

Fizyka statystyczna B

ćwiczenia #8

21 październik 2017

Zadanie 1

Dwuwymiarowy układ fizyczny składa się z N punktowych cząsteczek o ładunku $+q$ i N punktowych cząsteczek o ładunku $-q$, które zamknięte są w naczyniu kwadratowym o boku L . Potencjał oddziaływania pomiędzy cząsteczkami i, j ma w tym przypadku postać:

$$V(r_{ij}) = -q_i q_j \ln(r_{ij}).$$

Wykazać, że równanie stanu takiego układu ma dla $T > \frac{q^2}{2k_B}$ postać:

$$pv = (k_B T - \frac{1}{4}q^2),$$

gdzie $v = \frac{L^2}{2N}$ oraz, że dla $T < \frac{q^2}{2k_B}$ całka statystyczna układu nie istnieje. Jaka jest interpretacja fizyczna tego faktu, co dzieje się w $T = \frac{q^2}{2k_B}$?

Zadanie 2

Korzystając z kwantowego rozkładu mikrokanonicznego wyznaczyć ciepło właściwe c_v układu N kwantowych, jednowymiarowych, rozróżnialnych oscylatorów harmonicznym o częstości ω każdy.