

PROGRAMA DE FÍSICA ESPECIAL (1956)

f-②

Dr. Adolfo A. Cicchini.

BOLILLA 1

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. Polarización dieléctrica. Carga de extractos. Imágenes. Problemas de los valores al contorno. Solución de la ecuación de Laplace. Problemas.

BOLILLA 2

Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Campo electromotor y campo electrodinámico. Campo magnético de corrientes y de imanes. Propiedades generales del campo magnetostático. Potencial vectorial magnético. Cálculo del campo en una distribución de imanes y corrientes. Leyes de Laplace. Desarrollo del potencial vectorial. Bipolos magnéticos. Polarización magnética. Discontinuidad. Problemas de contorno.

BOLILLA 3

Inducción electromagnética. Teorema de Stokes. Fenómenos quasi estacionarios. Corriente de descarga. Ecuaciones de Maxwell. Energía electromagnética. Vector de Poynting. Potenciales electromagnéticos. Fórmula de Kirchhoff. Potenciales retardados.

BOLILLA 4.

Ondas electromagnéticas. Radiación electromagnética en un medio aislador. Ondas planas, velocidad de la radiación electromagnética. Índice de refracción. Intensidad de la radiación. Ondas electromagnéticas en un medio conductor. Radiación de un oscilador. De una carga con movimiento cualquiera. Presión de la radiación.

BOLILLA 5

Electrones. Rayos catódicos. Propiedades. Movimiento de electrones en campos magnéticos y eléctricos. Determinación de la carga específica. Determinación de la carga del electrón. Cuanto de electricidad. Fundamentos de los diversos métodos y detalles experimentales. Masa electromagnética. Variación de la masa con la velocidad. Teoría sustancial de la electricidad (Lorentz).

BOLILLA 6

Teoría de la relatividad. Principio de relatividad de la mecánica clásica. Relatividad y propagación de la luz. Experiencia de Michelson. Teoría de Einstein. Postulados. Espacio y tiempo. Longitud y tiempo propio. Transformación de Lorentz. Contracción espacial y dilatación temporal. Teorema de adición de velocidades. Experiencia de Fizeau. Masa. Expresión de la masa en función de la velocidad. Energía cinética. Masa y energía.

BOLILLA 7

Emisión termoelectrónica. Ley de Richardson-Dushman (deducción clásica). Trabajo de extracción y potencial de contacto. Carga de volumen. Ley de Child-Langmuir.



Emisión fotoeléctrica. Fotoelectrones, carga eléctrica, curvas características. Ley de Lenard. Dificultades de la teoría electromagnética. Fórmula de Einstein. Comprobación experimental por Millikan.

B

#### BOLILLA 8

Iones. Conductividad en gases. Ionizadores. Característica. Método de observación. Cámara de ionización. Corriente espontánea. Movilidad y recombinación. Corriente semiespontánea. Ionización por choque. Potenciales críticos. Determinación. Niveles de energía. Condición de frecuencia de Bohr. Constante de Planck. Iones como centros de condensación. Cámara de niebla.

#### BOLILLA 9

Termodinámica de la radiación. Radiación térmica. Definiciones. Cuerpo negro. Envuelta isotérmica. Ley de Kirchhoff. Presión de la radiación. Ley de Stephan y Boltzman. Entropía y temperatura de la radiación. Espejo móvil. Ley de Wien. Fórmula de Lord Rayleigh. Jean. Hipótesis y fórmula de Planck. Demostración de Einstein.

#### BOLILLA 10.

Espectroscopía. Unidades. Regularidad en los espectros. Series espectrales. Términos. Estructura atómica. Difusión de partículas alfa: fórmula de Rutherford. Teoría de Bohr del átomo de Hidrógeno. Estados cuánticos. Espectro del átomo de Helio. Espectro de los metales alcalinos.

#### BOLILLA 11

Nociones de mecánica ondulatoria: ondas de De Broglie. Difracción de electrones. Rayos atómicos. Ecuación de Schrödinger. Principio de indeterminación. Cuantificación. Estados estacionarios. Espectros ópticos: Atómico y molecular. Momento angular. Reglas de selección. Momento angular y spin. Espectro de metales alcalinos. Acoplamiento LS. Estructura fina. Espectro de átomos con dos electrones. Acoplamiento JJ. Efecto de campo magnético. Efecto Zeeman. Efecto Paschen-Back. Efecto Stark.

#### BOLILLA 12.

Rayos X: producción, medición, métodos experimentales. Difracción de los rayos X. Absorción. Bandas y cantos. Ley de Mosseley. Espectro característico. Espectro continuo, curvas de Ulrey. Ley de Duane y Mund. Difusión. Efecto Compton. Teoría cuántica del efecto Compton.

#### BOLILLA 13.

Radioactividad: método de observación y medición. Ley elemental de las transmisiones radiactivas. Estadísticas de las desintegraciones. Partículas alfa, determinación de la carga específica. Energía, alcance, velocidad y poder ionizante. Rayos beta, espectro continuo, línea característica. Familias radiactivas naturales, isótopos. Rayos gamma, espectro, energía, Niveles nucleares.



BOLILLA 14.-

Rayos positivos: Métodos. Espectrografía de masa. Determinación de masa. Separación. Protón. Deuterón. Agua pesada. Energía de unión. Fracción de empaquetamiento.

BOLILLA 15.

Radioactividad artificial: Descubrimiento. Primeras desintegraciones artificiales. Neutrón, descubrimiento, masa, propiedades, fuentes. Generadores de alta tensión. Aceleradores de iones. Reacciones nucleares. Tipos. Energía liberada. Defecto de masa. Radioisótopos. Fisión: descubrimiento, productos, propiedades. Neutrones lentos, moderadores. Reactor.

BOLILLA 16.

Radiación cósmica: métodos experimentales. Variaciones de la intensidad en función de la altura. Efectos geomagnéticos, variaciones. Componente de la radiación cósmica. Radiación cósmica primaria. Chaparrones. Mesones. Masa. Vida media.

Nota:

Para los estudiantes de meteorología: se sustituye la bolilla 6° por la siguiente:

Teoría de la conducción del calor. Aplicación del primero y segundo principio de la termodinámica.

Conducción interna. Ley de Fourier. Ecuación fundamental. Conducción externa. Ley de Newton.

Problemas unidimensionales. Estacionario y variable. Problema del muro de la barra.

Para los estudiantes de química: se sustituye la bolilla 6° por la siguiente:

Nociones de electrónica: nociones generales. Rectificación. Balanceadores y filtros. Estabilización.

Tríodo: Características y parámetros. Voltímetro electrónico.

Amplificadores de tensión, de poder, de corriente. Aplicaciones.

Circuito disparadores. Osciladores.

Dr. Adulio Atilio Cicchini.



## BIBLIOGRAFIA

### Bolillas I, II, III:

Enrico Persico  
Page  
Ollivier  
G.A. Maggi  
Strattib  
Skillling

Introduzione a la Fisica Matematica  
Introduction to Theoretical Physics  
Cours de Physique Generale  
Teoria fenomenologica del Campo Electromagnetico  
Teoria del Electromagnetismo  
Ondas Electromagneticas

### Bolilla IV :

J.D. Stranathan  
F.K. Richmeyer y Kennard  
M.I.T.  
Becker

The Particles of modern physics  
Introduction to Modern Physics  
Applied Electronics Cap. I, II, III.  
Theorie des electrons

### Bolilla V:

M.I.T.  
M.J. Reich  
Elmore y Sands

Applied Electronics  
Electron Tubes  
Electronics

### Bolilla

Julio A. Palacios  
Page  
Max Planck  
Enrico Fermi  
H. Bloch  
Richmeyer and Kennard  
Enrico Persico

Termodinamica y Estadística  
Introduction to Theoretical Physics  
Theory of Heat  
Termodinamica  
Theorie cinetique des gas  
Introduction to Modern Physics  
Introduzione a la Fisica Matematica

### Bolilla X y XI

Harnwell y Livingood  
Richmeyer and Kenard  
A. Sommerfeld  
E. Bloch  
Loeb  
Loeb

Experimental Atomic Physics. Cap. VII  
Introduction to Modern Physics. cap. VI  
Atombau und Spektrallinie. Tomo I. Cap. IV.  
Theorie des quanta. Cap. VI y IX  
Fundamental Processes of Electrical Discharge in G.  
Gases.

### Bolilla XII:

W.H. Bragg y W.L. Bragg  
H. Ledoux Lebard et A.  
Dauvillier  
Comton

X Rays and Cristal Structure  
La Physique des rayon X  
X Rays

### Bolilla XIII, XIV, XV, XVI:

Mme. Curie  
Rutherford, Chadwick and  
Ellis  
F. Rasetti  
J.J. Thompson  
Aston

Traite de Radioactivite  
Radiations from Radiactive Substance  
Elements of Nuclear Physics  
Positive Rays of Electricity  
Mass Spectra and Isotopes



## PLAN DE TRABAJOS PRACTICOS

Turno: Sábado de 8 a 14 horas a cargo del Dr. Alberto Winkel

a) Para cada bolilla se dictarán y resolverán un conjunto de problemas.

b) Parte experimental:

Espectroscopía y Espectrografía: Obtención de placas. Uso del comparador.  
Estudio de los espectros obtenidos.

Rayos X: Puesta en funcionamiento del equipo disponible.

Determinación de la carga eléctrica del electrón (Millikan)

~~Determinación de la carga específica del electrón (Bush)~~

Manejo del oscilógrafo.

Diodo, Triodo (Leyes de Richardson y Child).

Para los alumnos de química y meteorología se les dió especialmente las siguientes prácticas: Diodo. Triodo, Rectificador. Oscilador. Uso del oscilógrafo y voltímetro a válvula.

Turno: Lunes de 14 a 20 horas a cargo del Lic. Mauricio Lara.

a) Prácticas generales

Carga específica del electrón (Bush)

Carga elemental (Millikan)

Espectrografía (obtención de placas y uso del comparador)

b) Se encargó a cada uno de los cuatro grupos prácticas especiales de larga duración (3 meses) que comprendían:

1.- Estudio de la parte teórica.

2.- Construcción del equipo adecuado y su puesta a punto

3.- Mediciones a efectuar e interpretación.

Dichas prácticas son:

Determinación de la carga elemental por efecto "Shot".

Determinación de la constante de Plank por efecto fotoeléctrico

Efecto Zeeman (construcción de un espectroscopio a red de difracción, mediciones magnéticas, medida del efecto Zeeman)

Analogías eléctricas. Resolución de la ecuación de Laplace por métodos eléctricos (aplicaciones a la ecuación del calor y a la aerodinámica).

El personal y el conjunto de alumnos está construyendo un escalímetro para mediciones radioactivas (meses de Agosto y Septiembre); se tiene el material, salvo el escalímetro para realizar las siguientes prácticas: Determinación del plateau de un tubo contador, autoconsistencia del método tiempo de resolución del sistema. Absorción beta y gamma. Determinación del flujo de Neutrones por activación de Indio y Plata. Determinación de la longitud de difusión.