

PARCIAL DE MECÁNICA ESTADÍSTICA

Diciembre 2003

1. Considere un sistema de dos partículas idénticas que pueden ocupar niveles de energía $E_n = n E$, $n = 0, 1, 2, \dots$
El nivel de energía más bajo es doblemente degenerado. El sistema está en equilibrio térmico a temperatura T .
 - a) Determine la función de partición, le energía media y haga un dibujo de las configuraciones en los siguientes casos:
 - a1) fermiones
 - a2) bosones
 - a3) partículas distinguibles que obedecen la estadística de Boltzman.
 - b) Discuta bajo qué condiciones en este sistema fermiones y bosones pueden tratarse partículas de Boltzman.

2. Considere un gas de electrones en una estrella a temperatura mucho menor que la temperatura de Fermi. Este sistema es estable ante un colapso gravitacional en tanto los electrones estén en un régimen relativista.
 - a) Estime la densidad máxima de electrones para que el sistema sea estable (por ejemplo, considerando que el momento de Fermi es un décimo de la energía de reposo relativista)
 - b) Calcule la presión del gas de electrones en esas condiciones.

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} ; h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J s} ; m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg} ; k_B = 1.4 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$