

Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos
7600023 - Termodinâmica e Física Estatística - 2023-2
Prof. Leonardo Paulo Maia
Prova 03 - 2023/12/18

1. (1,5) Mostre que

$$U = -T^2 \left(\frac{\partial(F/T)}{\partial T} \right)_V.$$

2. (1,5) Mostre que

$$H = -T^2 \left(\frac{\partial(G/T)}{\partial T} \right)_P.$$

3. (1,5) Mostre que

$$\left(\frac{\partial C_P}{\partial P} \right)_T = -T \left(\frac{\partial^2 V}{\partial T^2} \right)_P.$$

4. (1,5) Mostre que

$$\left(\frac{\partial C_V}{\partial V} \right)_T = +T \left(\frac{\partial^2 P}{\partial T^2} \right)_V.$$

5. (2,0) Se a e c forem constantes dadas, obtenha a energia livre de Gibbs por partícula $g(T, P)$ de um sistema com relação fundamental

$$\left(\frac{S}{N} - c \right)^4 = a \frac{VU^2}{N^3}.$$

6. (3,0) Se A e C forem constantes e as demais grandezas tiverem seus significados usuais, determine uma relação termodinâmica fundamental do sistema regido pelas equações de estado

$$P = -\frac{NU}{NV - 2AVU}$$

e

$$T = 2C \frac{U^{1/2} V^{1/2}}{N - 2AU} e^{AU/N}.$$

Dica: Tente o *ansatz*

$$s = Du^n v^m e^{-Au}$$

onde D , n e m são constantes a serem determinadas.

Expressões úteis

a. $F = U - TS$

b. $H = U + PV$

c. $G = U - TS + PV$

d. $\Phi = U - TS - \mu N$

e. $dU = T dS - P dV + \mu dN$

f. $C_V = \delta Q_V/dT = (\partial U/\partial T)_V = T(\partial S/\partial T)_V$

g. $C_P = \delta Q_P/dT = (\partial H/\partial T)_P = T(\partial S/\partial T)_P$