

F. 12  
1989

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Departamento: de Física

ASIGNATURA: Física 4

CARRERA: Ciencias Físicas

ORIENTACION:

CARACTER: Obligatoria

DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE: a) Teóricas: 4 hs. b) Problemas: 6 hs  
c) Laboratorio - d) Seminarios -  
e) Totales 10 hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Física 1, Trabajos Prácticos de Física 2 y 3.

PROGRAMA

- I) La termodinámica como ciencia axiomática. Concepto empírico de temperatura, escalas de temperatura. Cantidad de calor. Equilibrio termodinámico. Sistema termodinámico. Definición axiomática de temperatura. Ecuación de estado. Ley de Boyle-Mariotte. Ley de Gay Lussac. Ecuación de estado de los gases ideales. Temperatura de un gas ideal. Termómetro de gas a volumen constante. Conducción del calor.
- II) Calores específicos. Calor latente. Calor específico de evaporación y calor específico de fusión, trabajo. Equivalente mecánico del calor; experiencia Joule. Procesos reversibles e irreversibles. Diferenciales exactas. Energía interna. Primer principio de la termodinámica. Relaciones entre energía interna y calores específicos a presión constante y a volumen constante. La experiencia de Gay-Lussac-Joule. Cambios de estado de un gas ideal: procesos isocoros, isobáricos, isotérmicos, adiabáticos y politrópicos.
- III) Segundo principio de la Termodinámica. Rendimiento de una máquina térmica. Ciclo de Carnot. Rendimiento del ciclo de Carnot. Escala termodinámica de temperaturas. Entropía. Cálculo de entropía en procesos reversibles e irreversibles. Variación de la entropía en la experiencia de Gay-Lussac-Joule. Desigualdad de Clausius.
- IV) Potenciales termodinámicos. Energía interna, entalpía, energía libre y entalpía libre. Relaciones de Maxwell. Equilibrio de fases, equilibrio químico. Ecuación de Van der Waals. Experiencia de Joule-Kelvin. Licuación de los gases por expansión libre. Curva de inversión.
- V) Teoría cinética de los gases. La temperatura con movimiento aleatorio de las moléculas. Obtención de la ecuación de estado de los gases ideales a partir del modelo molecular del gas. La distribución de velocidades de Maxwell. Experiencia de Zartman y Ko. La distribución de Boltzman. Experiencia de Perrin. Movimiento Browniano. Teoría de transporte en gases.
- VI) Propiedades de la radiación emitida por un cuerpo negro. Ley de Wien. Ley de Rayleigh-Yeans. Cuantificación del proceso de emisión de radiación electromagnético por Max Planck. Efecto fotoeléctrico.
- VII) El electrón, medición de la relación carga-masa, medición de la carga (Millikan). Iones positivos, rayos canales, isótopos. Radioactividad. Partículas. Cámara de Wilson. Rayos X: propiedades, absorción, espectros. Espectros atómicos. Ley de Bragg.

*Planck*

- VIII) El átomo de Thomson. La dispersión de partículas alfa y el modelo nuclear del átomo de Rutherford. Radio del núcleo. Crítica del modelo de Rutherford. Postulados del modelo de Bohr. Estados estacionarios. El modelo de Bohr y los espectros atómicos. Experiencia de Frank y Hertz. Principio de correspondencia. Reglas de cuantificación de Wilson Sommerfeld. El átomo de Sommerfeld. Crítica del modelo de Bohr y Sommerfeld.
- IX) Hipótesis de D'Broglie de las ondas de materia. Su comprobación experimental. Experiencia de Davidson y Gemen. Difracción de electrones. Grupos de ondas, velocidad de fase y velocidad de grupo. Las órbitas de Bohr y las ondas de materia. Principio de indeterminación de Heisenberg. Discusión de algunas experiencias ideales. Principio de complementariedad.
- X) Funciones de onda. Transformada de Fourier. Operadores. Postulados de la mecánica ondulatoria. Ecuación de Schrödinger. Autofunciones y autovalores. Conmutación de operadores. El oscilador armónico y el pozo de potencial infinito y finito. Niveles de energía y su relación con el principio de indeterminación de Heisenberg.
- XI) La ecuación de Schrödinger en coordenadas esféricas. Autofunciones y autovalores de la energía del módulo del momento angular y de la componente Z del momento angular. Los niveles de energía y los radios atómicos. Comparación con el modelo de Bohr. El concepto de órbita y su limitación en la mecánica cuántica. Átomos con muchos electrones. Espectroscopía atómica y molecular. Electrones en sólido. Bandas y energía de Fermi.

#### BIBLIOGRAFÍA

- F.W. SEARS: "Introducción a la Termodinámica, Teoría cinética de los Gases y Mecánica Estadística".
- F.W. SEARS y G.L. SALINGER: "Termodinámica, Teoría cinética y termodinámica estadística".
- A. SOMMERFELD: "Lectures on theoretical physics. Tomo V. Termodinamics and Statistical Mechanics".
- R.W. POHL: "Mechanik, Akustik un Wärmelehre"
- MAX BORN: "El inquieto Universo" (EUDEBA).
- J.D. STRANATHAN: "The particles of Modern Physics" (The Blakiston Company).
- J.D.Mc.GERVEY: "Introducción a la Física Moderna" (TRILLAS)
- ROBERT M. EISBERG: "Fundamentos de Física Moderna" (Editorial Limusa)
- ENGE-WEHR-RICHARDS: "Introduction to Atomic Physics" (Addison-Wesley)
- R.B. LEIGHTON: "Principles of Modern Physics" (McGras-Hill).
- F.K. RICHTMYER, E.H. KENNARD and T. LAURITSEN: "Introduction to Modern Physics" (McGraw-Hill).
- A. BEISER: "Perspectives od Modern Physics" (International Student Edition).
- PAUL A. TIPLER: "Física Moderna " (Editorial Reverte).
- R.H.DICKE, J.T. WITTKKE: "Introduction to Quantum Mechanics" (Addison-Wesley Publishing Company).

Firma Profesor: *M.C. Simon*

Firma del Director:

Aclaración de Firma: Dra.M.C.Simon

21 ABR. 1980

*Plouey*  
 Dr. RUBEN H. CONTRERAS  
 DIRECTOR INTERINO  
 DEPARTAMENTO DE FÍSICA