

12 F
1984

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de Física

ASIGNATURA: FISICA IV (Física Moderna)

CARRERA/S: Lic. en Cs. Físicas
Lic. en Cs. Químicas

ORIENTACION:

PLAN

CARACTER: Obligatorio

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE:	a) Teóricas...	4	hs.	b) Problemas ...	4	hs
	c) Laboratorio...	4	hs.	d) Seminarios...	-	hs
				e) Totales:.....	12	hs

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

Trabajos Prácticos de Mecánica I.
Química General e Inorgánica I, Física II y Física III.

1. El electromagnetismo. Ecuaciones de la electrostática y de la magnetostática. Campos no estacionarios: ley de Faraday, corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Medios polarizables y magnetizables: cargas de polarización y corrientes de magnetización. Ondas electromagnéticas en medios homogéneos: propiedades de las ondas planas. Energía del campo electromagnético. Potenciales electromagnéticos: solución retardada de la ecuación de ondas inhomogénea. El experimento de Hertz: cálculo de la potencia emitida en aproximación dipolar. Guías de onda: modos y frecuencias para sección rectangular.
2. La Relatividad: La búsqueda del referencial absoluto. La aberración astronómica de la luz; el arrastre parcial del éter, experimento de Fizeau. El experimento de Michelson-Morley. El principio de relatividad de Einstein. El grupo de Lorentz. Relatividad de la simultaneidad, el cilindro de Laue. La dilatación temporal. El experimento de Hafele y Keating. Métodos gráficos para resolver algunas paradojas. Paradoja de los mellizos. Forma covariante de la dinámica relativista. Teorema de las fuerzas vivas. Nociones de relatividad general. Referencial rigidamente acelerado, aceleración propia. El principio de equivalencia de Einstein. El espacio-tiempo curvo. Límite newtoniano. Geodésicas. Propiedades de la solución de Schwarzschild. Marcha de los relojes en un campo gravitatorio. Los experimentos de Pound-Snyder y de Shapiro.

3. La Teoría cinética de los gases. Ecuación funcional de Boltzmann para la distribución de equilibrio. Resolución y cálculo de las constantes. Distribución de Maxwell, equipartición de la energía. Distribución de velocidades relativas. Frecuencia de colisión, camino libre medio. Distribución de Boltzmann en un campo de fuerzas. Red cristalina con interacciones elásticas, ley de Dulong y Petit.
4. La radiación del cuerpo negro. La naturaleza del fenómeno, curva espectral. Deducción clásica, ley de Rayleigh-Jeans, catástrofe ultravioleta. Necesidad de una nueva constante física dimensionada. Fórmula de Wien y ley de corrimiento. Ley de Stefan y teorema de Boltzmann. Fórmula de Planck. Deducción de la cuantificación de los osciladores a partir del espectro de Planck. Explicación de la fórmula de Wien. El calor específico de los sólidos a baja temperatura según Einstein. Fluctuaciones de la radiación, fórmula de Einstein. El fotón. Efecto fotoeléctrico y efecto Compton.
5. Las primeras ideas sobre el átomo. El experimento de Rutherford, el modelo planetario. El problema de los espectros de líneas. Modelo de Bohr. Principio de correspondencia y cuantificación del átomo de hidrógeno, en la vieja teoría cuántica.
6. La lógica de la mecánica cuántica. Indivisibilidad del fotón y experimentos con polarizadores, interpretación probabilista. Preparación y medición de un estado polarizado. Estado complementario. Operaciones incompatibles. Falla de la ley distributiva. Reticulados y diagrama de Hasse. Formulación de la dinámica cuántica en un espacio vectorial con producto escalar. Proyectores, operadores, observables. Conmutadores, teorema de Heisenberg de las incertezas. Incompatibilidad de p y q . El álgebra de Heisenberg, realización de Schrödinger.
7. La ecuación de Schrödinger. Los autovalores de la energía. El caso del átomo de hidrógeno. Soluciones esféricamente simétricas. El momento angular, su álgebra. Cuantificación. Soluciones generales para el hidrógeno, armónicos esféricos. El efecto Zeeman. El álgebra de Pauli. El espín del electrón. El principio de exclusión y la tabla periódica de los elementos. La distribución de equilibrio de Fermi-Dirac.
8. Electrones en sólidos. Operador de traslación: autofunciones, teorema de Bloch. Clasificación de las autofunciones: vector de onda, espacio recíproco, zonas de Brillouin. Representación reducida de la energía en el espacio recíproco. Representación extendida. Bandas. Consecuencias de la simetría de traslación: teorema de Kramer. Dinámica de electrones en cristales. Relación entre el cuasimomento y las fuerzas exteriores. Clasificación de los sólidos: metales, semiconductores, aislantes. Masa efectiva. Dinámica de electrones en los extremos de una banda.
9. Moléculas. Moléculas diatómicas, aproximación de Born-Oppenheimer. Modelo simple del ión molecular hidrógeno, con dos estados. Diagonalización del hamiltoniano, estados ligante y antiligante. Vibraciones moleculares, el potencial de Morse. Número cuántico vibracional. Energía de rotación, cuantificación. Espectros moleculares. Reglas de selección. Bandas de rotación-vibración. Transiciones electrónicas.

10. Núcleos. Nociones de estabilidad y estructura nucleares. Fuerzas nucleares, saturación. Energías de ligadura de los isótopos. Modelo de la gota líquida, fórmula semiempírica de masas, estabilidad de los núcleos. Radioactividad natural e inducida. Reacciones nucleares, tipos. Espectros de niveles de los núcleos.

Bibliografía

- GASIOROWICZ, Stephen: The Structure of Matter, A Survey of Modern Physics. Addison Wesley, 1979.
- RINDLER, Wolfgang: Essential Relativity, Special, General and Cosmological. Springer-Verlag, 1977.
- SEXL, Roman y Hannelore: Enanas blancas y agujeros negros, la astrofísica relativista. Boringhieri, 1981 (en italiano).
- RESNICK, Robert: Conceptos de relatividad y teoría cuántica. Limusa, 1976.
- LOEDEL, Enrique: La teoría de la relatividad. Kapeluz (agotado).
- JAMMER, Max: The conceptual development of Quantum Mechanics. McGraw Hill, 1966.
- LEITE LOPES, J.: Fondements de la physique atomique. Hermann, 1967.
- SEARS, Francis W.: Introducción a la termodinámica, teoría cinética de los gases y mecánica estadística. Reverté, 1959.
- ADLER C. y WIRTH J.: Quantum Logic, en American Journal of Physics 51, 412, Mayo de 1983.
- HUGHES R.I.: Quantum Logic, en Scientific American, Octubre de 1981, pág. 146.
- GAMOW, George: Treinta años que conmovieron la Física. EUDEBA, 1971;
En el país de las maravillas: relatividad y cuantos. Fondo de Cultura Económica, 1958.

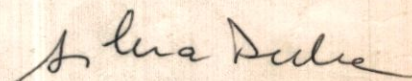
Firma del Profesor:



Aclaración firma: Dr. Constantino Ferro Fontán

27 SET. 1984

Firma del Director:



DRA. SILVIA N. C. DUHAU
DIRECTORA INTERINA
DEPARTAMENTO DE FISICA