

# Statisztikus fizika A

1. zh feladatsor, Veszeli Máté, 2019. 05. 13.

2019. 05. 13.

1. Határozzuk meg 2 dimenzióban a fotongáz állandó térfogatra vett fajhőjét!
2. Számítsuk ki egy kétatomos molekulából álló gáz fajhőjét magas hőmérsékleten, ha a rezgését a

$$H(p, x) = \frac{p^2}{2m} + \alpha x^4$$

anharmonikus Hamilton-függvény adja meg!

3. Egy klasszikus rendszer koordinátafüggését az

$$f(x; \gamma) = C \cdot x^\gamma \quad | \quad x \in [0, 1]$$

próbafüggvénnyel közelítjük, ahol  $\gamma$  a variációs paraméter. Tudjuk, hogy ezzel a próbafüggvénnyel a potenciál várható értéke:

$$V(\gamma) \equiv \langle V \rangle_\gamma := \int_0^1 V(x) f(x; \gamma) dx = -\frac{V_0}{1 + \gamma}$$

Adjuk meg  $C$ -t  $\gamma$  függvényeként! A statisztikus fizika variációs elvének segítségével határozzuk meg a legjobb  $\gamma$ -t!

4.  $V$  térfogató,  $T$  hőmérsékletű,  $N$  db klasszikus részecskét tartalmazó gázban a

$$v(\mathbf{r}, \mathbf{r}', \mathbf{r}'') = \begin{cases} v_0 & \text{ha } |\mathbf{r} - \mathbf{r}'| < R, |\mathbf{r} - \mathbf{r}''| < R, |\mathbf{r}' - \mathbf{r}''| < R \\ 0 & \text{egyébként} \end{cases}$$

háromrészecske-kölcsönhatás áll fenn. Magas hőmérsékletű sorfejtéssel (klaszter-sorfejtéssel) határozzuk meg az állapotegyenlet első korrekcióját (ideális gáztól eltérő első viriálegyütthatót)! A feladatban előforduló dimenziótlan integrált nem kell kiszámolni. Ügyeljünk a térfogatfüggésre!