

FISICA TEORICA 2

Cronograma de clases teóricas - Temario para el examen final

Licenciatura en Ciencias Físicas
Departamento de Física, FCEyN, UBA
Segundo Cuatrimestre 2021
Prof. Pablo I. Tamborenea

Para conocer el contenido detallado de cada clase, ver las clases teóricas en pdf aquí:
<http://materias.df.uba.ar/ft2a2021c2/teoria/>

Clases teóricas en el canal de Youtube:
https://www.youtube.com/playlist?list=PLNbPNPgqTfs6xC_UJkGbHI3slKMTDxoY7

Clase 1 (ma 17/08) - Introducción al curso. Espacio de Hilbert de funciones de onda de una partícula. Operadores lineales. Conmutador. Bases del espacio de Hilbert. Producto escalar expresado en componentes. Relación de clausura de la base.

Clase 2 (vi 20/08) Base de funciones de cuadrado no integrable: ondas planas, deltas de Dirac en posición. Base mixta y notación general para bases con índices continuos. Espacio de estados y vector de estado. Notación de Dirac: ket.

Clase 3 (ma 24/08) Notación de Dirac: el ket. Producto escalar de kets, el bra. Operadores lineales: elemento de matriz. Proyectores. Conjugación hermítica. Operador hermítico o autoadjunto.

Clase 4 (vi 27/08) Representaciones en el espacio de estados. Kets, bras, operadores. Cambio de representación. Ecuación de autovalores. Cálculo de autovalores y autovectores. Ejemplo: sistema 2x2 con campo eléctrico.

Clase 5 (ma 31/08) Definición de Observable. Ejemplo: proyector. Observables que conmutan. CCOC: conjunto completo de observables que conmutan.

Clase 6 (vi 03/09) Postulados de la mecánica cuántica. Reglas de cuantización para observables. (Repaso de Física 4: apunte de clase posteado en la página de la materia.)

Clase 7 (ma 07/09) Valor medio de un observable en un estado. Desviación cuadrática media de un observable en un estado. Relación de incerteza de Heisenberg. Estado Gaussiano: mínima incerteza.

Clase 8 (vi 10/09) Representaciones $|r\rangle$ y $|p\rangle$. Compatibilidad de observables.

Clase 9 (ma 14/09) Compatibilidad de observables: medición, preparación de estados. Ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo. Conservación de la norma del estado. Conservación de la densidad de probabilidad. Evolución del valor medio de un observable. Teorema de Ehrenfest. Sistemas conservativos.

Clase 10 (vi 17/09) Estados estacionarios. Constantes de movimiento. Operadores unitarios. Operador evolución. Representación de Heisenberg.

Clase 11 (vi 24/09) Oscilador armónico: formulación. Operadores de subida y de bajada. Autovalores de N. Estado fundamental y estados excitados.

Clase 12 (ma 28/09) Momento angular orbital, conmutadores. Definición de momento angular general. Operadores de subida y de bajada. Autovalores de J^2 y J_z . Autovectores comunes.

Clase 13 (vi 01/10) Elementos de matriz J^2 y J_z . Postulados adicionales de espín. Espin $\frac{1}{2}$: estados y operadores. Estados de una partícula de espín $\frac{1}{2}$. Espinores. Estados producto. Operadores en notación de espinores.

Clase 14 (ma 05/10) Experimento de Stern-Gerlach. Preparación de estados de espín.

Clase 15 (ma 19/10) Rotaciones geométricas. Operador de rotación en el espacio de estados. Propiedades del operador de rotación. Operador de rotación y el momento angular.

Clase 16 (ma 26/10) Suma de momentos angulares: introducción. Ejemplo importante: suma de dos espines $\frac{1}{2}$, método elemental por diagonalización.

Clase 17 (vi 29/10) Dos ejemplos breves de H con dos espines. Suma de momentos angulares: motivación del método general. Caso general J_1+J_2 : Planteo. Caso general J_1+J_2 : Solución. Coeficientes de Clebsch-Gordan.

Clase 18 (ma 02/11) Ejemplo: suma de momentos angulares L y S . Operador de traslación. Repaso: conservación y simetría en mecánica clásica. Simetrías en mecánica cuántica.

Clase 19 (vi 05/11) Operador paridad. Funciones de onda y paridad. Paridad de autoestados de H , reglas de selección.

Clase 20 (ma 09/11) Perturbaciones independientes del tiempo: Planteo del problema. Perturbación de un nivel no degenerado: primer orden en la energía y el estado.

Clase 21 (vi 12/11) Perturbación de un nivel no degenerado: segundo orden en la energía. Ejemplo con oscilador armónico. Perturbación de un nivel degenerado.

Clase 22 (ma 16/11) Pictures o representaciones: repaso de Schrödinger y Heisenberg. Picture de interacción o de Dirac. Ecuación de Tomonaga-Schwinger. Serie de Dyson.

Clase 23 (vi 19/11) Probabilidad de transición. Tratamiento perturbativo dependiente del tiempo. Perturbación constante. Regla de oro de Fermi.

Clase 24 (ma 23/11) Sistemas cuánticos de varias partículas. Definición del problema de partículas idénticas. Postulado de simetrización con dos partículas. Operadores de permutación de N partículas.

Clase 25 (vi 26/11) Kets completamente simétricos y antisimétricos. Postulado de simetrización. Construcción de estados. Simetrización de observables. Ejemplo: dos electrones.

Fuentes principales:

(1) Quantum Mechanics, Vols. I and II, C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloë.

(2) Modern Quantum Mechanics, J. J. Sakurai.