

Vybrané kapitoly zo štatistickej fyziky

Domáca úloha 3

zadaná 6.5.2024

Príklad 1 (Kvantová korekcia k tepelným kapacitám). Ako sa zmení tepelná kapacita bozónového a fermiónového plynu kvôli kvantovým korekciám v stavovej rovnici? Ako sa zmení Mayerov vzťah?

Príklad 2 (Multi-kritický fázový prechod). Let us have a system with the order parameter and the free energy given by Majme systém s parametrom usporiadania m a voľnou energiou

$$F(m) = am^2 + gm^{2n}$$

kde n je prirodzené číslo a a a g sú funkcie teploty T . Aká je podmienka pre fázový prechod a aké sú kritické koeficienty α, β

$$m \sim (T_c - T)^\beta, \quad C \sim (T_c - T)^{-\alpha} ?$$

Príklad 3 (Dva modely atmosféry.). Majme atmosféru v lokálnej termodynamickej rovnováhe, ktorá je popísaná bezzrážkovou Boltzmanovou kinetickou rovnicou $Df_0 = 0$. Pri predpoklade

- isotermického,
- adiabatického,

správania plynu, aká je závislosť hustoty plynu na výške?

Príklad 4 (Zašumený Aristotelovský harmonický oscilátor). Majme časticu, ktorá sa pohybuje pod vplyvom sily v tvare náhodného vonkajšieho bieleho šumu a harmonickej sily $\vec{F} = -k\vec{x}$. K tomu je častica tlmená médiom s veľmi veľkým koeficientom γ , takže môžeme pohyb častice študovať v limite $m \rightarrow 0$.

Častica začína svoj pohyb z pokoja a z polohy mimo rovnováhy. Aká je stredná hodnota jej polohy a disperzia polohy častice?