

A.- Electricidad. Electroestática y magnetostática. Teoría del potencial. Corriente eléctrica. Electrodinámica. Electrones.

### BOLILLA I

Vectores del campo electrostático. Potencial. Propiedades fundamentales. Fórmula de Gauss. Expresión de los principios fundamentales. Discontinuidades. Condiciones de contorno y de pasaje. Teoría del potencial. Teoremas de Green. Función potencial. Integración de la ecuación de Poisson. Condiciones al infinito. Distribución del potencial en armónicos esféricos. Distribución axial. Bipolos. Multipolos. Polarización dieléctrica. Carga de estratos. Imágenes. Problemas de los valores al contorno. Solución de la ecuación de Laplace. Problemas.

### BOLILLA II

Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Fuerza electromotriz. Campo electromotor. Campo electrodinámico. Campo magnético de corriente y de imanes. propiedades generales del campo magnetostático. Potencial vectorial magnético. Cálculo del campo en una distribución de corrientes e imanes. Ley de Biot y Laplace. Desarrollo del potencial vectorial. Bipolos magnéticos. Lámina magnética. Polarización magnética. Aplicaciones. Discontinuidad, distribución superficial del momento magnético. Problemas de contorno.

### BOLILLA III

Inducción electromagnética. Teorema de Stokes. Fenómenos cuasi estacionarios. Corrientes de descarga. Ecuaciones de Maxwell. Energía electromagnética. Vector de Poynting. Ondas electromagnéticas. Teoría electromagnética de la luz. Ondas progresivas en el vacío y en medios conductores. Potenciales electromagnéticos.

### BOLILLA IV

Electrones. Carga eléctrica. Movimiento de los electrones en campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos. Determinación de la carga específica. Fuerza de Lorentz. Ecuaciones de Lorentz. Electrodinámica. Nociones de dinámica relativista. Comprobaciones experimentales. Energía y masa. Emisión termoelectrónica. Ley de Richardson-Dushman. Trabajo de extracción y potencial de contacto. Carga de volumen, ley de Child y Langmuir. Emisión fotoeléctrica. Fotoelectrones. Carga específica. Curvas características. Ley de Lenard. Fórmulas de Einstein del efecto fotoeléctrico. Comprobación por Millikan.

### BOLILLA V Nociones de electrónica (Para alumnos del Ddo. en Química).

Tubos electrónicos: nociones generales. Rectificadores de vacío (Keno-trones) de media onda y onda entera. Rectificadores con gas. Diodos de germanio. Balanceadores y filtros, Fuente balanceada. Zumbido. Triodo, función de la rejilla. Características y parámetros del triodo. Voltímetro electrónico. Amplificadores de tensión, de poder y de corriente. Aplicaciones. Circuitos disparadores. Osciladores electrónicos. Multivibrador.

### BOLILLA VI Nociones de mecánica analítica (Para alumnos del Ddo en Química)

Coordenadas e impulsos generalizados. Diversas expresiones de la energía cinética. Derivadas parciales de la energía cinética. Fuerza generalizada. Ecuaciones de Lagrange. Función de Hamilton. Potencial cinético. Ecuaciones de Hamilton. Potencial de fuerzas. Ecuaciones canónicas. Aplicaciones al movimiento central. Desviación de las partículas alfa por la materia.

B.- Termodinámica. Teoría cinética de los gases. Estadística.

BOLILLA VII

Termodinámica. Definiciones. Leyes. Primer principio. Energía interna. Aplicaciones. Segundo principio. Entropía. Coeficientes. Energía libre. Funciones de Gibbs. Relaciones de Maxwell. Ecuaciones de Helmholtz. Experimento de Joule. Ecuación de van der Waals. Tercer principio de la termodinámica. Aplicaciones.

C.- BOLILLA VIII

Teoría cinética de los gases. Estructura molecular del gas. Presión. Temperatura. Ecuación de estado. Ley de distribución de velocidades de Maxwell. Determinación del número de Avogadro. Número de choques y camino molecular medio. Ecuación del transporte molecular. Frotamiento interior. Difusión de gases. Movimiento browniano. Viscosidad.

BOLILLA IX

Mecánica estadística. Espacio de las fases. Espacio integral. Teorema de Liouville. Permanencia relativa. Noción de una distribución. Probabilidad de un estado. Multiplicadores de Lagrange. Ley de distribución de velocidades. Fórmula ipsométrica. Conjunto en equilibrio térmico. Valor medio de la energía cinética. Equipartición de la energía. Nociones sobre las estadísticas cuánticas. Bose-Einstein. Fermi-Dirac. Aplicaciones. Entropía y probabilidad. Teorema H de Boltzmann.

D.- Termodinámica de la radiación.

BOLILLA X

Termodinámica de la radiación. Definiciones. Brillo, intensidad de un pincel. Intensidad espectral. Coeficiente de emisión, absorción. Poder emisivo de una superficie. Densidad de energía. Equilibrio de la radiación. Radiación y materia. Ley de Kirchhoff, cuerpo. Presión de la radiación. Ley de Stephan y Boltzmann. Entropía y temperatura de la radiación. Espejo móvil. Ley de Wien. Fórmula de Wien. Fórmula de Lord Rayleigh-Jean. Hipótesis y fórmula de Planck. Demostración de Einstein. Consecuencia y aplicaciones.

E.- BOLILLA XI

Teoría de Einstein de los calores específicos. Calores específicos de los sólidos y la temperatura. Teoría clásica. Teoría de Einstein. Frecuencia característica. Teoría de Debye.

BOLILLA XII Teoría de la conducción del calor (Para alumnos del Ddo. en Meteorología).

Aplicaciones del primer y segundo principio de la termodinámica a la conducción del calor. Ley de Fourier. Ecuación fundamental. Conducción interna y externa. Ley de Newton. Problemas unidimensionales. Problema del muro, caso estacionario. Propagación de las oscilaciones de la temperatura en la tierra. Problema de la barra, caso estacionario y variable. Barra aislada, limitada con extremo a temperatura constante. Caso aislado e infinito. Interpretación física. Propagación en una barra no aislada, estado variable. Propagación en un medio ilimitado.

G.- Espectros atómicos. Teoría de Bohr de los espectros atómicos.

BOLILLA XIII

Revisión:

Conducción en gases. Producción de iones. Métodos de observación y medición. Cámara de ionización. Curva característica. Corriente no espontánea. Teoría de Thompson. Movilidad. Recombinación. Difusión. Corriente semiespontánea. Teoría de Townsend. Los iones como centro de condensación. Cámara de niebla. Potenciales críticos. Estados de energía del átomo. Potenciales de ionización. Método de Lenard. La curva fotoeléctrica o de emisión. Experimento de Davis y Boucher. Experimento de Compton.

Potenciales de excitación, experimento de Frank y Hertz. Métodos fundados en la carga de volumen.  
Niveles de energía del átomo. Condición de Bohr.

BOLILLA XIV Espectros de líneas.

Espectroscopía empírica. Espectro del hidrógeno. Fórmula de Balmer. Series espectrales. Relaciones. Términos. Fórmula de Rydberg y Ritz. Espectro de arco de los metales alcalinos. Principio de combinación y selección. Espectro de chispa. Representación gráfica de los espectros. Multiplicidad de líneas y términos. Teoría de Bohr del átomo de hidrógeno. Corrección debida al movimiento del núcleo. Extensión de la teoría de Bohr. Orbitas elípticas. Sommerfeld. Cuantificación espacial. Modelo vectorial.

BOLILLA XV Rayos X y espectro de rayos X.

Descubrimiento. Producción. Experimento de Barkla. Experimento de von Laue. Interpretación. Experimento de Bragg. Interpretación. Método del cristal rotatorio y del polvo cristalino. Nociones de estructura cristalina. Longitud de onda. Método de Compton. Propiedades de los rayos X. Bandas y cantos. Ley de Moseley. Espectros característicos de excitación. Teoría de Kossel. Difusión de los rayos X. Efecto Compton. Descubrimiento, disposición experimental. Teoría cuántica del efecto Compton. Línea no desplazada.

TEMAS COMPLEMENTARIOS

Radioactividad:  
Métodos de observación. Elementos radioactivos naturales. Familias. Isotopía.  
Disminución temporal de la actividad. Constante de desintegración. Período. Vida media. Equilibrio radioactivo.  
Carácter estadístico de las desintegraciones, teoría de las fluctuaciones y su aplicación.  
Rayos de Becquerel: propiedades.  
Partículas alfa. Observación. Determinación de la carga específica. Velocidad, alcance, poder ionizante de las partículas alfa, ley de Bragg, ley de Geiger.  
Rayos beta: espectro continuo y de líneas características.  
Rayos gamma: determinación de la frecuencia. Niveles de energía nuclear.  
Rayos positivos y espectrografía de masa:  
Descarga en gases enrarecidos. Rayos canales. Determinación de la carga específica. Método de Thompson. Dempster.  
Espectrógrafos de masa: Aston. Doble focalización.  
Determinación de masa, pérdida de masa y fracción de empaquetamiento.

- - - - -

## PLAN DE TRABAJOS PRACTICOS PARA 1955

Para cada bolilla se dictarán y resolverán un conjunto de problemas vinculados con los temas que ellas tratan, fundamentalmente: teoría del potencial. Electromagnetismo. Termodinámica. Termodinámica de la radiación. Estructura del átomo. Estos problemas se adaptarán a las diversas carreras en las cuales figura esta materia.

### PARTE EXPERIMENTAL

- 1.- Espectroscopía y espectrografía: obtención de placas. Uso del comparador. Estudio de sustancias incógnitas. Estudio de espectros obtenidos.
- 2.- Rayos X: Puesta en funcionamiento de un equipo disponible, trabajo de curso.
- 3.- Determinación de la carga eléctrica del electrón.  
Determinación del número de Avogadro.
- 4.- Determinación de la carga específica del electrón.
- 5.- Determinación de la constante de Planck (Efecto fotoeléctrico).
- 6.- Determinación de los potenciales de excitación e ionización. Métodos directos.
- 7.- Comprobación de las leyes de Richardson y de Langmuir.
- 8.- Mediciones radiactivas. Cámara de ionización. Contadores Geiger-Müller.
- 9.- Estudio de una placa nuclear, ya expuesta y revelada.

Para los alumnos del Ddo. en Química y del Ddo. en Meteorología, los cuales no cursan las asignaturas "Trabajos de Laboratorio" y "Física electrónica" y siendo fundamental para ellos la utilización del instrumental de mediciones de corrientes débiles y de carácter electrónico y que por otra parte posee el mayor número de horas de trabajos prácticos, les corresponderán los siguientes trabajos generales previos:

Manejo del oscilógrafo. Uso del voltímetro a válvula.  
Electrometría. Galvanometría.  
Características de válvulas.  
Utilización de numeradores.

Los alumnos del Ddo en Meteorología tienen como práctica especial:  
Radiación Cósmica: Medición de la intensidad unidireccional. Efecto cental. Absorción de la radiación.

- - - - -

BIBLIOGRAFIA

Bolillas I, II y III:

Enrico Persico	"Introduzione a la Fisica Matematica"
Page	"Introduction to theoretical Physics"
Ollivier	"Course de Physique Generale"
Stratton	"Electromagnetic Theory"
Skilling	"Ondas eléctricas"

Bolilla IV:

S.D.Stranathan	"The particles of modern physics" Cap.4
F.K.Richtmeyer and Kennard	"Introduction to Modern Physics"
M.I.T.	"Applied electronics" Cap. I,II y III.
Becker	"Theorie de l'electron"

Bolilla V:

M.I.T.	"Applied electronics"
H.J.Reich	"Electron Tubes"
Elmore y Sands	"Electronics"

Bolillas VII,VIII, IX, X y XI:

Julio A Palacios	"Termodinámica y Estadística"
Page	"Introduction to Theoretical Physics"
Max Planck	"Theory of Heat"
Enrico Fermi	"Termodinamica"
H. Bloch	"Theorie cinetique des gas"
Richtmeyer and Kennard	"Introduction to Modern Physics"
Enrico Persico	"Introduzione a la Fisica matematica"

Bolillas XII y XIII:

Harnwell y Livingood	"Experimental Atomic Physics" Cap. VII.
Richtmeyer y Kennard	"Introduction to Modern Physics" Cap. VI.
A. Sommerfeld	"Atombau und Spektallinien" Tomo I, Cap.IV
E. Bloch	Theorie des quanta" Caps. VI y IX.
Loeb	"Atomic Structure"
Loeb	"Fundamental processes of Electrical Discharge in Gases".

Bolilla XV:

W.H.Bragg y W.L.Bragg	"X Rays a Cristal Structure"
H.Ledoux Lebard y A.Dauvillier	"La Physique des rayon X"
Compton	"X Rays"

Temas complementarios:

Radiactividad:

Mme.P.Curie	"Traite de Radioactivite"
Rutherford, Chadwick and Ellis	"Radiations from Radiactive Substances"
F.Rassetti	"Elements of Nuclear Physics"

J.J.Thomson  
Aston

"Positive Rays of Electricity"  
"Mass Spectra and Isotopes"

- - - - -