Zadania domowe z fizyki statystycznej
do wykładu prof. Marka Napiórkowskiego
Seria 5

1. Dla gazu Dieterici'ego o równaniu stanu $p = \frac{NRT}{V-Nb} \exp\left(-\frac{Na}{RTV}\right)$
   a) Znaleźć drugi i trzeci współczynnik wirialny $B_2(T)$ i $B_3(T)$.
   b) Pomijając wyrazy rzędu $(N/V)^2$ znaleźć wyrażenia na współczynnik rozszerzelności cieplnej $\alpha(T, v)$ i ściśliwości izotermicznej $\kappa(T, v)$.

2. O pewnej substancji wiemy, że praca wykonywana przez nią przy izotermicznym rozprężaniu w temperaturze T_0 od V_0 do V wynosi $\bar{W} = ANT_0 \log \frac{V}{V_0}$, oraz że entropia dana jest wzorem $S = AN \frac{V_0}{V} (\frac{T}{T_0})^a$ (A,T_0,V_0,a są stałymi dodatnimi).
   a) Policzyć energię swobodną $F(T, V, N)$.
   b) Znaleźć równanie stanu $p(T, V, N)$.
   c) Policzyć pracę wykonywaną przez układ w procesie izotermicznego rozprężania od V_0 do V w dowolnej temperaturze T.

3. Udowodnić następujące związki:
   $\left(\frac{\partial S}{\partial \mu}\right)_{V,T} = \left(\frac{\partial N}{\partial T}\right)_{V,\mu}, \quad \left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_{S,\mu} = -\left(\frac{\partial p}{\partial S}\right)_{V,\mu}$

Zadania podpisane własnym imieniem i nazwiskiem, każde na osobnej kartce papieru, prosimy przygotować na wtorek 16.11.2004; zadania zbierane będą przed wykładem.