

Fizyka statystyczna B

ćwiczenia #9

28 października 2017

Zadanie 1

Wyznaczyć magnetyzację układu cząsteczek o spinie s znajdującego się w zewnętrznym polu magnetycznym \vec{B} wiedząc, że stany energetyczne jednej cząsteczki są dane przez

$$\varepsilon_r = -rg\mu_B B,$$

gdzie $r = -s, -s+1, \dots, s-1, s$, g jest czynnikiem Landego, $\mu_B = \frac{e\hbar}{2mc}$ jest magnetonem Bohra, zaś rzut momentu magnetycznego cząsteczki na kierunek \vec{B} w stanie $\varepsilon_r = rg\mu_B$. Układ znajduje się w kontakcie z termostatem o temperaturze T .

Zadanie 2

Wyznaczyć sumę statystyczną i energię swobodną układu składającego się z N nieoddziałujących cząstek i rozróżnialnych cząstek, z których każda może znajdować się w dwóch stanach kwantowych o energiach ε i $-\varepsilon$. Posługując się kwantowym rozkładem kanonicznym zbadać przypadek ujemnych temperatur $T < 0$.

Zadanie 3

Wyznaczyć ciepło właściwe c_V układu $3N$ kwantowych, jednowymiarowych i rozróżnialnych oscylatorów harmoniczych o częstościach ω każdy. Jest to tzw. model Einsteina ciała stałego. Zbadać granicę niskich i wysokich temperatur. Przyjąć, że układ znajduje się w kontakcie z termostatem o temperaturze T .