

Vybrané kapitoly zo štatistickej fyziky

Príklady z cvičenia

cviko bolo 18. 3. 2025

entropie

Akékolvek otázky smelo smerujte na `juraj(a)tekel(b)gmail(c)com`

Entropia

Príklad 1 (■ O entropii informačného zdroja.). Skúmame rýchlosť častice plynu v jednom rozmere.

- Aká hustota pravdepodobnosti $f_1(v)$ pre túto rýchlosť maximalizuje entropiu $S = \langle \log f_1 \rangle_{f_1}$, ak je daná stredná veľkosť rýchlosti častice $\langle |v| \rangle = u$?
- Aká je hustota pravdepodobnosti $f_2(v)$ pre túto rýchlosť maximalizuje entropiu S , ak je daná stredná kinetická energia častice $\langle mv^2/2 \rangle = mu^2/2$?
- Ktorá z týchto dvoch informácií nám poskytuje viac informácií o rýchlosti častice? (Zaujímá nás teda rozdiel výsledných entropií v oboch prípadoch.)

Príklad 2 (Extremalizovanie entropie bez väzieb.). Ukážte, že extremalizovaním entropie do-

staneme rovnomerné rozdelenie (mikrokanonické) a že Lagrangeov multiplikátor súvisí s entropiou.

Príklad 3 (Extremalizovanie entropie s väzbou na strednú energiu.). Ukážte, že extremalizovaním entropie pri fixovanej strednej hodnote energie dostávame kanonické rozdelenie a že Lagrangeov multiplikátor súvisí s teplotou.

Príklad 4 (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 5 (O entropii čiernej diery.). Entropia čiernej diery je priamo úmerná druhej mocnine jej hmotnosti. Aká je závislosť jej teploty a jej tepelnej kapacity od hmotnosti?