

Prof. Dra. Silvia Duhau - Año 1977.-
Profesora Adjunta - Dedicación exclusiva.-
OPTICA

1. Breve historia de la óptica geométrica; concepto de rayo luminoso, leyes de la óptica geométrica. Principio de Huygens, deducción de las leyes de óptica a partir del principio de Huygens y de la hipótesis corpuscular de Newton. Índices de refracción relativo y absoluto, valores típicos; relación entre la velocidad de la luz y el índice de refracción. Principio de Fermat, su enunciado en forma elemental y concepto de camino óptico; deducción de las leyes de la óptica geométrica a partir del principio de Fermat para medios heterogéneos e importancia práctica de la misma. Velocidad de la luz; su medición por el método de Roemer y por la experiencia de Bradley y por la de Fizeau.
2. Concepto de onda simple y de relación de dispersión. Noción sobre las teorías actuales de la naturaleza de la luz, condiciones de validez. El espectro electromagnético. Flujo radiante e intensidad, sensibilidad relativa del ojo humano. Concepto de flujo luminoso, iluminación luminosa e iluminancia. Unidades radiométricas y fotométricas para el flujo y para la intensidad radiante y luminosa respectivamente. Medición de la intensidad luminosa, fotómetro de prisma triangular.
3. Haces homocéntricos y astigmáticos. Óptica paraxial; dioptras esféricas; lentes delgadas; potencia óptica; formación de imágenes; fórmula de Gauss; construcción gráfica de imágenes, fórmula de Newton; aumento lateral y aumento angular; invariante de Lagrange Helmholtz. Matriz de rotación de una dioptra, matriz de translación, matriz de reflexión; matriz de un sistema óptico centrado y constante de Gauss,

significado de estas constantes; matriz objeto imagen; planos principales, nodales y focales, su posición en términos de la constante de Gauss. Diafragmas y pupilas ; campo de visión.

4. El ojo; descripción anatómica; modelo optico simple, elementos ópticos de este modelo; defectos, corrección, refracción ocular, amplitud de acomodación. Limitaciones de un sistema óptico en la formación de imágenes, condición de Abbe. Brillo e iluminación de imágenes formadas por instrumentos ópticos, brillo normal, aumento normal. Microscopio. Telescopio. Proyector de diapositivos.
5. Ondas latitudinales y transversales, principio de superposición. Intensidad, energía y amplitud de onda sinusoidal. Ondas esféricas. Superposición de ondas longitudinales. Efecto Doppler. Transmisión de la luz en medios isótropos, absorción dispersión, dispersión media; observación en la dispersión, prisma, ángulo de desviación mínima y dispersión angular de un prisma; aparatos espectroscópicos.
6. Experiencia de Malus, ley de Malus, polarización de la luz; superposición de ondas linealmente polarizadas, polarización circular y elíptica; reflexión y transmisión de la luz a través de la superficie de dos medios ópticamente distintos, coeficientes de Fresnel, amplitud y corrimiento de fase de las ondas reflejada y transmitida; reflexión total; rimbos de Fresnel; reflexión total frustada. Análisis de luz polarizada, polarizadores y lámina de cuarto de onda y de media onda (descripción elemental).
7. Propagación de la luz en medios anisótropos; birrefringencia; la calcita, rayo ordinario y extraordinario; ondas secundarias esferoidales de Huygens, su aplicación al cálculo del



DR. JULIO GRATTON
 DIRECTOR
 DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Aprobado por Resolución 772

ángulo de desviación a incidencia normal del rayo extraordinario; superficie de velocidades de un cristal birrefringente; refracción por un prisma de calcita. Prisma de Nicol, láminas retardadoras de fase. Cristales de cuarzo; comparación de las superficies de velocidades del cuarzo y de la calcita, actividad óptica, potencia específica de rotación.

8. Tren de ondas, longitud y tiempo de coherencia. 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, localización de las franjas. Interferencia de haces múltiples, poder separador de una lámina de caras paralelas, interferómetro de Michelson. Interferencia de luz polarizada.
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 Fraunhofer por ranura y abertura rectangular, y por abertura circular. Red de difracción. Poder separador de una red. Difracción de Fresnel.

TERMODINAMICA

10. Evolución histórica del concepto de temperatura y calor. Definición precisa de la presión termodinámica. Ley de Boyle-Mariotti. Ley de Gay Lussac. Concepto de equilibrio térmico Escala Celsius y escala Kelvin de temperatura. Descripción macroscópica y microscópica de una sustancia; relación entre la termodinámica y la mecánica estadística. Teoría cinética de un gas ideal; postulados básicos y su significado;



DR. JULIO GRATTON
DIRECTOR
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Aprobado por Resolución, 762

significado microscópico de la temperatura y la presión, o concepto de grados de libertad; definición de la función densidad de distribución; deducción de la función de distribución de Maxwell a partir de los postulados básicos, para un sistema libre de fuerzas exteriores y para un sistema en un campo de fuerzas conservativas. Determinación del número de Avogadro.

11. Aplicaciones de la teoría cinética; distribución de energía en un gas ideal; haces moleculares, experiencia de Zartman-Ko; calores específicos, principio de equipartición de la energía; conceptos de camino libre medio y frecuencia de colisión. Gases reales; significado microscópico de las constantes de Vander-Walls; ecuación del virial; temperatura crítica y coexistencia en fases; experiencia Joule-Thompson del tabique poroso, energía interna de un gas de Vander-Walls.
12. 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 y de flujo, ejemplos. Calor, interpretación microscópica y macroscópica; calor específico. Equivalente mecánico del calor; primer principio de la termodinámica.
13. 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 de un sistema simple, entalpía ejemplos. Coeficientes de dilatación térmica y de compresibilidad. La energía interna como función de la temperatura, el volumen y el número de moles y la entalpía como función de la presión al volumen y el número de moles;


DR. JULIO GRATTON
DIRECTOR
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Aprobado por Resolución 772

aplicación: calor específico a volumen constante γ a presión constante, relación entre calores específicos a volumen y a presión constante; procesos a energía constante y a entalpía constante, coeficiente de Joule y de Joule-Thompson; aplicación a un gas ideal y a un gas de Vander-Waals; transformaciones adiabáticas.

14. Ciclo de Carnot. Trabajo en un ciclo reversible. Rendimiento de un ciclo de Carnot. Segundo principio, enunciado de Clausius y de Kelvin, equivalencia entre ambos. Rendimiento de una máquina térmica. Escala Kelvin de temperaturas, definición de cero absoluto. Ciclos de vapor a pistón.
15. Desigualdad de Clausius, entropía. Cálculo de variaciones de entropía. Variaciones de entropía de procesos irreversibles, creación de entropía; definición de calor no compensado y conceptos de entropía interna y externa; condición de equilibrio sobre la entropía interna de un sistema aislado. Expresión de la segunda ley para un sistema termodinámico abierto.
16. Expresión combinadas 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.
17. Condición de equilibrio sobre la energía de un proceso adiabático. 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. Soluciones; ley de Gibbs-Dalton; ley de Raoult; elevación del punto de ebullición, descenso crioscópico; presión osmótica.

DR. JULIO GRATTON
 DIRECTOR
 DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Aprobado por Resolución 772