

5. Kaikille kiertoprosesseille pätee

$$\int_A^B \frac{dQ}{T} \leq 0,$$

missä integrointi suoritetaan kiertoprosessin suhteen, systeemin lopputila on sama kuin sen alkutila ja dQ on systeemin vastaanottama lämpömäärä systeemin lämpötilassa T . Kun kiertoprosessi on reversiibeli, pätee epäyhtälössä yhtäsuuruusmerkki.

Osoita tämän perusteella, että systeemille voidaan määritellä entropia, jonka arvo riippuu vain systeemin tilasta ja jolle pätee yleisesti epäyhtälö

$$S(B) - S(A) \geq \int_A^B \frac{dQ}{T},$$

missä A on systeemin alkutila ja B systeemin lopputila muutosprosessin jälkeen ja missä yhtäsuuruusmerkki on voimassa, kun muutosprosessi A :sta B :hen on reversiibeli.

6. Vastaa seuraaviin kysymyksiin. Voit piirtää kuvia havainnollistamaan ajatuksia.

- Virtaussysteemin energiataseessa esiintyy termi ominaisentalpia $h = u + pv$ (J/kg). Miksi termi pv (paine \times ominaistilavuus) tulee yhtälöihin mukaan ominaissisäenergian u rinnalle, minkä asian se ottaa huomioon?
- Kuvaile Carnotin kiertoprosessi ja esitä missä mielessä se on paras lämpövoimaprosessi. Selitä lyhyesti miten Carnotin kiertoprosessi liittyy absoluuttiseen termodynaamiseen lämpötilasteikkoon.
- Energiataseen yhteydessä puhutaan, että sisäenergia on systeemin tilan funktio, kun taas työ- ja lämpömäärät riippuvat itse muutosprosessista. Selitä mitä tämä lause tarkoittaa. Anna esimerkki joka havainnollistaa lauseen merkitystä.