

Mecánica Estadística, 2008

Prof. Máximo Bañados

Interrogación # 1

TIEMPO: 2 horas

1. Considere un gas cuya ecuación fundamental es

$$U = \alpha \frac{N^3}{V^2} e^{\frac{S}{kN}}, \quad (1)$$

donde α es una constante. El gas se encuentra inicialmente a temperatura T_0 en un volumen V_0 y presión p_0 . Si el gas es expandido con entropía constante hasta un punto en que la presión es un tercio de p_0 , determine T_1/T_0 , donde T_1 es la temperatura final.

2. La radiación electromagnética satisface la ley de Stefan-Boltzmann,

$$\frac{U}{V} = bT^4, \quad (2)$$

donde b es una constante. Encuentre la otra ecuación de estado $p = p(U, V)$ y la ecuación fundamental $S = S(U, V)$. En este sistema el número de partículas no es una variable relevante.

3. Un sólido consiste de N átomos ordenados en una red cristalina. Los átomos pueden abandonar la red y “subir” a la superficie debido a fluctuaciones térmicas. Supondremos en este problema que la energía de los átomos en la red se cero, mientras que la energía de cada átomo que abandona la red es ϵ . Si la energía total es $U = n\epsilon$, entonces n átomos han abandonado la red.

Determine la entropía y la relación $U(T)$.

Ayudas:

1. $\frac{N!}{n!(N-n)!}$ es el número de maneras de escoger n bolitas de un total de N .
2. $U = TS - PV + \mu N$
3. $SdT - VdP + Nd\mu = 0, \quad Ud\left(\frac{1}{T}\right) + Vd\left(\frac{p}{T}\right) - Nd\left(\frac{\mu}{T}\right) = 0$