

FI4104 - 1 Mecánica estadística

01 de octubre de 2019

Auxiliar 7: Fermiones y (algunos) Bosones

Profesor: *Rodrigo Soto*Auxiliar: *Fabián Álvarez***P0 Expansión de Sommerfeld**

Una herramienta útil para estudiar las propiedades termodinámicas de un gas de fermiones a temperatura no nula es la expansión de Sommerfeld, la cual es:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{H(\varepsilon)d\varepsilon}{e^{\beta(\varepsilon-\mu)} + 1} = \int_{-\infty}^{\mu} H(\varepsilon)d\varepsilon + \frac{\pi^2}{6} \left(\frac{1}{\beta}\right)^2 H'(\mu) + O\left(\frac{1}{\mu\beta}\right)^4 \quad (1)$$

Derive esta expresión. Comente que cosas se puede hacer con ella.

P1. Gas de Fermi en 2 dimensiones

Considere un gas de N fermiones contenidos en una superficie A

- Encuentre la densidad de estados $D(\varepsilon)$ ¿Que particularidad tiene esta densidad?
- Encuentre una expresión para el gran potencial J .
- Calcule el potencial químico del gas.
- Muestre que $E = -J$ y use la expansión de Sommerfeld para calcular E .
- Calcule la capacidad calorífica.

P2. Radiación de cuerpo negro

Considere un gas de fotones en un baño térmico a temperatura T

- Argumente que el potencial químico de los fotones debe ser 0.
- Calcule la densidad de estados y muestre que la densidad espectral sigue la distribución de Planck.
- Derive la ley de Steffan-Bolzmann