



Auxiliar # 2

Auxiliar: Juan Fernández
27/03/2018

Problema 1

Muestre la procedencia de las siguientes correspondencias

$$\hat{x} = x \quad \hat{y} = y \quad \hat{z} = z \quad \hat{E} = i\hbar \frac{\partial}{\partial t}$$
$$\hat{P}_x = -i\hbar \frac{\partial}{\partial x} \quad \hat{P}_y = -i\hbar \frac{\partial}{\partial y} \quad \hat{P}_z = -i\hbar \frac{\partial}{\partial z}$$

Problema 2

Sea $\hat{H}(r)$ un operador que actúa sobre las funciones de onda $\psi(r)$, y $\hat{O}$ un operador de transformación de coordenadas que actúa sobre la función de onda de forma tal que cumple $\hat{O}\psi(r) = \psi(r')$. Muestre que si $\hat{H}$ es invariante ante un cambio de coordenadas, entonces $[\hat{H}, \hat{O}] = 0$

Problema 3

Dados tres operadores A , B y C , exprese el conmutador $[AB, C]$ en términos de los conmutadores $[A, C]$ y $[B, C]$

Problema 4

Muestre que los operadores x y P cumplen la relación de conmutación canónica, es decir: $[x, P] = i\hbar$

Problema 5

Muestre que si los operadores A y B cumplen $[[A, B], A] = 0$, entonces se tiene la relación $[A^n, B] = nA^{n-1}[A, B]$ para todo n entero positivo

Problema 6

Muestre que el operador momento angular orbital se puede escribir como $\hat{\mathbf{L}} = -i\hbar(\mathbf{r} \times \nabla)$ y que cumple lo siguiente:

$$\hat{\mathbf{L}} \times \hat{\mathbf{L}} = i\hbar \hat{\mathbf{L}}$$
$$[\hat{L}_i, \hat{L}^2] = 0$$

Problema 7

Muestre que dados dos operadores cualquiera L y A :

$$e^L A e^{-L} = A + [L, A] + \frac{1}{2!} [L, [L, A]] + \frac{1}{3!} [L, [L, [L, A]]] \dots$$

Problema 8

Muestre que $e^A e^B = e^{A+B+\frac{1}{2}[A, B]}$ cuando $[A, [A, B]] = 0$ y/o $[[A, B], B] = 0$