

# Vybrané kapitoly zo štatistickej fyziky

## Príklady z cvičenia

cviko bolo 9.5.2023

účinné prierezy, BKR

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

### 7.5 Linear Response Theory and the Fluctuation–Dissipation Theorem

Komentáre k príkladom v knižke Reichl – A Modern Course in Statistical Physics.

#### Účinné prierezy

**Príklad 1** (■ Zrážka s nehybnou guľou 1). Riešenie vo videu.

**Príklad 2** (Zrážka s nehybnou guľou 2). Tu si treba premyslieť rozdiel v gemoetrii zrážky dvoch rôzne veľkých guľí, inak rovnako ako v prechádzajúcej úlohe. Výsledný totálny účinný prierez zrážky by mal vyjsť  $\pi(r_1 + r_2)^2$ .

**Príklad 3** (■ Zrážka s voľnou guľou). Riešenie vo videu.

**Príklad 4.** Treba nájsť explicitný prechod od vektorov  $\vec{v}_1, \vec{v}_2$  k vektorom  $\vec{u}, \vec{V}$  a ukázať, že Jakobián tohto prechodu je jednotkový.

**Príklad 5** (Rutherfordov rozptyl 1). Mali by ste dostať vzťah

$$b = \frac{k}{2E} \coth \frac{\theta}{2}.$$

Odtiaľ už výpočet ako v nasledujúcej úlohe.

**Príklad 6** (■ Rutherfordov rozptyl 2). Riešenie vo videu.

**Príklad 7** (Dúha).

- Mali by ste dostať

$$\theta = 2 \arcsin \frac{b}{R} - 4 \arcsin \frac{b}{nR} + \pi,$$

kde  $r$  je polomer kvapky a  $n$  je index lomu vody.

- Ak existuje miesto, kde je derivácia  $d\theta/db$  nulová, účinný prierez diverguje a intenzita rozptýleného svetla (alebo čohokoľvek, čo má takýto vzťah pre rozptyl) je v tomto prípade veľmi vysoká.

- Z toho, kde nastane táto situácia, sa dajú dopočítať vlastnosti dúhy.

#### BKR

**Príklad 8** (■ Derivácia Maxwella). Riešenie vo videu.

**Príklad 9** (izotermická a adiabatická atmosféra). Úloha je na domácu úlohu.

**Príklad 10** (■ Viskozita kvapaliny). Riešenie vo videu.

**Príklad 11** (■ Tepelná vodivosť). Riešenie vo videu.

**Príklad 12** (Predpoveď). Toto je dosť priamočiare. Ako výsledok by ste mali dostať

$$\frac{\text{koef tepelnej vodivosti}}{\text{koef viskozity}} = \frac{5}{2}k = c_p.$$

**Príklad 13** (■ Elektrická vodivosť plynu). Riešenie vo videu.

**Príklad 14** (Elektrická vodivosť kovu). Toto je vraj veľmi ťažké :-), skúste k tomu čosi pogúgliť.

**Príklad 15** (Makroskopické zachovanie energie). Mali by ste dostať Bernoulliho rovnicu.