

# Mecánica Estadística

Evaluación continua. Segundo control  
15/05/2023

## Problemas

*Nota: Debe elegirse uno de los dos ejercicios propuestos a continuación.*

1. Obténgase la relación entre la energía interna y la energía de Fermi de un gas de electrones no relativistas confinados en un nanohilo de InGaAs (1D) a  $T = 0$  K. Calcúlese la capacidad calorífica del nanohilo en las proximidades de la temperatura anterior.
2. *Gas ideal con grados de libertad internos.* Consideremos un gas formado por  $N$  partículas independientes que se desplazan en el interior de un volumen  $V$  en equilibrio térmico con un foco a la temperatura  $T$ . Supóngase además que las partículas tienen los siguientes grados de libertad internos:
  - a) Sistema con número finito de niveles de energía  $\epsilon_n = n\epsilon$ ,  $n = 0, 1, \dots, s$ .
  - b) Oscilador armónico tridimensional isótropo.

Suponiendo que los grados de libertad traslacionales y los grados de libertad internos están desacoplados (aproximación adiabática), y admitiendo que el movimiento de traslación admite una descripción clásica, calcúlese la función de partición de cada partícula y la del sistema global, y obténgase la energía interna del sistema, la capacidad calorífica del mismo y la ecuación de estado térmica en cada uno de los dos casos anteriores.

*Nota: Obsérvese que, debido a la independencia estadística de los grados de libertad traslacionales y los grados de libertad internos, las contribuciones de estos a la energía interna y a la capacidad calorífica del sistema permanecen desacopladas.*