Zadania domowe z fizyki statystycznej do wykładu prof. Marka Napiórkowskiego Seria 9

1. Na ćwiczeniach przedyskutowano układ N nieodddziałujących między sobą cząsteczek o dwóch poziomach energetycznych ε i $-\varepsilon$. Znaleźć entropię tego układu jako funkcję temperatury absolutnej. Znaleźć ciepło właściwe na jedną cząsteczkę. Narysować wykres przedstawiający zależność energii i ciepła właściwego od temperatury $T > 0$.

2. Układ składa się z N klasycznych cząsteczek, każda o masie m. Każda z nich drga wokół swojego położenia równowagi z częstością ω. Posługując się rozkładem mikrokanonicznym znaleźć entropię układu (relację fundamentalną). Następnie zapisać energię i entropię układu jako funkcję temperatury i liczby cząsteczek. Przyjąć nieskończoną objętość układu.

3. Dla oscylatora harmonicznego o poziomach energetycznych $n\hbar\omega$, gdzie $n = 0, 1, 2, \ldots$, znajdującego się w równowadze termodynamicznej, prawdopodobieństwo obsadzenia n-tego poziomu wynosi

$$p_n = (1-x)x^n, \quad x = \exp\left(-\frac{\hbar\omega}{k_B T}\right)$$

(tzw. rozkład Pascala). Pokazać, że dyspersja dla tego rozkładu jest większa niż dyspersja dla rozkładu Poissona o tej samej średniej, co w obecnym przypadku.

Zadania podpisane własnym imieniem i nazwiskiem, każde na osobnej kartce papieru, prosimy przygotować **na wtorek, 14.12.2004r**; zadania zbierane będa przed wykładem.

Uwaga: treść zadania pierwszego uległa zmianie.