

Fizyka statystyczna B

ćwiczenia #5

31 październik 2017

Zadanie 1

Wyznaczyć ciepło właściwe c_V gazu doskonałego w przypadku ultrarelatywistycznym ($E = cp$). Gaz ten jest zamknięty w pojemniku o ustalonej objętości V i jest w kontakcie z termostatem o temperaturze T .

Zadanie 2

W dostatecznie niskich temperaturach drgania atomów znajdujących się w węzłach sieci krystalicznej możemy uważać za harmoniczne. Hamiltonian kryształu ma wtedy postać:

$$H = \sum_{i=1}^N \frac{\vec{p}_i^2}{2m} + \frac{1}{2} \sum_{i \neq j} \alpha_{ij} \vec{q}_i \cdot \vec{q}_j,$$

gdzie \vec{q}_i jest wychyleniem i -tego atomu z jego położenia równowagi. Wyznaczyć ciepło właściwe c_v takiego kryształu. Kryształ znajduje się w kontakcie z termostatem o temperaturze T . Czy uzyskany wynik będzie słuszny w bardzo niskich i bardzo wysokich temperaturach?

Zadanie 3

Wyznaczyć równanie podstawowe klasycznego gazu doskonałego składającego się z identycznych cząsteczek dwuatomowych typu O_2 , N_2 , itd. Potraktuj każdą cząsteczkę klasycznie, tj. jako układ dwóch punktowych mas m połączonych nieważkim prętem o długości d . Rozważany układ znajduje się w kontakcie z termostatem o temperaturze T .