

1. Förklara i korthet:

- a) termodynamikens andra huvudsats
- b) reversibel process
- c) virialexpansionen
- d) Debyes temperatur
- e) inre energi
- f) ekvipartitionsteoremet.

2. Ett system består av N partiklar. Partiklarna befinner sig i någotdera av två tillstånd, vars energi är ϵ eller $-\epsilon$. Visa, att systemets absoluta temperatur fås ur formeln

$$\frac{1}{T} = \frac{k}{2\epsilon} \ln \left(\frac{N - U/\epsilon}{N + U/\epsilon} \right),$$

då dess totalenergi är U . För vilka värden på energin är temperaturen negativ, och vad betyder detta?

3. Beräkna den sannolikaste hastigheten, medelhastigheten och medelvärdet för den kvadratiske hastigheten för partiklar med massan m , som uppfyller Maxwells fördelning vid temperaturen T .

4. En idealgas utför en cyklisk process, som består av två processer vid konstant temperatur och två processer vid konstant volym.

Vid processerna med konstant temperatur är gasens temperatur T_1 och T_2 ($T_1 > T_2$). Vid processerna med konstant volym är gasens volym V_1 och V_2 . Beräkna den cykliska processens verkningsgrad då $\ln(V_2/V_1) = 1$ och förhållandet för gasens värmekapaciteter är γ .

5. Beräkna elektronernas största kinetiska energi och medelvärdet för den kinetiska energin i en ideal elektrongas då $T = 0$ och elektrongasens partikeltäthet är n .