

1956  
f26

PROGRAMA DEL CURSO DE MECANICA CUANTICA

Año 1956      Profesor: Dr. Mario Bunge

I. Métodos generales de la mecánica analítica. Las formulaciones de Lagrange y Hamilton. Transformaciones canónicas. Método de Hamilton-Jacobi. Constituyentes de una teoría física: formulación, representación e interpretación.

II. Vibraciones y ondas. El oscilador lineal. Ondas progresivas longitudinales y transversales. Ecuación de las ondas. Reflexión parcial y total de ondas progresivas. Ondas estacionarias en medios continuos. Serie e integral de Fourier.

III. Interferencias. Luz coherente. Difracción e interferencia. Superposición y linealidad. Paquetes de ondas. Velocidades de fase y de grupo.

IV. Ondas de de Broglie. Transformaciones de Lorentz. Conversión de ondas estacionarias en progresivas. Relación de de Broglie. Paquetes de Kennard. Relaciones de incertidumbre. Analogía de la mecánica con la óptica: eiconal y trayectoria. Ecuación de Schrödinger. Inducción y deducción en la construcción de la mecánica ondulatoria.

V. Los rasgos fundamentales de la mecánica ondulatoria. Difracción e interferencia de ondas y de partículas. Interferencia de una partícula consigo misma. Probabilidad de presencia. Relaciones de incertidumbre e hipótesis de la complementariedad. La posibilidad de interpretaciones diferentes de la usual.

VI. Ecuaciones de Schrödinger y de Klein-Gordon. Linealidad. Interpretación estadística. Densidad y corriente de probabilidad. Normalización. Valores medios de operadores. Teorema de Ehrenfest. Estados estacionarios. Condiciones de continuidad. Funciones propias y valores propios. Pozo de potencial rectangular.

VII. Autofunciones y autovalores. Desarrollo en autofunciones. Ortogonalidad de las autofunciones de la energía. Solución general de la ecuación de Schrödinger. Representación en el espacio de los impulsos. Normalización en la caja. La dificultad del espectro continuo. Función delta. Paquete de ondas. El problema de la difusión de los paquetes de ondas.

VIII. El oscilador lineal. Polinomios de Hermite. Aplicación al campo de radiación. Operadores de emisión y de absorción.

IX. El problema kepleriano. Enfoque clásico. Teoría semiclásica de Bohr, del átomo hidrogenoide. Clasificación de los niveles espectrales. Dificultades de la teoría semiclásica.

X. El problema kepleriano en la mecánica ondulatoria. Separación de la ecuación de Schrödinger en coordenadas polares. Polinomios de Legendre. Impulso angular. Polinomios de Laguerre.



2

XI. Mecánica de las matrices. Matriz de un operador en el espacio de Hilbert. Representación matricial de las variables dinámicas. Conmutadores y paréntesis de Poisson. Constantes del movimiento.

XII. Dispersión elástica. Barrera de potencial. Sección eficaz de choque. Sistema del centro de masa. Dispersión por un campo central. Defasaje. Nociones sobre la matriz S de colisión.

XIII. Cálculo de perturbaciones. Perturbaciones independientes del tiempo. Aproximación de Born. Método de WKB. Perturbaciones dependientes del tiempo. Probabilidad de transición y sección eficaz.

XIV. Spin. Propiedades de simetría de la función de onda de un sistema de partículas. Principio de exclusión. Fundamento de la estadística de Fermi-Dirac. El spin. Teoría de Pauli. Efecto Zeeman.

XV. Teoría de Dirac. Covariancia de las leyes naturales. Ecuación de Dirac. Álgebra de los números hipercomplejos. Constantes del movimiento. Estructura fina del espectro del átomo de hidrógeno. Estados de energía negativa. Las antipartículas.

XVI. Segunda cuantificación. Formulación lagrangiana de las teorías de los campos. Formulación hamiltoniana. Tensor energía-impulso. Tensor del momento angular total. Cuantificación de las amplitudes. Cuantificación de las ecuaciones de Schrödinger y de Klein-Gordon. Nociones sobre la teoría de los campos mesónicos.

XVII. Los problemas de interpretación de la mecánica cuántica. Panorama de las recientes reinterpretaciones de la mecánica cuántica. La interpretación causal de de Broglie y Bohm. El problema de la objetividad. El problema de la causalidad.

1º de junio de 1956.