

17 FIS

1986

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de Física

ASIGNATURA: FISICA II

CARRERAS: Ciencias Químicas

ORIENTACION:  
PLAN;

CARACTER: Obligatorio

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE:	a) Teóricas: 6	hs.	b) Problemas: 6	hs.
	c) Laboratorio: 5	hs.	d) Seminarios: --	
			e) Totales: 17	hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

Análisis I, Física I

OPTICA GEOMETRICA

1. Definición de luz. Concepto de óptica geométrica y óptica física. Principio de Fermat. Principio de reversibilidad temporal. Leyes de la reflexión y refracción. Definición de camino óptico. Dispersión del calor, poder dispersivo.
2. Superficies planas. Haz de luz paralela, relación entre secciones de haz incidente y refractado. Angulo límite y reflexión total. Prisma de reflexión total. Reflexión y refracción de rayos divergentes. Imágenes formadas por rayos paraxiales. Refracción en un prisma. Desviación mínima en el prisma. Prismas delgados. Potencia de un prisma, dioptria.
3. Superficies esféricas. Focos y distancias focales. Formación de imágenes, reales y virtuales. Puntos y planos conjugados. Convenios de signo. Construcciones gráficas, método del rayo paralelo, método de rayo oblicuo. Fórmula de Gauss, deducción. Aumento lateral.
4. Lentes delgadas. Clasificación de las lentes. Focos y distancias focales. Puntos y planos conjugados. Formación de imágenes, reales y virtuales. Construcciones gráficas, método de rayo paralelo, método del rayo oblicuo. Fórmula de Gauss de las lentes, deducción. Fórmula de Newton, deducción. Fórmula del constructor de lentes, deducción. Aumento lateral. Combinaciones de lentes delgadas. Potencia de una lente delgada, dioptrias. Aberraciones de las lentes Coma.
5. Espejos esféricos. Focos y distancias focales. Construcciones gráficas. Convenios de signo. Fórmula de los espejos, deducción. Aumento lateral. Aberración de esfericidad. Astigmatismo.
6. El ojo humano. Instrumentos ópticos: lupa; aumento angular; tipos de lupa. Microscopio, aumento angular, objetivos de microscopios. Anteojo astronómico, aumento angular.

OPTICA FISICA

7. Teoría ondulatoria: Movimiento ondulatorio. Ecuación de las ondas, deducción, soluciones. Densidad de energía de una onda; flujo de energía, intensidad. Reflexión, transmisión y cambio de fase en la reflexión. Relación entre los coeficientes de transmisión y reflexión. Ondas sinusoidales. Velocidad de fase o de onda; fase y diferencia de fase. Composición de ondas sinusoidales.

*Plant*

*W*

Aprobado por Resolución 001105/86

8. Interferencia. Principio de Huygens. Experimento de Young. Franjas de interferencia producidas por una doble ranura. Condición de máximos y mínimos. Distribución de la intensidad en el sistema de franjas. Biprisma de Fresnel. Espejos de Fresnel. Manantiales coherentes. Franjas de interferencia localizadas y no localizadas. Interferencia por reflexiones múltiples en una película plano-paralela. Constancia del camino óptico entre dos frentes de onda. Método de amplitudes complejas. Cálculo de intensidad transmitida y reflejada. Anillos de Newton, condición de máximos y mínimos, dispositivos experimental. Interferómetro de Fabry-Perot.
9. Difracción. Concepto de difracción de Fraunhofer y de Fresnel. Difracción por una rendija. Análisis de la amplitud e intensidad. Difracción por una abertura rectangular. Poder separador, ángulo mínimo de resolución, criterio de Rayleigh. Poder separador cromático de un prisma. Abertura circular. Poder separador de un antejo astronómico. Poder separador de un microscopio.
10. Difracción por una doble rendija. Deducción de la ecuación de la intensidad. Condiciones de máximos y mínimos. Análisis de la intensidad de difracción. Distinción entre interferencia y difracción. Ordenes desaparecidos. Red de difracción. Deducción de la ecuación general. Distribución de intensidad de una red ideal. Máximos principales. Mínimos y máximos secundarios. Formación de espectros mediante una red. Dispersión angular y lineal. Ancho de los máximos principales. Poder separador.
11. Polarización de la luz. Polarización por reflexión. Ley de Malus. Representación de las vibraciones luminosas. Ángulo de polarización y ley de Brewster. Polarización por pilas de láminas. El carácter de la luz natural. Polarización por cristales dicroicos. Polarización por doble refracción. Estudio de la calcita. Eje óptico, secciones y planos principales. El elipsoide de Fresnel. Clasificación de los cristales. Prisma de Nicol. Nícoles paralelos y cruzados. Refracción por prisma de calcita. Prismas de Rochon y Wollaston. Láminas retardadoras, láminas de cuarto y media onda. Actividad óptica: rotación del plano de polarización, rotación en líquidos, poder rotatorio.

#### BIBLIOGRAFIA

- Francis A. Jenkins y Harvey R. White, Fundamentos de Optica. (1950)  
Bruno Rossi, Fundamentos de Optica. (1978)  
Miles V. Klein, Optics - John Wiley & Sons, Inc. (1978)

#### TERMODINAMICA

1. Objeto de la termodinámica. Sistemas termodinámicos. Estado de un sistema. Propiedades. Presión. Equilibrio térmico y temperatura. Principio cero. Temperatura empírica y termodinámica. Escala práctica internacional de temperatura. Equilibrio termodinámico. Variables intensivas y extensivas. Termómetro a resistencia, par termoelectrico, termómetro de gas a  $v=cte.$  termómetro de mercurio, \*
2. Teoría cinética de los gases ideales; postulados básicos, choques con las paredes; presión; temperatura, ecuación de estado; choques contra una pared móvil, ecuación de estado de Clausius; ecuación de estado de Van der Waals, distribución de las velocidades moleculares; deducción de la función de distribución de Maxwell a partir de los postulados básicos, determinación de las constantes  $\alpha$  y  $\beta$ , función error.

\* temperatura empírica para el termómetro de gas, temperatura Celsius. Capacidad calorífica.

*Plant*

*Certo*

3. Aplicaciones de la teoría cinética; función de distribución de la energía; haces moleculares; experiencia de Zartmann y Ko; experiencia de Estemann, Simpron y Stern; principio de equipartición de la energía; concepto de grados de libertad; teoría clásica de los calores específicos; recorrido libre medio molecular; sección eficaz de choque; frecuencia de choque; distribución de recorridos libres; viscosidad; cálculo del coeficiente de viscosidad; conductividad térmica, cálculo del coeficiente de conductividad térmica; relación entre ambos coeficientes; difusión; cálculo del coeficiente de autodifusión.
4. Trabajo termodinámico; cálculo del trabajo en transformaciones isocoras, isobáricas e isotérmicas para un gas ideal; derivadas parciales, relación triangular; coeficientes de dilatación cúbica; coeficiente de compresibilidad. Primer principio de la termodinámica; definición de calor; equivalente mecánico del calor; calorímetro de flujo continuo; fuente térmica, consecuencias del primer principio de la termodinámica; ecuación de la energía para un gas ideal y un gas de Van der Waals; transformaciones adiabáticas, ecuación de las adiabáticas para un gas ideal y para un gas de Van der Waals; trabajo termodinámico en una expansión adiabática para un gas ideal y gas de Van der Waals; experimento de Joule; expansión libre de un gas ideal y un gas de Van der Waals; experiencia de Joule-Kelvin de tabique poroso. Definición de entalpía mediante un cambio de fase.
5. Ciclo de Carnot; rendimiento de una máquina térmica; eficiencia de una máquina frigorífica; transformaciones politrópicas, aplicaciones. Segundo principio de la termodinámica; enunciados de Clausius y Kelvin, equivalencia entre ambos. Escala Kelvin de temperaturas. Rendimiento de una máquina reversible. Imposibilidad de llegar al cero absoluto. Desigualdad de Clausius. Definición de entropía, variación de entropía en procesos reversibles e irreversibles, ejemplos. Combinación entre el 1er. y 2º principio. Expresión general para  $c_p - c_v$ ; Derivadas parciales de  $u$  y  $a$  en función de parámetros medibles; ecuaciones Tds. Entropía de un gas ideal y de un gas de Van der Waals. Ecuación de Clausius-Clapeyron.
6. Funciones de Helmholtz y Gibbs; procesos a temperatura constante, procesos a temperatura y presión constante; comportamiento de la función de Gibbs en el cambio de estado líquido-vapor; comportamiento de las isoterms en la fase líquido-vapor; estados estables, estados lábiles, determinación de la altura sobre el eje P para el estado de equilibrio líquido-vapor; temperatura crítica, cálculo de  $P_c$ ,  $T_c$  y  $V_0$ ; necesidad de la ecuación de Van der Waals. Definición de  $T$ ,  $P$ ,  $v$  y  $s$  en función de las derivadas parciales de  $u$ ,  $f$ ,  $g$  y  $h$ . Ecuaciones de Maxwell.
7. Transformaciones dinamicamente aisladas a  $T$  cte., condición de equilibrio; transformación a  $T$  cte. y a  $p$  cte., condición de equilibrio. Deducción de la regla de las fases; condición de equilibrio para un sistema con varias fases. Punto triple para el sistema líquido-hielo-vapor. Ecuación isocara de Van't Hoff; aplicación a la celda electro-lítica reversible.
8. Reacciones en sistemas gaseosos; ley de acción de masas; función de Helmholtz, deducción de  $K(T)$ ; ley de Le Chatelier; reacciones en soluciones diluidas; determinaciones de  $U$ ,  $V$ ,  $S$ ,  $F$  y  $C$ ; deducción de  $K(T)$  para soluciones diluidas; presión osmótica; distribución de un soluto entre dos fases; la presión de vapor, el punto de ebullición y el punto de congelación de una solución.
9. Tercer principio de la termodinámica (Teorema de Nernst). Consecuencias de la tercera ley, idea del significado microscópico de la entropía, el teorema de Nernst aplicado a sólidos; teoría de Debye; constante de integración de la entropía en el caso de gases ideales.

Plant

Leite

BIBLIOGRAFIA

- Termodinámica, Enrico Fermi (1973)  
Thermodynamics, J.T. Vanderslice. (1966)  
Introducción a la Termodinámica, teoría cinética de los gases y Mecánica Estadística, F. Wester Sears. (1958) (1978)

Firma del Profesor:

Auténtica firma: Dr. Miguel Davison

Firma del Director:

20 OCT. 1986 Dr. RUBEN H. CONTRERAS  
DIRECTOR INTERINO  
DEPARTAMENTO DE FISICA