Universidade Federal de Pelotas

Departamento de Física - IFM

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

Nome: Matrícula:

Problemas adaptados do Pathria.

1. Mostre que para um gás ideal de Fermi podemos escrever

$$\frac{1}{z}\left(\frac{\partial z}{\partial T}\right)_p = -\frac{5}{2T}\,\frac{f_{5/2}(z)}{f_{3/2}(z)}\,.$$

Mostre então que

$$\gamma = \frac{C_p}{C_V} = \frac{(\partial z/\partial T)_p}{(\partial z/\partial T)_V} = \frac{5}{3}\,\frac{f_{5/2}(z)\,f_{1/2}(z)}{[f_{3/2}(z)]^2}$$

Verifique o limite de altas temperaturas para γ.

2. Para um gás ideal de Fermi, mostre que as compressibilidades isotérmica κ_T e adiabática κ_S são dadas por

$$\kappa_T = \frac{1}{nk_BT}\,\frac{f_{1/2}(z)}{f_{3/2}(z)} \qquad \kappa_S = \frac{3}{5nk_BT}\,\frac{f_{3/2}(z)}{f_{5/2}(z)}\,,$$

onde $n = N/V$ é a densidade de partículas no gás. Verifique também o limite cássico de altas temperaturas para estas duas quantidades.

Usando a relação Termodinâmica para as capacidades térmicas,

$$C_p - C_V = T\left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p = TV\kappa_T\left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V^2\,,$$

mostre que

$$\frac{C_p - C_V}{C_V} = \frac{4}{9}\,\frac{C_V}{Nk_B}\,\frac{f_{1/2}(z)}{f_{3/2}(z)}\,.$$

Verifique o limite cássico de altas temperaturas para esta relação.

Data limite de Entrega: 24 de junho de 2019, no início da aula