

**Universidade Federal de Pelotas**  
**Departamento de Física - IFM**

Mecânica Estatística (2019/01) — **LISTA DA UNIDADE 3** — Prof. Alexandre Diehl

Nome:

Matrícula:

**Problema 7.6 do Pathria (adaptado).**

(a) Mostre que para um gás ideal de bósons a derivada do calor específico  $C_V$  é dada por

$$\frac{1}{Nk_B} \left( \frac{\partial C_V}{\partial T} \right)_V = \begin{cases} \frac{1}{T} \left[ \frac{45}{8} \frac{g_{5/2}(z)}{g_{3/2}(z)} - \frac{9}{4} \frac{g_{3/2}(z)}{g_{1/2}(z)} - \frac{27}{8} \frac{\{g_{3/2}(z)\}^2 g_{-1/2}(z)}{\{g_{1/2}(z)\}^3} \right] & \text{para } T > T_c, \\ \frac{45}{8} \frac{v}{T\lambda^3} \zeta \left( \frac{5}{2} \right) & \text{para } T < T_c, \end{cases} \quad (1)$$

onde  $v = V/N$ .

(b) Em seguida, calcule

$$\frac{1}{Nk_B} \left( \frac{\partial C_V}{\partial T} \right)_V$$

para  $T = T_c^+$ .

(c) Finalmente, mostre que a descontinuidade na derivada de  $C_V$  na temperatura de transição é dada por

$$\left( \frac{\partial C_V}{\partial T} \right)_{T=T_c^-} - \left( \frac{\partial C_V}{\partial T} \right)_{T=T_c^+} = \frac{27}{16\pi} \frac{Nk_B}{T_c} \left\{ \zeta \left( \frac{3}{2} \right) \right\}^2 \approx 3.665 \frac{Nk_B}{T_c}$$

**Data limite de Entrega: 08 de julho de 2019, no início da aula**