää lämpöä? Jos et osaa edellistä kohtaa, oletta lämpötilaksi 20 °C.
- Mikä on ilman nopeus jäähdyttimen jälkeen?  $M_i = 28,965$  kg/kmol ja  $M_v = 18,0$  kg/kmol.

2. Kuvan suljetussa prosessissa ilmaa puristetaan siten, että tilavuus muuttuu. Pisteessä 1  $p_1 = 1$  bar ja  $T_1 = 20$  °C.



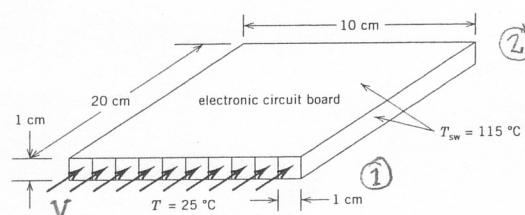
- Mikä on  $V_1 / V_2$ , jos  $T_2 = 300$  °C?
- Kuinka paljon lämpöä  $\Phi$  täytyy tuoda, että  $T_3 = 600$  °C?
- Mikä on työ välillä 3-4?
- Mikä on lämpö välillä 4-1?
- Mitä käytännön prosessia kuva esittää? OTT O -PROSESSI

3. Kuva esittää yksinkertaista höyryvoimalaitosprosessia Ts-tasossa,  $\dot{m} = 20$  kg/s.



- Mikä on entalpia pisteissä 1, 3 ja 4?
- Mikä on turbiinin antama teho, jos lämpötila pisteessä 4' = 500 °C ja isentrooppinen hyötysuhde 0,8?
- Mikä on höyryn höyrypitoisuus turbiinin jälkeen?
- Millä tavalla lasket entalpian pisteessä 2, jos prosessi välillä 1-2 on isentrooppinen?

4. Kuva esittää elektroniikan komponenttia, jonka läpi puhalletaan jäähdyttämistä varten kylmää ilmaa keskinopeuden ollessa  $V$ .



Anna painehäviön laskentakaavat, jos

- Virtaus on laminaari. b) Virtaus on turbulenti.
- Miten paljon puhallin ottaa virtauksen ylläpitämiseen tehoa, jos  $V = 10$  m/s ja ilmaa pidetään kokoonpuristumattomana?  $\eta = 0,5$ ,  $\rho = 1,2$  kg/m<sup>3</sup>,  $\nu = 1,6 \cdot 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s.

$$P_1 - P_2 = ?$$

Perustele, onko virtaus laminaari vaiko turbulenti ja käytä oikeaa tulosta?

5. Kuva esittää sähköjohtoa, jonka ympärillä on eristys. Johdossa kehittyvä lämpö  $\phi' = 200$  W/m.

- Mikä on eristyksen suurin lämpötila, jos lämmönsiirtokerroin on hyvin suuri?
- Mikä on vastaava lämpötila, jos  $h = 20$  W/m<sup>2</sup>K?  $\epsilon = 0$ .
- Anna yhtälöt, joista eristeen lämpötila voidaan laskea, jos  $\epsilon = 0,9$ . Pinta säteilee suureen lämpötilassa  $T_\infty$  olevaan ympäristöön.

