

FÍSICA MODERNA I (FIS-206)

Docente: Marcelo Ramírez

Gestión: I/07

OBJETIVOS: El curso de Física Moderna I tiene como objetivos principales:

- Introducir a los estudiantes los conceptos de la Física surgidos en el siglo XX viendo los antecedentes y las aplicaciones tecnológicas que revolucionaron no sólo la Física sino la vida cotidiana en general.
- Abordar el estudio de la Teoría Especial de la Relatividad (TER) en forma sencilla pero sin perder la rigurosidad en los conceptos físico-matemáticos que están implicados en ella.
- Analizar detalladamente los hechos experimentales y los modelos que condujeron al surgimiento de la teoría cuántica.
- Hacer un recuento crítico de las ideas precuánticas y de los primeros postulados cuánticos.
- Estudiar los conceptos principales de la Mecánica Cuántica (MC) que constituyen la base para la comprensión de nuevos tópicos que los estudiantes verán en el transcurso de la carrera.
- Tener en claro que tanto la TER como la MC constituyen generalizaciones de los modelos clásicos.

PROGRAMA ANALÍTICO

PRIMERA PARTE: RELATIVIDAD ESPECIAL

Capítulo 1 ANTECEDENTES DE LA RELATIVIDAD ESPECIAL

Introducción. Transformaciones de Galileo. Relatividad newtoniana. Ondas electromagnéticas y relatividad. Intentos para determinar el éter: Experimento de Michelson-Morley. Experimento de Fizeau. Surgimiento de la TER.

Capítulo 2 CINEMÁTICA RELATIVISTA

Transformación de Lorentz y sus consecuencias. Suma relativista de velocidades. Efecto Doppler. Aberración de la luz de las estrellas. Valor heurístico de la TER.

Capítulo 3 ESPACIO-TIEMPO Y DINÁMICA RELATIVISTA

Geometría del espacio-tiempo. Cuadrivelocidad. Cuadrimomento. Cuadrifuerza. Masa relativista. Energía relativista. Desintegración de las partículas. Electromagnetismo y relatividad: ecuaciones de Maxwell.

SEGUNDA PARTE: ORÍGENES DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

Capítulo 4 RADIACIÓN TÉRMICA Y POSTULADO DE PLANCK

Introducción. Emisión y absorción de la radiación. Radiador ideal: cuerpo negro. Ley de Wien. Teoría de Rayleigh-Jeans. Teoría de Planck de la cavidad radiante. Implicaciones del postulado de Planck.

Capítulo 5 NATURALEZA ATÓMICA DE LA MATERIA

Introducción. Teoría atómica de la electricidad. Rayos catódicos. Experimentos para la determinación de la relación carga-masa del electrón. Modelos atómicos de Thomson y Rutherford. Dimensiones nucleares.

Capítulo 6 DUALIDAD ONDA-PARTÍCULA

Efecto fotoeléctrico: explicación de Einstein. Efecto Compton. Emisión de rayos x. Difracción de rayos x. Creación y aniquilación de pares. Ondas de de Broglie. Propiedades de las ondas de materia. Confirmación experimental de las propiedades ondulatorias de las partículas. El principio de incertidumbre.

TERCERA PARTE: TEORÍA CUÁNTICA ANTIGUA

Capítulo 7 MODELO ATÓMICO DE BOHR

Modelo planetario. Espectros atómicos. Postulado de Bohr. Teoría de Bohr para átomos hidrogenóideos. Reglas de cuantización de Wilson y Sommerfeld. Movimiento nuclear. El principio de correspondencia.

CUARTA PARTE: MECÁNICA CUÁNTICA

Capítulo 8 TEORÍA CUÁNTICA DE SCHRÖDINGER

La función de onda en MC. La ecuación de Schrödinger. Principio de superposición. Operadores. Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. Valores esperados. Autovalores y autofunciones de los operadores. Límite clásico de la MC.

Capítulo 9 SOLUCIÓN DE LA ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER

Partícula libre. Potenciales escalón. Barrera de potencial. El efecto túnel. Pozos de potencial. El oscilador armónico.

EVALUACIÓN:

- 2 Exámenes parciales 30% c/u60%
- Examen final.....30%
- Ayudantía y prácticas.....5%
- Seminario.....5%

HORARIOS:

Martes, Jueves y Sábadoⁱ 10:00 – 12:00 (Aula 32).

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

- Primer parcial.....jueves 26 de abril.
- Segundo parcial.....jueves 21 de junio.
- Seminario.....sábado 23 de junio.
- Recuperatorio.....jueves 28 de junio.
- Examen final.....sujeto a rol

Nota: Los exámenes parciales incluyen la materia de lo avanzado una semana antes del mismo. El recuperatorio es sobre toda la materia.

PROGRAMA DE AVANCE DE MATERIAS

| Capítulo/Mes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Febrero | X | X | | | | | | | |
| Marzo | | X | X | X | | | | | |
| Abril | | | | X | X | X | | | |
| Mayo | | | | | | X | X | X | |
| Junio | | | | | | | | X | X |

BIBLIOGRAFÍA:

1. Eisberg, R.M. & Resnick, R., *Física Cuántica*. Limusa.
2. Eisberg, R.M., *Fundamentos de Física Moderna*. Limusa Wiley.
3. Beiser, F., *Conceptos de Física Moderna*. McGraw-Hill.
4. Resnick, R., *Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica*. Limusa.
5. Acosta, V., Cowan, C. & Graham. B.J., *Curso de Física Moderna*. Harla.

ⁱ Este horario se aplicará provisionalmente con el fin de recuperar clases y se dará la confirmación del mismo en las clases de los jueves.

La Paz, febrero de 2007