

# Statistická fyzika – -domácí úkol #10

## Info

1. Ve čtvrtek v 10:00 konzultace přes Skype z učebny F4, kde budu na tabuli počítat příklady.
2. **Konzultace**  
nyní je možné organizovat konzultace max. pro pět lidí přímo na univerzitě, tak pokud bude zájem, můžeme nějaké domluvit.

## Příklady

### 1. Relativistický plně degenerovaný fermionový plyn

Spočítejte:

- (a) hustotu stavů,
- (b) Fermiho energii, Fermiho hybnost,
- (c) počet částic,
- (d) vnitřní energii,
- (e) termodynamický potenciál,
- (f) stavovou rovnici

### 2. Fluktuace

Spočítejte fluktuaci počtu částic pro případ grandkanonického rozdělení  $(\Delta N^2 = \langle N^2 \rangle - \langle N \rangle^2)$ . Aplikujte na případ nerelativistického fermionového a bosonového plynu.

### 3. Viriálový teorém

Odvoďte viriálový teorém pomocí klasické mechaniky.

### 4. Aplikace viriálového teorému

Odvoďte stavovou rovnici ideálního plynu pomocí viriálového teorému.

### 5. Aplikace viriálového teorému II

Systém obsahuje  $N$  velmi slabě interagujících částic a jeho teplota je dostatečně velká na to, abychom mohli použít k popisu klasickou statistiku. Každá částice má hmotnost  $m$  a osciluje v daném směru kolem své rovnovážné polohy. Spočítejte tepelnou kapacitu systému za teploty  $T$  v následujících případech

- (a) Vratná síla je přímo úměrná vychýlení  $x$  z rovnovážné polohy.
- (b) Vratná síla je úměrná  $x^3$ .

Úlohy můžete počítat bez explicitního vyjádření příslušných integrálů. určete pomocí viriálového teorému stavovou rovnici plynu.

## Domácí úkol

### 1. Příklad o ničem

Zadání ničeho.