

FUNDAMENTOS de MECANICA CUANTICA

12

1983



Duración: 5 semanas

Horas de clase: 50 horas de teoría
problemas y ejercitaciones.

3/

Profesor: Dr. C. Ferro Fontán.

Programa

1. 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 teoría espectral de los mismos. Ortoproyectores, descomposición ortogonal de la unidad. Realizaciones del espacio de Hilbert: el espacio L^2 .
2. El reticulado de proposiciones en mecánica clásica y mecánica cuántica. Reticulados distributivos y modulares. Proposiciones compatibles. El conjunto de subespacios de un espacio de Hilbert como reticulado. La noción de estado como medida de probabilidad. Observables y medidas espectrales.
3. 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.
4. El oscilador armónico. Operadores de creación y destrucción. Autofunciones de la energía. Transformaciones canónicas en Mecánica Cuántica: representaciones de Heisenberg, Schrodinger y de interacción. El oscilador armónico en representación de Heisenberg. Estados coherentes del oscilador.
5. 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. Aplicación a potenciales centrales.
6. 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.

Aprobado por Resolución DU 018/84

7. Cuantificación del campo electromagnético. Electrodinámica clásica en forma Hamiltoniana. Cuantificación canónica. Fotones, energía, momento lineal y angular. Reglas de conmutación para los campos libres. Estados coherentes del campo de radiación.
8. Interacción de la radiación con la materia. Regla de oro de Fermi. Absorción y emisión de radiación. Aproximación dipolar. Radiación Cherenkov. Dispersión de Thomson. Dispersión Raman.

C. Ferrer Ventán

DPTO. GRADUADOS

ENTRO 30 NOV 1983

Bibliografía

- C. Pirón, "Foundations of Quantum Physics", W.A. Benjamin Inc., 1976.
- E. Scheibe, "The Logical Analysis of Quantum Mechanics", Pergamon Press, 1973.
- F.A. Matsen, "Vector Spaces and Algebras for Chemistry and Physics", Holt, Rinehart, Winston, Inc., 1970.
- P. Roman, "Some Modern Mathematics for Physicists and Other Outsiders", 2 vls, Pergamon Press 1975.

C. Ferrer Ventán

Aprobado por Resolución DN 018/84