

Vybrané kapitoly zo štatistickej fyziky

Domáca úloha 2

zadaná 16.3.2021, riešenia mi pošlite na email najneskôr do 30.3.2021

Príklad 1 (Extremalizovanie entropie s väzbou na strednú energiu a disperziu energie.). Ukážte, že extremalizovaním entropie pri fixovanej strednej hodnote energie a strednej hodnote disperzie energie dostávame nejaké divné rozdelenie. S čím v tomto prípade súvisí Lagrangeov multiplikátor?

Príklad 2 (Kondenzácia vody - Clausius-Clapeiron revisited). Majme dvojzložkový systém, v ktorom sa nachádzajú molekuly vody v plynnom a kvapalnom skupenstve. Molekuly môžu medzi fázami prechádzať, ale zo systému neunikajú. Označme entropiu na jednu časticu v príslušnej fáze s_i a objem na jednu časticu v_i .

- Ako vyzerajú koeficienty ν_i pre tento systém?
- Nech je systém v rovnováhe pri teplote T a tlaku p . Zmeňme tieto hodnoty o dT a dp tak, aby aj pri nových hodnotách bol systém v rovnováhe. V akom vzťahu musia byť zmeny Gibbsovych potenciálov v jednotlivých fázach?
- Na základe tejto podmienky odvodte Clausius-Clapeironovu rovnicu čiary fázového prechodu

$$\frac{dp}{dT} = \frac{L}{T(V_2 - V_1)} .$$

Príklad 3 (Air-hockey equation of state.). What is the equation of state for the two dimensional system of hard pucks of radius R in a box of size $L \times L$, which takes into account first non-trivial contribution of their interaction?