

Trabajo Computacional

Operadores de Creación, Transformada de Fourier y Principio de Incertidumbre

1. Operadores de Creación y Aniquilación:

- (a) Escoger una función estacionaria del oscilador armónico.
- (b) Aplicarle explícitamente los operadores escalera.
- (c) Dibujar las funciones resultantes junto con las funciones analíticas correspondientes.

2. Transformación de Fourier:

- (a) Calcular la transformada de Fourier de una función Lorentziana:

$$f(x) = \frac{\alpha}{\pi} \frac{1}{\alpha^2 + x^2}$$

- (b) Calcular la transformada de Fourier de una función Gaussiana:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

- (c) Normalizar ambas transformadas. ¿Qué significan los parámetros α y σ ?
- (d) Calcular nuevamente las transformadas de Fourier, pero ahora con las funciones renormalizadas.
- (e) Con la función Gaussiana normalizada, calcular $\Delta x \Delta p$.

3. Bases

- (a) Dibujar la función $y(x) = (a - x)x$ (normalizada).
- (b) Expandirla en la base de las autofunciones de un pozo infinito, con sólo 1 término de la base, con 2 y con 4.

4. Principio de Incertidumbre

- (a) Graficar el producto $\Delta x \Delta p$ para los estados estacionarios de un pozo infinito, en función del número cuántico n . Comparar con la incertidumbre clásica.
- (b) Repetir el problema, para un oscilador armónico.