Termofysik HT 2005 Räkneövning 8 (behandlas Tor 24.11 kl. 16:15)

1. Lös ekvationen

$$\lambda = z - \frac{z^2}{2^{3/2}} \tag{1}$$

med avseende på z genom att lösa normalt en andragradsekvation. Visa att vid gränsen för små λ ger den ena av lösningarna samma resultat som i föreläsningsanteckningarna.

2. Visa att $(\frac{\partial S}{\partial N})_{V,E}$ = - $\frac{\mu}{T}$

3. Härled Maxwell-Boltzmann-fördelningen utgående från:

$$\Omega_k = -kT \ \ln \sum_{n_k=0}^{\infty} e^{(\frac{\mu-\varepsilon_k}{kT})n_k}.$$

Konstatera att

$$\bar{n}_k = \frac{1}{e^{\beta(\varepsilon_k-\mu)-1}} \quad \text{och} \quad \bar{n}_k = \frac{1}{e^{\beta(\varepsilon_k-\mu)+1}}$$

genast leder till Maxwell-Boltzmann- fördelningen ifall $\bar{n}_k << 1 \ \forall \ k$.
Tips: $\ln(1+a) \approx a$, då $a \ll 1$.

4. Rita Fermi-distributionen,

$$\bar{n}_k = \frac{1}{e^{\beta(\varepsilon_k-\mu)+1}}$$

för μ = 1 eV och T=10000, 5000, 1000, 0 K.
Fermi-energin $\varepsilon_F = \mu(0 \text{ K})(\mu = \mu(T))$. Vad är den fysikaliska tolkningen av ε_F

5. Mandl 9.1.

6. Mandl 10.1.