

23 FIS
1986

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de Física

ASIGNATURA: Física Teórica II (Mec. Cuántica)

CARRERA/S: Ciencias Físicas

ORIENTACION:

PLAN:

CARACTER: Obligatorio

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE: a) Teóricas: 4 hs.
c) Laboratorio:

b) Problemas: 6 hs.
d) Seminarios:
e) Totales: 20 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 y teorema de Riesz. Operadores autoadjuntos y normales, teoría espectral de los mismos. Ortogonalidad y 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. Propagador. Teorema de Ehrenfest. Integrales de movimiento. Transformaciones canónicas en Mecánica Cuántica: representaciones de Heisenberg, Schrodinger y de interacción. Estados puros y mixtos. El operador densidad y su ecuación de evolución.

El vector densidad de corriente. Ecuación de continuidad de la probabilidad. Estados estacionarios, propiedades.

El oscilador armónico. Operadores de creación y destrucción. Autofunciones de la energía. El oscilador armónico en representación de Heisenberg. Estados coherentes del oscilador.

Problemas unidimensionales: el pozo de potencial, estados ligados. Finitude 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.

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. Lema de Schur. 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 lema de Schur y ortogonalidad de las representaciones del grupo de rotaciones en R^3 . El teorema de Wigner-Eckhart. Aplicaciones.

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

Plant

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.

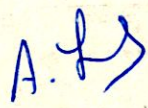
Sistemas de partículas idénticas. Operador de intercambio. Bosones y fermiones. Principio de exclusión de Pauli. El átomo de helio, cálculo perturbativo de niveles. Átomos con varios electrones externos. Reglas de Hund.

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.

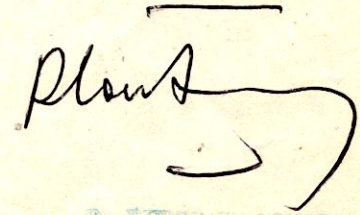
Cuantificación del campo electromagnético. Electrodinámica clásica en forma Hamiltoniana. Cuantificación canónica. Fotones, energía, momento lineal y angular. Spin. Reglas de conmutación para los campos libres.

BIBLIOGRAFIA

- COHEN-TANNOUDJI, C. y otros. Quantum Mechanics, Wiley-Interscience, 1977.
 BAYM, G., Lectures on Quantum Mechanics, Benjamin, 1969.
 BLOKHINISEV, 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.
 MACKAY, G.W. Mathematical Foundations on Quantum Mechanics, W.A. Benjamin, 1963.
 ROMAN, P., Some Modern Mathematics for Physicists and Other Outsiders, Pergamon/Pres, 1975.
 AKHIEZER, N., & GLAZMAN, I., Theory of Linear Operators in Hilbert Space, F. Ungar Pub. Co., 1961 & 63.
 GLAZMAN, I. & LIUBITCH, Y., Analyse Linéaire dans les Espaces de dimensions Finies, Moscú, 1974.

Firma del Profesor: 

Aclaración firma: Dr. Anibal C. Sicardi

Firma del Director: 

20 OCT. 1986

ROBERTO H. CONTRERAS
 DIRECTOR INVIADO
 DEPARTAMENTO DE FÍSICA