

Termofysik HT 2006 Räkneövning 2 (behandlas Tor 21.9 kl. 16:15)

1. Visa att följande ekvation gäller för en kvasistatisk adiabatisk process i en perfekt gas, med konstant specifik värme: ($\gamma = C_P/C_V$)

$$PV^\gamma = \text{konstant.} \quad (1)$$

2. Molenergin för en monoatomisk gas som följer van der Waals ekvation ges av

$$E = 3/2RT - a/V, \quad (2)$$

där V är molvolymen vid temperaturen T , och a är en konstant. Från början har en mol gas temperaturen T_1 , och den ockuperar volymen V_1 . Vi låter gasen expandera adiabatiskt i vakuum så att den ockuperar en total volym V_2 . Vad är gasens slutgiltiga temperatur?

3. Beräkna arbetet som görs på en mol perfekt gas i en adiabatisk kvasistatisk kompression från volym V_1 till volym V_2 .

4. Entalpin H definieras som

$$H = E + PV. \quad (3)$$

Uttryck värmekapaciteten vid konstant tryck med hjälp av H .

5. En mol av en perfekt gas utför en kvasistatisk cykel bestående av följande fyra faser: (i) från fas (P_1, V_1) vid konstant tryck till fas (P_1, V_2) , (ii) vid konstant volym till fas (P_2, V_2) , (iii) vid konstant volym till (P_2, V_1) , (iv) vid konstant volym tillbaka till den ursprungliga fasen (P_1, V_1) . Beräkna arbetet som görs på gasen i cykeln, och värmen som absorberas av gasen i cykeln.

6. Samma problem som föregående uppgift (5.), med följande fyra faser av cykeln: (i) vid konstant volym från (T_1, V_1) till (T_2, V_2) , (ii) istermiskt till (T_2, V_2) , (iii) vid konstant volym till (T_1, V_2) , (iv) istermiskt tillbaka till (T_1, V_1) .