

# Física de muchos cuerpos/ Mecánica Cuántica de Muchas Partículas

DF-FCEN-UBA, Primer Cuatrimestre 2024

## Guía 7: Ecuación de movimiento de la función de Green. Teorema de Wick

(1) Escribir la ecuación de movimiento de la función de Green de  $n$  partículas para los casos  $n = 1, 2, 3$  usando la ecuación (16.10) del libro de Gross, Runge y Heinenon.

(2) Demostrar que:

$$\underbrace{\hat{\psi}_p(xt)\hat{\psi}_p^\dagger(yt')}_{\epsilon_j > \epsilon_F} = \sum_{\epsilon_j > \epsilon_F} \varphi_j(x)\varphi_j^*(y)e^{i\epsilon_j(t'-t)}$$

(3) Obtener los 4 pairings posibles entre operadores de campo de creación y destrucción.

(4) Verificar el teorema de Wick para productos de operadores (sin ordenamiento temporal), con 2 y 3 operadores.

(5) Demostrar que si  $c_l(t) = \exp\left(-i\frac{\epsilon_l t}{\hbar}\right) c_l$ , los operadores fermiónicos de creación y destrucción satisfacen:

(a)  $\overbrace{c_k^\dagger(t')c_j(t)} = -\overbrace{c_j(t)c_k^\dagger(t')}$ .

(b)  $\overbrace{c_k(t')c_j(t)} = 0 = \overbrace{c_k^\dagger(t')c_j^\dagger(t)}$ .

(c)  $\overbrace{\psi(x;t)\psi^\dagger(y;t')} = -\overbrace{\psi^\dagger(y;t')\psi(x;t)}$ .

(d)  $\overbrace{\psi(x;t)\psi(y;t')} = 0 = \overbrace{\psi^\dagger(x;t)\psi^\dagger(y;t')}$ .