

# INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MODERNA

Curso 2020

Facultad de Ingeniería - UdelaR

## 1. TEORÍA ESPECIAL DE LA RELATIVIDAD.

### A. Antecedentes experimentales.

Transformaciones Galileanas. Principio de relatividad para el electromagnetismo de Maxwell y la mecánica de Newton. El sistema preferencial del eter. Experimento de Michelson-Morley.

### B. Postulados de Einstein y Transformaciones de Lorentz

Postulados de Einstein. Transformaciones de Lorentz. Medidas relativistas de longitud y tiempo.

### C. Cinemática relativista.

Suma relativista de velocidades. Efecto Doppler.

### D. Dinámica relativista.

Cantidad de momento relativista. Ecuación del movimiento relativista. Equivalencia masa-energía.

## 2. LOS ORIGENES DE LA TEORÍA CUÁNTICA.

### A. Primeros indicios.

La radiación de cuerpo negro y la catástrofe ultravioleta. Teoría de Planck

### B. El Efecto Fotoeléctrico

Resultados experimentales y su explicación por Einstein utilizando la hipótesis de Planck.

### C. El Efecto Compton.

### D. Formación de pares.

### E. El átomo de Bohr.

### **3. LA MECÁNICA CUÁNTICA ELEMENTAL.**

#### **A. La hipótesis de de Broglie y la ecuación de Schrödinger.**

La hipótesis de de Broglie. El experimento de Davisson-Germer. Ecuación de Schrödinger, función de onda. La interpretación probabilística de la función de onda. Valores esperados. El principio de incertidumbre de Heisenberg.

#### **B. Aplicación a problemas sencillos.**

Escalón de potencial. Partícula en una caja de altura infinita. Pozos de potencial unidimensionales. Penetración de barreras y efecto túnel.

### **4. APLICACIONES**

#### **A. Física Atómica**

Teoría cuántica para el átomo de hidrógeno. El spin del electrón: experimento de Stern y Gerlach. Acoplamiento spin-órbita. Principio de exclusión de Pauli. Átomos de muchos electrones. Estructura de capas. Explicación de las propiedades de los átomos. Tabla de Mendelejev.

#### **B. Física del estado sólido.**

Estructura de los sólidos. Bandas de energía. Conductores, aislantes y semiconductores. Semiconductores dopados. Junciones y dispositivos semiconductores.