

Auxiliar Extra C2

25 de Noviembre 2022

Profesor: Felipe Barra De La Guarda

Auxiliar: Matías Araya Satriani

Ayudantes: Astor Sandoval Parra

BEC en gases atrapados

Considere un gas de átomos bosónicos (por ejemplo ^8Rb) suficientemente diluido, de modo que la aproximación de no interactuantes es razonablemente precisa, y además, sujetos al potencial de confinamiento:

$$V_{\text{ext}}(x, y, z) = \frac{m\omega_0^2}{2} (x^2 + y^2 + z^2)$$

con niveles de energía dados por:

$$\epsilon_{n_x n_y n_z} = \hbar\omega_0 \left(n_x + n_y + n_z + \frac{3}{2} \right)$$

Demuestre que la temperatura de condensación de Bose-Einstein en este sistema depende del número de átomos (N):

$$T_c^{(0)} = \alpha \hbar\omega_0 \sqrt[3]{N}$$

donde α es un número (no necesita evaluarlo pero es $\sim 0,94$). Demuestre adicionalmente que, para $T < T_c^{(0)}$, la fracción de átomos que forma parte del condensado es:

$$\frac{N_0}{N} = 1 - \left(\frac{T}{T_c^{(0)}} \right)^3$$

Hint: El área de la cara de un tetraedro de altura x es $x^2/2$.