

1977

9F



## FISICA II

Año 1977 -Prof. Dra. Silvia Duhau.

### OPTICA

- 1.- Propagación rectilínea de la luz, concepto de rayo lumínoso. Leyes de la óptica geométrica. Camino óptico. Principio de Fermat. Principio de Huygens. Frente de onda y marcha de los rayos. Deducción de las leyes de la óptica geométrica a partir del principio de Huygens y de la hipótesis corpuscular de Newton. Velocidad de la luz; métodos de medición. Concepto de onda simple, longitud de onda, período y frecuencia; superposición de dos ondas de la misma frecuencia, interferencia. Experiencia de Malus, interpretación.
- 2.- Noción de las teorías actuales sobre la naturaleza en la luz, condiciones de validez. El espectro electromagnético. Flujo radiante e intensidad. Sensibilidad relativa del ojo humano. Flujo luminoso. Iluminación. Luminosidad. Brillo fotométrico. Ley de Lambert. Unidades fotométricas. Magnitudes y unidades fotométricas. Magnitudes y unidades radiométricas. Relación entre unidades radiométricas y fotométricas. Medición de magnitudes fotométricas.
- 3.- Haces homocéntricos y astigmáticos. Óptica paraxial. Dioptria esférica, lentes delgadas. Espejos esféricos. Potencia óptica de una lente. Fórmula de Gauss. Forma Newtoniana de la Ley de Gauss. Construcciones gráficas. Aumento lateral y aumento angular. Invariante de Lagrange Helmholtz. Matriz de rotación de una dioptria. Matriz de translación. Matriz de reflexión. Matriz de un sistema y constantes de Gauss. Significado de las constantes de Gauss. Matriz objeto-imagen. Planos principales, nodales y focales de un sistema óptico, su posición en términos de las constantes de Gauss. Matriz plano focal. Lentes gruesas.

DR. JULIO GRATTON  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE FISICA

Aprobado por Resolución DT 274/77



- 4.- El ojo, sus defectos y corrección. Instrumentos ópticos, lupa, microscopio compuesto, anteojos astronómico, cámara fotográfica y proyector de diapositivas. Defectos de sistemas ópticos. Condición de Abbe. Pupilas y diafragmas. Brillo de la imagen formada por un sistema óptico e iluminación. Ejemplos.
- 5.- Ondas latitudinales y transversales. Ejemplos: ondas sonoras, ondas transversales en un medio elástico. Ecuación de ondas. Principio de superposición. Intensidad energía y amplitud de una onda sinusoidal. Ondas esféricas. Superposición de ondas con la misma dirección de polarización. Paquete de ondas. Perfil de las líneas espectrales. Efecto Doppler. Velocidad de grupo. Tren de ondas. Longitud y tiempo de coherencia.
- 6.- Absorción de la luz. Reflexión y transmisión de la luz a través de la superficie de dos medios ópticamente distintos; polarización; reflexión total; luz lineal, circular y elípticamente polarizada; luz natural, transmisión de luz polarizada, reflexión total frustrada. Dispersion de la luz, observación de la dispersión; aparatos espectroscópicos, prisma.
- 7.- Propagación de la luz en medios heterogéneos. Sustancia ópticamente anisótropas; birrefringencia. Aplicación del principio de Huygens a la birrefringencia. Rayos ordinarios y extraordinarios, polarización de los mismos. Índices de refracción principales, determinación. Láminas de cristales birrefringentes. Clasificación de las sustancias de acuerdo a sus propiedades ópticas. Actividad óptica. Giro magnético del plano de polarización.
- 8.- Clasificación de los fenómenos de interferencia y difracción. Interferencia por división de frente de onda. Experiencia de Young. Otros experimentos de interferencia por división de frente de onda. Interferencia por división de amplitud. Interferencia en láminas delgadas. Franjas de igual inclinación. Franjas de igual espesor. Interferómetro de Michelson, Interferómetro de Fabry-Perot. Filtros de interferencia. Interferencia de luz polarizada.

Aprobado por Resolución DT 274/47

DR. JUAN GRATTON  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



9.- Principio de Huygens Fresnel; aplicación a la propagación de una onda esférica, diferencial de Kirchhoff. Relación con la óptica geométrica y el principio de Fermat; propagación rectilínea de la luz, Clasificación de las figuras de difracción. Difracción de Fraunhoufer por ranura y abertura rectangular, y por abertura circular. Red de difracción. Poder separador de una red. Difracción de Fresnel.

#### TERMODINAMICA.

- 10.- Evolución de la interpretación científica de los fenómenos térmicos. Descripción macroscópica y microscópica de una sustancia. Relación entre la termodinámica y la mecánica estadística. Temperatura, equilibrio térmico; medición de la temperatura, escala Celsius y escala Kelvin. Teoría cinética de un gas ideal, significado cinético de la temperatura; energía interna de un gas ideal, principio de equipartición. Determinación del número de Avogadro. Recorrido libre medio de las moléculas. Fenómenos de transporte en gases, difusión, conductividad térmica. Gases reales, ecuación de Van der Waals, isotermas de Van der Waals. Energía interna de gases reales, efecto Joule-Thompson.
- 11.- Sistemas termodinámicos, clasificación. Estado de equilibrio. Procesos de flujo estacionario. Macroestados y microestados de un sistema termodinámico. Funciones de estado. Variables intensivas y extensivas. Procesos cuasiestáticos y procesos reversibles. Trabajo de compresión y expansión, de flujo, ejemplos. Coeficientes de dilatación térmica y de compresibilidad. Calor, interpretación microscópica y macroscópica. Calor específico, equivalente mecánico del calor. Primer principio de la termodinámica.
- 12.- Expresión del primer principio para un sistema cerrado, para un sistema simple abierto, para un sistema de varias componentes, para un proceso de flujo estacionario

Aprobado por Resolución DT 274/77

DR. JULIO GRATTON  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



- de un sistema simple, entalpía, ejemplos. Expresión de las derivadas de la energía interna en función de propiedades medibles. Transformaciones adiabáticas y poli-trópicas.
- 13.- Ciclo de Carnot. Trabajo en un ciclo reversible. Rendimiento de un ciclo. Segundo principio, enunciados de Clausius y de Kelvin. Rendimiento de una máquina térmica. Escala Kelvin de temperaturas, cero absoluto. Ciclos térmicos. Significado estadístico del segundo principio.
- 14.- Desigualdad de Clausius, entropía. Cálculo de variaciones de entropía. Variaciones de entropía de procesos irreversibles. Entropía absoluta, tercera ley de la termodinámica. Coeficiente de expansión térmica y calor específico a temperatura cero.
- 15.- Expresión combinada de la primera y segunda ley. Utilidad de definir nuevas funciones de estado. Funciones de Helmholtz y de Gibbs. Transformaciones de Legendre. Potenciales termodinámicos. Primeras y segundas derivadas de los potenciales termodinámicos. Leyes de Maxwell. Expresión diferencial del primero y segundo principio y de los potenciales químicos para sistemas de varios componentes. Relación de Gibbs-Duhem. Estudio de información experimental mínima que se necesita para determinar las propiedades termodinámicas de un sistema de una componente.
- 16.- Criterios de equilibrio. Condiciones de equilibrio para un sistema con varias fases. Regla de las fases de Gibbs. Cálculo del potencial químico para sistemas simples. Cambios de fase, ecuación de Clapeyron, relación de Poynting, vaporización, fusión y sublimación. Sólidos y líquidos, ecuación de estado, calor específico. Ley de Debye. Presión de radiación, ley de Stefan Boltzmann. Soluciones; ley de Gibbs-Dalton; ley de Raoult; elevación del punto de ebullición, descenso crioscópico; presión osmótica.

DR. JULIO GRATTON  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



17.- Reacciones químicas. Regla de las fases de Gibbs en presión a reacciones químicas. El estado standard de una sustancia pura. Calores de reacción. Actividad química. La Ley de acción de masas. Mezcla de gases. La ley de acción de masas para una reacción en gas de varias componentes. Fugacidad. La constante de equilibrio. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura.

DR. JUAN GRATTON  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Aprobado por Resolución DT 274/77