Zadania domowe z fizyki statystycznej
do wykładu prof. Marka Napiórkowskiego
Seria 2

1. Rozpatrujemy paramagnetyk opisany przez równania:

$$\begin{cases} \vec{M} = \frac{Na}{T}\vec{B} \\ U = NbT^4, \end{cases}$$

gdzie a, b są dodatnimi stałymi.
a) Znaleźć pojmności cieplne C_B i C_M jako funkcje temperatury T i indukcji magnetycznej B.
b) Paramagnetyk zostal namagnesowany w zadanej stałej temperaturze T_1 od $M = M_1$ do $M = M_2 > M_1$, a następnie rozmagnesowany adiabatycznie do $M = M_1$. Ile wynosi dostarczone ciepło i praca wykonana w poszczególnych etapach procesu? Jaka jest temperatura końcowa? W rozpatrywanych procesach V i N pozostają stałe.

2. Wykazać, że zachodzi następujący związek:

$$C_p - C_V = TV\alpha_p^2\kappa_T^{-1},$$

gdzie $C_A = T(\frac{\partial S}{\partial T})_A$, $\alpha_A = \frac{1}{V}(\frac{\partial V}{\partial T})_A$, $\kappa_A = -\frac{1}{V}(\frac{\partial V}{\partial p})_A$.

3. Pokazać, że dla procesu adiabatycznego 1 mola jednoatomowego gazu doskonałego zachodzi związek $pV^\gamma = const$. Policzyć pracę wykonaną nad tym gazem w procesie adiabatycznym od stanu (p_1, V_1, T_1) do (p_2, V_2, T_2). Skorzystać z faktu, że dla rozpatrywanego gazu $U = const * T$.

Zadania podpisane własnym imieniem i nazwiskiem, każde na osobnej kartce papieru, prosimy przygotować na wtorek 26.10.2004; zadania zbierane będą przed wykładem.