

Fizyka statystyczna B

ćwiczenia #4

24 październik 2017

Zadanie 1

Niech x oznacza jedną ze składowych pędu lub położenia uogólnionego jednej z molekuł. Wykazać, że

$$\left\langle x \frac{\partial H}{\partial x} \right\rangle = k_B T,$$

gdzie $\langle \cdot \rangle$ oznacza średniowanie względem rozkładu mikrokanonicznego.

Zadanie 2

Wykorzystując wynik poprzedniego zadania wykazać, że

$$pV = Nk_B T - \frac{1}{3} \left\langle \sum_{(ij)} \vec{r}_{ij} \cdot \frac{\partial V(r_{ij})}{\partial \vec{r}_{ij}} \right\rangle.$$

Jest to tak zwane twierdzenie o wiriale.

Zastosować to twierdzenie do przypadku gazu rzeczywistego dla którego potencjał oddziaływania cząsteczek $V(r)$ można podzielić na krótkozasięgową i silnie odpychającą część $V_{hc}(r)$ (tzw. twardy rdzeń) oraz na długozasięgową, słabo przyciągającą część $V_l(r)$. Patrz rysunek obok.

