



CUANTICA FORMAL

Dr. Andres Ozols

FIUBA

2005

Dr. A. Ozols

POSTULADOS de LA MECÁNICA CUÁNTICA

Temas

1- Descripción del ESTADO de un SISTEMA

2- Descripción de las CANTIDADES FÍSICAS

3- MEDIDA de las CANTIDADES FÍSICAS

4- EVOLUCION TEMPORAL de los SISTEMAS

5- REGLAS de CUANTIFICACIÓN

1- Descripción del ESTADO de un SISTEMA

Primer Postulado: *El estado a un tiempo t_0 de un sistema físico está definido especificando la función de onda, $\Psi(r, t_0)$ perteneciente al espacio de estados \mathcal{E}*

$\Psi(r, t_0)$ pertenece a un espacio vectorial de estados \mathcal{E}

\mathcal{E} es un espacio vectorial



Principio de superposición

(Una combinación lineal de vectores de Estados es un vector de estado)

2- Descripción de las CANTIDADES FÍSICAS

Segundo Postulado: *Cada cantidad física medible A está descrita por un operador A que actúa en el espacio ε . Este operador es un observable*

	Física clásica	Mecánica cuántica
Estado del sistema	$(r(t), p(t))$ vectores	vector $\Psi(r,t)$
Cantidad física	A	operador A

3- MEDIDA de las CANTIDADES FÍSICAS

a- Resultados posibles

Tercer Postulado: *El único resultado posible de la medición de una cantidad física a es uno de los autovalores correspondientes al observable A .*

La medición de a es un valor real

Los resultados que puede ser obtenidos por medición de a están cuantificados, si el espectro (conjunto de autovalores) de A es discreto .

3- MEDIDA de las CANTIDADES FÍSICAS

b- Principio de descomposición espectral

i- caso de un espectro discreto no degenerado

$$\Psi = \sum_{n=1}^N c_n \phi_n$$

Cuarto Postulado *La probabilidad $P(a_n)$ de obtener un autivalor a_n no degenerado para el observable A es:*

$$P(a_n) = |c_n|^2$$

Donde ϕ_n es el autoestado asociado al operador A $A\phi_n = a_n\phi_n$

b- Principio de descomposición espectral

ii-caso de un espectro discreto degenerado

$$\Psi_n = \sum_{i=1}^{g_n} c_n^i u_n^i$$

Cuarto Postulado *La probabilidad $P(a_n)$ de obtener un autivalor a_n no degenerado para el observable A es:*

$$P(a_n) = \sum_{i=1}^{g_n} |c_n^i|^2$$

Donde ϕ_n^i es el autoestado asociado al operador A $A\phi_n^i = a_n\phi_n^i$

g_n es el grado de degeneración de a_n

b- Principio de descomposición espectral

iii-caso de un espectro continuo

$$\psi = \int c(\alpha) \phi_\alpha d\alpha$$

Cuarto Postulado *La probabilidad $dP(\alpha)$ de obtener un resultado incluido en α y $\alpha + d\alpha$ para el observable A es:*

$$dP(\alpha) = \rho(\alpha) d\alpha$$

Donde ϕ_α es el autoestado normalizado asociado a α

$$\rho(\alpha) = |c(\alpha)|$$

Quinto Postulado: Si la medición de la cantidad física a en el sistema en el estado ψ da el resultado a_n , es la proyección normalizada sobre al subespacio asociado con a_n

4- EVOLUCION TEMPORAL de los SISTEMAS

Sexto Postulado: La evolución temporal del vector de estado está gobernada por la ecuación de Schrodinger

$$i\hbar \frac{d\psi(t)}{dt} = H(t)\psi(t)$$

$H(t)$ es el observable asociado a las energía.