

16 F I  
1984

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de Física

ASIGNATURA: Física Teórica II (Mecánica Cuántica)

CARRERA/S: Ciencias Físicas

ORIENTACION:

PLAN

CARACTER: Obligatorio

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE:	a) Teóricas..... <sup>4</sup> ..... hs.	b) Problemas ..... <sup>6</sup> ..... hs
	c) Laboratorio..... <sup>-</sup> ..... hs.	d) Seminarios..... <sup>-</sup> ..... hs
		c) Totales:..... <sup>10</sup> ..... hs

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

Análisis III - Física IV

Elementos de análisis funcional. Espacios normados. Funcionales y operadores en espacios normados. Funcionales bilineales hermitianas. Espacios de Hilbert. Espacio dual. Notación de Dirac. Operadores autoadjuntos y teoría espectral de los mismos. Ortoproyectores, descomposición ortogonal de la unidad. Realizaciones del espacio de Hilbert: el espacio  $L^2$ .

La Mecánica Cuántica en el espacio de los estados. Postulados fundamentales. El proceso de medición y postulado de reducción. Conjuntos completos de observables que conmutan. Relaciones de incerteza. Operador de evolución. Teorema de Ehrenfest. Integrales de movimiento. El vector densidad corriente. Ecuación de continuidad de la probabilidad. Estados estacionarios, propiedades.

El oscilador armónico. Operadores de creación y destrucción. Autofunciones de la energía.

Problemas unidimensionales: el pozo de potencial, estados ligados. Fineza de las resonancias en el continuo y vida media de las mismas. Barreras de potencial. Matriz de transmisión y matriz S. El efecto túnel. Dispersión de un pulso angosto.

Transformaciones canónicas en Mecánica Cuántica: representaciones de Heisenberg, Schrödinger y de interacción. El oscilador armónico en representación de Heisenberg. Estados coherentes del oscilador.

Partículas en un potencial periódico. Matriz de iteración, autovalores. Bandas de energía prohibidas y permitidas. Reflexión de Bragg. Estados ligados.

Las álgebras en mecánica cuántica. Álgebras de Lie. Representaciones matriciales de álgebras, reducibles e irreducibles. El álgebra del momento angular o  $SU(2)$ . Operadores de subida, bajada y de Casimir. Representaciones de  $SU(2)$  de dimensión  $2J + 1$ . Los armónicos esféricos.

El grupo de las rotaciones de  $R^3$ . Representaciones en el espacio de los polinomios homogéneos. Suma de momentos angulares: producto tensorial de espacios. Suma directa de espacios invariantes. Coeficientes de Clebsch-Gordan: deducción general. Símbolos  $3-j$  y manejo de tablas. El teorema de Wigner-Eckart. Aplicaciones.

Potenciales centrales. Atomo de hidrógeno. Orbitales híbridos. Atomos hidrogenoides, defecto cuántico. Oscilador armónico tridimensional isótropo. Introducción del espín del electrón. Efectos de campo magnético: ecuación de Pauli.

Perturbaciones del espectro discreto. Efecto Stark, Zeeman y Paschen-Back. Estructura fina del átomo de hidrógeno. Propiedades de extremo del espectro de un operador autoadjunto, método variacional; aplicaciones.

Sistemas de partículas idénticas. Operador de intercambio. Bosones y fermiones. Principio de exclusión de Pauli. El átomo de helio, cálculo perturbativo de niveles. Atomos con varios electrones externos. Reglas de Hund.

Teoría de transiciones. Transiciones en un espectro discreto: fórmula de Rabi. Transiciones en un continuo: regla de oro de Fermi. Transiciones radiativas atómicas, desarrollo multipolar. Reglas de selección. Cálculo de vidas medias. Estados metaestables. Problemas de choque. Aproximación de Born. Dispersión de electrones por átomos. Efecto fotoeléctrico.

Quantificación del campo electromagnético. Electrodinámica clásica en forma Hamiltoniana. Quantificación canónica. Fotones, energía, momento lineal y angular. Spin. Reglas de conmutación para los campos libres.

#### Bibliografía

- COHEN-TANNOUDJI, C. y otros, Quantum Mechanics, Wiley-Interscience, 1977.  
 BAYM, G., Lectures on Quantum Mechanics, Benjamin, 1969.  
 BLOKHINTSEV, D.I., Mécanique Quantique, Masson, 1967.  
 GOTTFRIED, K., Quantum Mechanics, Vol. 1, Benjamin, 1966  
 LANDAU, L. & LIFSHITZ, E. Mécanique Quantique, Moscú, 1967.  
 MERZBACHER, E. Quantum Mechanics, Wiley, 1970.  
 MESSIAH, A., Quantum Mechanics, Wiley, 1961.  
 LEVICH, B., Theoretical Physics, Vol. 3, Quantum Mechanics, Wiley-Interscience, 1973.  
 GASIOROWICZ, S., Quantum Physics, Wiley, 1974.

Firma del Profesor:

*Graciela D. Gnavi*

Aclaración firma: Dra. Graciela D. Gnavi

17 OCT. 1984

Firma del Director:

*Adriana Dulcer*