

- Ulkoilma, jonka lämpötila on  $10^{\circ}\text{C}$  ja kosteus on 0.0069, sekoitetaan poistoilmaan, jonka lämpötila on  $60^{\circ}\text{C}$  ja vesihöyryn osapaine on 13.85 kPa. Laske sekoituskammioista lähtevän ilman lämpötila ja kosteus sekä kammion mahdollisesti tiivistyvä vesivirta, kun ulkoilmavirta  $2\text{ m}^3/\text{s}$  ja poistoilmavirta  $3\text{ m}^3/\text{s}$ .
- Tehdassaliin puhallettavan ilman tulee olla  $22^{\circ}\text{C}$  ja kastepiste  $18.2^{\circ}\text{C}$ . Ulkoa otettavan ilman lämpötila on  $18^{\circ}\text{C}$  ja suhteellinen höyrynpaine 30%. a) Paljonko on ulkoilmavirtaan lisättävä vettä kuivaa ilmakiloa kohti? b) Mihin lämpötilaan on ilma lämmitettävä, jos kostutus suoritetaan lämmityksen jälkeen  $12^{\circ}\text{C}$  vedellä c) Jos kostutus suoritetaan höyryllä ilman erillistä lämmitystä, niin mikä tulee olla höyryn entalpia?
- Vastavirtalämmönsiirtimeen tulevan lämpimän öljyn lämpötila on  $80^{\circ}\text{C}$  ja kylmän veden  $30^{\circ}\text{C}$ . Molempien virtojen massavirta on  $0.5\text{ kg/s}$ . Öljyn ominaislämpökapasiteetti on  $2500\text{ J/kgK}$  ja veden  $4200\text{ J/kgK}$ . Lämmönsiirtimen teho on  $60\text{ kW}$ . Konduktanssi- osamäärä kuumasta virtasta erottavaan seinään / kylmästä seinästä kylmään virtaan on  $\frac{k_T}{k_r} = 4$ , sekä  $\frac{k_{yv}}{k_T} = \text{ääretön}$ , missä  $k_w$  on seinän johtumiskonduktanssi pituusyksikköä kohti. Laske entropian generointi lämpimässä virtassa, kylmässä virtassa ja erottavassa seinässä.
- Tyypillisen suomalaisen kivitakerosason ns. aikavakio on noin 2 vrk. Ulkoilma on ollut pitkään  $-15^{\circ}\text{C}$  ja lämmitysteho on säädetty sellaiseksi että sisälämpötila on pysynyt  $+20^{\circ}\text{C}$ :ssa. Ulkolämpötila putoaa äkillisesti alas  $-30^{\circ}\text{C}$ :seen. Laske huoneen sisälämpötila vuorokauden kuluttua, jos lämmitystehossa eikä ilmanvaihdossa tapahdu muutoksia.
- Lämpöeristetty säiliö on jaettu kahteen säiliöön (A ja B) joiden välissä on venttiili. Molemmissa säiliöissä on ilmaa. Säiliön A tilavuus on  $0.5\text{ m}^3$ , paine  $250\text{ kPa}$  ja lämpötila  $300\text{ K}$ , ja säiliön B tilavuus on  $1\text{ m}^3$ , paine  $150\text{ kPa}$  ja lämpötila  $400\text{ K}$ . Venttiili avataan säiliöiden välillä. Laske sekoittumisen jälkeinen yhteinen lämpötila ja paine.
- Vettä ( $20^{\circ}\text{C}$ ) syötetään kuvan mukaisesti T - haaraan. Laske vesivirran jakautuminen A:n ja B:n kesken.

