

Eksamen i
fag 71515 TEORETISK FYSIKK IB
Tirsdag 14. desember 1976
kl. 0900-1500

Tillatte hjelpemidler: Tabeller, regnestav, lommekalkulator.

1. Hva slags system beskriver: Det Mikrokanoniske Ensemble ?
2. " " " " : " Kanoniske " ?
3. " " " " : " Store Kanoniske " ?
4. Begrunn 2 under forutsetning av klassisk mekanikk.
5. Hvorvidt Entropi beregnes på grunnlag av 1 (Boltzmann) eller på grunnlag av 2 (Gibbs), spiller ingen rolle for makroskopiske legemers termodynamikk. Vis det.
6. Anslå den midlere molekylhastighet i luft av rumtemperatur.
Oppgitt: Gasskonstanten $R=8,3 \cdot 10^7 \text{ erg./grad} \cdot \text{Mol}$; Molvekt for luft = 29g .
7. Anslå hvilken temperatur lyskilden må kjøles ned til for at finstrukturen i Balmerserien skal kunne løses opp i spektroskopet.
Tip : Termisk Dopplerbredde forlanges mindre enn halvparten av dubletttoppspaltningen.
Oppgitt: Bølgelengder $\lambda \geq 4000 \text{ Å}$
Oppspaltning $\Delta(1/\lambda) \approx 0,3 \text{ cm}^{-1}$
Boltzmanns konstant $k=1,39 \cdot 10^{-16} \text{ erg/grad}$
Protonets masse $m_H=1,67 \cdot 10^{-24} \text{ g}$
Lyshastigheten $c=3 \cdot 10^{10} \text{ cm/sek.}$
8. Begrunn 2 under forutsetning av kvantemekanikk.
9. Av 8 og energispektret for den harmoniske oscillator følger Plancks strålingslov. Vis det.
10. Bruk Plancks lov til å vise at konstanten i Stefans lov er:
 $\sigma = 2\pi^5 k^4 / 15 h^3 c^3$.
Tip: Vis først at Intensiteten er lik $(c/4) \cdot (\text{energitettheten})$.
Oppgitt: $\int_0^\infty x^3 dx / (e^x - 1) = \pi^4 / 15$.
11. Bruk Stefans lov til å anslå utstrålingen fra nattsiden av jordoverflaten i klart vær (temperatur $\sim 0^\circ \text{ C}$) .
Svaret ønskes i Watt/m².
Oppgitt: Plancks konstant $h=6,62 \cdot 10^{-27} \text{ erg} \cdot \text{sek}$
1 Joule = 10^7 erg.