

Recapitular: Fsica Cuntica

Dirk Hornung

February 2, 2016

Contents

1	Los postulados de la mecánica cuántica	2
1.1	Estados Puros	2
1.2	Observables	2
1.3	2
2	Oscilador Armónico Cuántico	3
2.1	Problemas	3

Chapter 1

Los postulados de la mecánica cuántica

1.1 Estados Puros

Definition 1. A la mecánica cuántica un estado es un vector $|\psi\rangle$ (**vector estado** o **ket**) normalizado ($\langle\psi|\psi\rangle = 1$) en un espacio Hilbert \mathcal{H} complejo, completo, unitario y separable.

1.2 Observables

Definition 2. Cada observable \mathbf{A} de un sistema físico se representa en la mecánica cuántica mediante un operador **hermítico** \hat{A} .

1.3

Chapter 2

Oscilador Armónico Cuántico

2.1 Problemas

1. Encuentra las expresiones de los observables x y p en términos de los operadores a y a^\dagger que permiten escribir el hamiltoniano armónico unidimensional como $H = \hbar\omega(a^\dagger a + 1/2)$. Conviene que utilices argumentos de hermiticidad y dimensionalidad.

Solución:

Los operadores escalera están definidos por

$$a = \sqrt{\frac{m\omega}{2\hbar}} \left(\hat{x} + \frac{i}{m\omega} \hat{p} \right)$$
$$a^\dagger = \sqrt{\frac{m\omega}{2\hbar}} \left(\hat{x} - \frac{i}{m\omega} \hat{p} \right)$$

Al sumar y restar los operadores escalera obtenemos

$$a + a^\dagger = \sqrt{\frac{m\omega}{2\hbar}} (\hat{x} + \hat{x}) \quad \Rightarrow \quad \hat{x} = \sqrt{\frac{\hbar}{2m\omega}} (a + a^\dagger)$$
$$a - a^\dagger = \sqrt{\frac{m\omega}{2\hbar}} \left(\frac{i}{m\omega} \hat{p} - \frac{i}{m\omega} \hat{p} \right) \quad \Rightarrow \quad \hat{p} = \sqrt{\frac{\hbar m\omega}{2}} (-i)(a - a^\dagger)$$