Zadania domowe z mechaniki statystycznej
do wykładu prof. Marka Napiórkowskiego
Seria 10

Zadanie 1. Kwantowy gaz doskonały znajduje się w stanie równowagi termodynamicznej. Wykazać, że fluktuacje liczby obsadzeń n_k jednocząstkowego stanu k dane są przez związki:

$$< (n_k - < n_k >)^2 >= \begin{cases} < n_k > (1- < n_k >) & \text{dla fermionów} \\ < n_k > (1+ < n_k >) & \text{dla bozonów} \\ < n_k > & \begin{array}{l}\text{dla cząstek podlegających} \\ \text{statystyce Boltzmanna}\end{array} \end{cases}$$

Zadanie 2. Wykazać, że dla kwantowego gazu doskonałego o gęstości stanów jednocząstkowych $\gamma(\varepsilon) = C\varepsilon^{\alpha}$, gdzie stałe C, $\alpha > 0$, zachodzi związek:

$$pV = \frac{U}{1+\alpha}.$$

Zadanie 3. Rozważmy $N = 10^{19}$ rozróżnialnych cząstek, z których każda może znajdować się w stanie wzbudzonym o energii $E_1 = \Delta$ i degeneracji $g_1 = 1$ lub stanie podstawowym o energii $E_0 = 0$ i degeneracji $g_0 = 1$. Znaleźć sumę statystyczną. Uzyskać wyrażenie na entropię dla temperatur: $T = T_0 = \frac{\Delta}{k_B}$ oraz $T = T_1 = 0.05T_0$. W granicy $\lim_{T\to 0} S(T)$ sprawdzić postulat Nernsta. Dla T_1 obliczyć prawdopodobieństwo znalezienia układu w stanie podstawowym.

Wszystkiego dobrego na Święta Bożego Narodzenia i Nowy Rok 2009!

Rozwiązania zadań podpisane własnym imieniem i nazwiskiem, każde na osobnej kartce papieru, proszę przygotować **na wtorek 06.01.2009r.** Rozwiązanie wybranego zadania zbierane będzie na początku ćwiczeń.

przygotował Adam Wójtowicz