

Mecánica Estadística (Examen)

Primer Semestre de 2021

1.- Cierta sistema hidrostático tiene isothermas dadas por $pV^2 = cte$ y una energía interna dada por $U = pV/2$. Dicho sistema describe un ciclo $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ en tres etapas, siendo el proceso $A \rightarrow B$ adiabático reversible, el proceso $B \rightarrow C$ adiabático irreversible y el proceso $C \rightarrow A$ isoterma reversible. Calcule el calor intercambiado por el sistema y el cambio de entropía de este en cada uno de los procesos, en función de las coordenadas de cada punto

2.- Los niveles de energía cuánticos de un rotor rígido están dados por

$$\epsilon_j = \frac{j(j+1)h^2}{8\pi^2ma^2},$$

donde $j = 0, 1, 2, \dots$. Si la degenerancia de cada nivel es $g_j = 2j + 1$.

(a) Encuentre una expresión general para la función de partición, y muestre que a altas temperaturas puede ser aproximada por una integral.

(b) Evalúe la capacidad calorífica c_v a altas temperaturas.

(c) Encuentre aproximaciones para z , U y c_v a bajas temperaturas.

3.- Para un gas de fotones,

(a) Muestre que $p = U/3V$.

(b) Usando argumentos termodinámicos (Primera y Segunda Ley), y la relación de la parte (a), obtenga la dependencia de la densidad de energía con la temperatura del gas de fotones.

Duración y Puntajes.

Duración: 20 minutos de revisión inicial, más 25 minutos de cálculo más 5 de envío para cada ejercicio.

- Problema 1: 1.0
- Problema 2: (a) 0.5 ; (b) 0.5 , (c) 0.5
- Problema 3: (a) 0.5 ; (b) 0.5