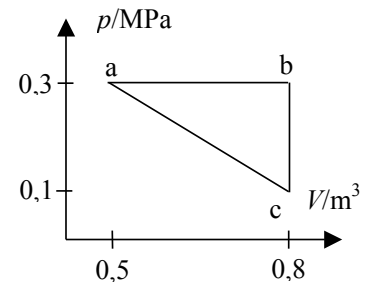
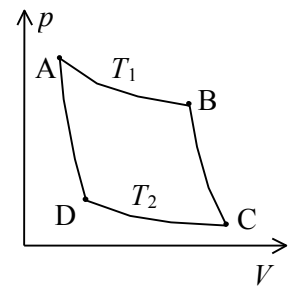


1. Tarkastellaan kuvan mukaista kiertoprosessia, jossa yksiatominen ideaalikaasu kiertää isobaarisen (ab), isokoorisen (bc) ja pV-diagrammissa lineaarisen (ca) prosessin kautta takaisin alkutilaansa. Laske lämpöenergia, työ ja sisäenergian muutos prosessin kaikissa vaiheissa sekä koko kiertoprosessissa.



2. Tarkastellaan sylinterissä olevaa tyypikaasua, jonka ainemäärä on $n = 0,400$ mol, lämpötila $T_a = 300$ K ja paine $p_a = 2,00 \cdot 10^5$ Pa. Mäntä puristaa kaasua vakiopaineessa puoleen alkuperäisestä tilavuudesta, minkä jälkeen kaasu laajenee adiabaattisesti takaisin alkuperäiseen tilavuuteen. Lopuksi kaasu lämmitetään alkutilaansa isokoorisesti. Käsittele tyypeä kaksiatomisena ideaalikaasuna ja laske a) kaasun lämpötila ja b) kaasun paine adiabaattisen prosessin lopussa.

3. a) Laske ideaalikaasun kuvan mukaisessa Carnot'n kiertoprosessissa kunkin tilanmuutoksen aikana tekemä työ. Muutokset AB ja CD ovat isotermisiä ja muutokset BC ja DA ovat adiabaattisia. b) Osoita, että kokonaistyöksi saadaan $W = kN(T_1 - T_2) \ln(V_2 / V_1)$, missä T_1 ja T_2 ovat isotermisten muutosten lämpötilat ja V_1 ja V_2 ovat tilavuudet pisteissä A ja B. c) Osoita, että hyötysuhde $\eta = W / Q_1 = (T_1 - T_2) / T_1$, missä Q_1 on välillä AB kaasuun tuotu lämpöenergia.



4. Kappale, jonka massa on m_1 , ominaislämpökapasiteetti c_1 ja lämpötila T_1 asetetaan kontaktiin toiseen kappaleen kanssa, jonka massa on m_2 , ominaislämpökapasiteetti c_2 ja lämpötila $T_2 > T_1$. a) Mikä on koko systeemin entropian muutos, kun kappale 1 on lämpötilassa T ja kappale 2 lämpötilassa T' ($T_2 > T' > T > T_1$)? b) Millä lämpötilan T arvolla entropian muutos saavuttaa maksimin?