

# Termodynamika – ■-domácí úkol #10

Domácí úkol odevzdejte do: 30.12.2020

## ■ Info

## ■ Příklady

### 1. Odvození M-B odvození

Odvoďte tvar Maxwellova-Boltzmannova rozdělení rychlostí molekul plynu. Vycházejte pouze z předpokladu, že prostor je izotropní a že pohyb molekul plynu v jednotlivých směrech je nezávislý.

### 2. Hledání normovací konstanty

Rozdělení hybností atomů je dáno Maxwellovým-Boltzmannovým rozdělením

$$P(p) = C \exp\left(-\frac{p^2}{2mkT}\right).$$

Nalezněte hodnotu  $C$ .

### 3. Střední hodnoty M-B rozdělení

Za předpokladu platnosti Maxwellova-Boltzmannova rozdělení rychlostí molekul plynu spočítejte

(a)  $\langle p_x \rangle$ ,

(e)  $\sqrt{\Delta E^2}$ ,

(b)  $\langle p \rangle$ ,

(f) nejpravděpodobnější velikost hybnosti,

(c)  $\langle p^2 \rangle$ ,

(g) pravděpodobnost toho, že  $p_z > 0$ .

(d)  $\langle v^2 \rangle$ ,

## ■ Domácí úkoly

### 1. Integrace kvadratické funkce

Spočítejte

$$\int_{-\infty}^{+\infty} dx \exp(ax^2 + bx + c), \quad (1)$$

v závislosti na parametrech  $a, b, c \in \mathbb{R}$ .

### 2. Dvojitá Gaussovka

pravděpodobnost výskytu částice v závislosti na souřadnici  $x$  je dána vztahem

$$w(x) = C \left[ \exp(-x) + \exp\left(-\frac{(x-x_{01})^2}{\sigma^2}\right) + \exp\left(-\frac{(x-x_{02})^2}{\sigma^2}\right) \right], \quad (2)$$

pro  $x \in [1, \infty]$ . Parametry  $x_{01}$ ,  $x_{02}$  a  $\sigma$  jsou zvoleny tak, že v bodě  $x = 1$  mají Gaussovy funkce zanedbatelnou hodnotu. Určete:

(a) Normovací konstantu  $C$  (přibližně),

(b)  $\langle x \rangle$ .