Svar till tentamen i termodynamik och statistisk fysik för F3, 98-04-15

1: Alla spontana processer är sådana att Helmholtz fria energi minskar.
Vid jämvikt gäller att Helmholtz fria energi är konstant och minimal.

2: $\overline{(v_x^2 v_y^2)} = \overline{v_x^2} \cdot \overline{v_y^2} = (k_{\mathrm{B}}T/m)^2$

3: $f(T) = T^4$

4: Fermi-Diracs fördelningsfunktion anger medelantalet partiklar (fermioner) i ett tillstånd (med energin ϵ_s).

5: $\Delta\epsilon \ll k_{\mathrm{B}}T_b$
En kondensation av ett makroskopiskt antal partiklar till det lägst liggande energitillståndet sker p.g.a. att partiklarna lyder Bose-Einsteinstatistik (de är bosoner). Detta kan ej ske för s.k. klassiska partiklar (Maxwell-Boltzmannfördelade).

6: $P_{\mathrm{dag}} = 11$ kW
$P_{\mathrm{natt}} = 25$ kW

7: $T = 143$ °C

8: $S_{\mathrm{hög}} = k_{\mathrm{B}} \ln 10$
$S_{\mathrm{låg}} = k_{\mathrm{B}} \ln 2$
34 %

9: $\epsilon_{\mathrm{F}} = 1.2 \cdot 10^{-5}$ eV
$T_{\mathrm{F}} = \epsilon_{\mathrm{F}}/k_{\mathrm{B}} = 0.14$ K