



Universidad Autónoma de Zacatecas.  
Unidad Académica de Física  
Doctorado en Ciencias Básicas  
Academia de Termodinámica y Física Estadística  
Examen de Física Estadística  
5-6 de diciembre de 2019

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Problema conceptual**

- Con claridad y concisión, explique:
  - Escriba los postulados de la Mecánica Estadística con sus respectivos nombres y también escriba una expresión para la hipótesis ergódica.
  - Escriba las funciones de partición del ensamble microcanónico, canónico y gran canónico y su relación directa con la termodinámica.

**Problemas prácticos**

- Derive el equivalente a la ecuación de Liouville para el caso cuántico

$$i\hbar\dot{\hat{\rho}} = [\hat{H}, \hat{\rho}]$$

donde  $\hat{H}$  y  $\hat{\rho}$  son el Hamiltoniano y la matriz densidad, respectivamente.

- Un gas monoatómico de  $N$  partículas, está en equilibrio térmico a temperatura absoluta  $T$ . El gas está contenido en una caja cúbica de lado  $L$ , de los que la parte superior y la parte inferior son paralelas a la superficie de la Tierra. El efecto del campo gravitacional de la Tierra debe de ser considerado, siendo  $g$  la aceleración debida a la gravedad.
  - ¿Cuál es la energía cinética promedio de una partícula?
  - ¿Cuál es la energía potencial promedio de una partícula?
- Muestre que la entropía puede escribirse como

$$S = -k \sum_j P_j \ln P_j$$

donde  $P_j$  está dado por:

$$P_j = \frac{a_j}{A} = \frac{e^{-\beta E_j(N,V)}}{\sum_j e^{-\beta E_j(N,V)}}$$

donde  $a_j = e^{-\alpha} e^{-\beta E_j}$  y  $\sum_j a_j = A$ ,  $\sum_j a_j E_j = \bar{E}$ , o:  $\bar{E} = \sum_j P_j E_j$