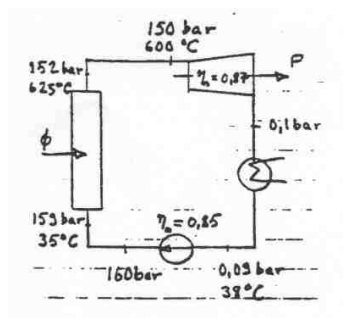


Kirjallisuuden käyttö kielletty

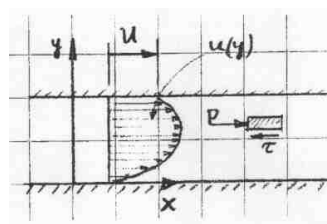
- Ilmastointiputkessa, $d = 0,2$ m virtaa ilmaa keskinopeudella 10 m/s. Virtauksen saa aikaan putken päässä oleva puhallin, johon ilma tulee paineessa 1 bar ja lämpötilassa 20°C .
 - Mikä on ilman tiheys ennen puhallinta?
 - Mikä on puhaltimen ottama teho, jos paineen nousu puhaltimessa on 500 N/m^2 ja virtaus oletetaan kokoonpuristumattomaksi? Puhaltimen $\eta = 0,6$.
 - Mikä on lämpötilan muutos puristuksessa, jos puristus on isentrooppinen? $v = 1,57 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$, $M = 28,965 \text{ kg/kmol}$. $\gamma = 1,4$.

- Aineen ominaistilavuus $v = v(T,p)$. Osoita, että tällöin $dv/v = \beta dT - \kappa_T dp$, jossa β on tilavuuden lämpötilakerroin ja κ_T isoterminen kompressibiliteetti.
 - Johda puristustyön kaava suljetulle isoteremiselle prosessille käyttäen a-kohdassa saatua tulosta, jos paine muuttuu arvosta p_1 arvoon p_2 . Oleta v ja κ_T vakioiksi.
 - Mikä on b-kohdan tulos ideaalikaasulle?

- Kuva esittää yksinkertaista voimalaitosprosessia. Veden ja vesihöyryn mitatut lämpötilat ja paineet on merkitty kuvaan.
 - Mikä on höyryturbiinin antama teho, jos sen isentrooppinen hyötysuhde on $0,87$? $\dot{m} = 20 \text{ kg/s}$.
 - Kuinka paljon kattilassa täytyy tuoda lämpöä?
 - Paljonko lauhduttimessa poistuu lämpöä?
 - Mikä on prosessin hyötysuhde, ts. kuinka suuri osa tuodusta lämmöstä saadaan työkseksi?



- Kuva esittää laminaaria virtausta kahden tasopinnan välisessä raossa, jossa ylempi pinta liikkuu nopeudella U .
 - Mikä on nopeusjakautumaa hallitseva differentiaaliyhtälö? Sen saa johdettua tarkastelemalla kuvassa olevaa differentiaalista kontrollitilavuutta. Painegradientti dp/dx tiedetään.
 - Mitkä ovat a-kohdan yhtälön ratkaisemisessa tarvittavat reunaehdot?
 - Ratkaise nopeusjakautuma $u(y)$, jossa esiintyy dp/dx
 - Mikä on raossa virtaava tilavuusvirta?



- Kuva esittää mittausjärjestelyä, jolla tutkitaan vaakasuorassa asennossa olevan pinnan luonnollista konvektiota. Eräässä mittauksessa on saatu yläpinnan lämpötilaksi kuvan esittämä jakautuma, joka antaa konvektiiviseksi lämmönsiirtokertoimeksi $5,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ pisteessä A.
 - Mikä on sähkövastuksessa kehittyvä lämpövirrantiheys, jos pinta on kiiltävää alumiinia, jolle emissiviteetti ≈ 0 ?
 - Mikä on lämpövirrantiheys, jos pinta on lasia, jolle $\epsilon = 0,92$?
 - Mikä on c-kohdassa lasin alapinnan lämpötila?

Lasin $\lambda = 0,81 \text{ W/mK}$.

