Svar till tentamen i termodynamik och statistisk fysik för F3, 98-08-26

1: $C_\mathrm{V} = \frac{\epsilon^2}{k_\mathrm{B}T^2}\frac{e^{\epsilon/k_\mathrm{B}T}}{(1+e^{\epsilon/k_\mathrm{B}T})^2}$
$T \to \infty \Rightarrow C_\mathrm{V} \to 0$
$T \to 0 \Rightarrow C_\mathrm{V} \to 0$

2: $T = \frac{\hbar\omega}{k_\mathrm{B}\ln 4}$

3: Elektroner och ^{3}He är fermioner.
Fotoner och ^{4}He är bosoner.

4: $\nu = c/\lambda \Rightarrow \Delta\nu = -\frac{c}{\lambda^2}\Delta\lambda$
Ett frekvensintervall är inte direkt proportionellt mot ett våglängdsintervall vilket medför att $\nu_m \neq c/\lambda_m$.

5: Av N elektroner bidrar en bråkdel, T/T_F, med vardera ungefär $\frac{3}{2}k_\mathrm{B}$.
$C_\mathrm{V} \approx T\frac{3}{2}Nk_\mathrm{B}^2/\epsilon_\mathrm{F}$

6: $\eta_\mathrm{th} = 0.56$

7: (i) : $v_\mathrm{mp} = \sqrt{\frac{2k_\mathrm{B}T}{m}}$
(ii) : $E_\mathrm{mp} = \frac{1}{2}k_\mathrm{B}T$
(iii) : $\overline{v} = \sqrt{\frac{8k_\mathrm{B}T}{\pi m}}$
(iv) : $\sqrt{\overline{v^2}} = \sqrt{\frac{3k_\mathrm{B}T}{m}}$
(v) : $\overline{E} = \frac{3}{2}k_\mathrm{B}T$

8: $L = T(V_2 - V_1)\frac{dp}{dT} \approx T(V_2 - V_1)\frac{\Delta p}{\Delta T} \approx 1187$ kJ/kg

9: Se uppg. 6.4 i F. Mandl, *Statistical Physics.*