

F 8  
1989

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de Física  
ASIGNATURA: FÍSICA 2  
CARRERA: Cs. Físicas

ORIENTACION: ---  
PLAN: 1987

CARACTER: Obligatorio  
DURACION DE LA MATERIAL: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE: a) Teóricas: 4 hs. b) Problemas: 5 hs.  
c) Laboratorio: --- hs. d) Seminarios: --- hs.  
e) Totales: 9 hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Matemática 1, Trabajos Prácticos de Física 1.

PROGRAMA

1. Ondas en medios elásticos

Concepto de longitud y tiempo. Movimiento armónico simple: ecuación diferencial, definición y significado físico de los parámetros. Movimiento ondulatorio; clasificaciones y ejemplos. Movimiento armónico compuesto. Ondas en una cuerda elástica. Concepto de polarización en ondas transversales. Ecuación diferencial de ondas: soluciones de la ecuación de ondas y significado físico de los parámetros. Frente de ondas. Energía de una onda; cálculo de la densidad de energía para la cuerda; relación entre intensidad y amplitud. Deducción de la ecuación de ondas para la cuerda a partir de principios mecánicos. Ondas en un tubo de gas; obtención de la ecuación de ondas para el desplazamiento y para la presión. Efecto Doppler.

2. Superposición de ondas. Análisis de Fourier

Concepto de difracción e interferencia. Principio de superposición: enunciado y límite de validez. Suma de ondas de la misma frecuencia y de igual dirección y sentido de propagación: interferencia; suma de fasores. Suma de ondas de la misma frecuencia y de diferente sentido de propagación: ondas estacionarias (caso ideal y real); salto de fase en reflexiones para ondas en la cuerda; ondas estacionarias con luz, con sonido y en cuerda; frecuencias naturales en la cuerda fija en sus dos extremos. Suma de ondas de frecuencia ligeramente diferente entre sí y de igual dirección y sentido de propagación: pulsaciones, velocidad de fase y de grupo. Suma de ondas de diferentes frecuencias y amplitudes: análisis de Fourier, funciones periódicas y no periódicas.

3. Acústica

Fuente y propagación del sonido. Ondas audibles, ultrasónicas e infrasonicas. Velocidad de ondas sonoras. Ondas de choque. Energía e intensidad de las ondas sonoras, definición de decibel, área de audición. Ruido y música. Sonoridad, tono y timbre. Resorte: amortiguamiento, movimiento forzado, resonancia. Ondas estacionarias transversales y longitudinales; frecuencias naturales y resonancia. Instrumentos musicales.

*Plensy*

4. Naturaleza de la luz

Interpretaciones a través de la historia acerca de la naturaleza de la luz. Dirección de propagación de la energía y rayos. Óptica física, óptica geométrica y óptica cuántica.

5. Óptica geométrica e instrumentos ópticos.

Leyes de reflexión y refracción. Principio de reversibilidad. Principio de Fermat. Ley de reflexión y refracción a partir del principio de Fermat. El ángulo crítico y la reflexión total. Refracción de la luz de un color en un prisma. Color. Dispersión de la luz en un prisma. Prismas delgados. Prismas acromáticos y de visión directa. Dioptras planas y esféricas; lentes delgadas; espejos planos y esféricos; aproximación paraxial, fórmula de Gauss, aumento lateral y angular, invariante de Lagrange-Helmholtz, potencia, focos, trazado de rayos en aproximación paraxial. Diafragma de apertura y campo. Pupilas de entrada y salida. Vigneteo. El ojo. Definición de aumento eficaz, Microscopio simple y compuesto. Telescopio astronómico y de Galileo.

6. Fotometría

Energía radiante. Flujo radiante. Irradiación. Flujo luminoso. Luminosidad relativa. Rendimiento luminoso. Intensidad luminosa. Iluminación. Luminancia.

7. Óptica Física: Interferencia

Monocromaticidad. Superposición: luz coherente e incoherente. Coherencia y trenes de onda. Ancho de banda. Principio de Huygens. Interferómetros por división del frente de onda: Interferómetro de Young, biprisma de Fresnel, espejo doble de Fresnel, espejo de Lloyd. Localización de franjas: construcción geométrica para hallar la superficie de localización. Salto de fase en reflexiones. Interferómetros por división de amplitud iluminados con fuente puntual y extensa: lámina de caras paralelas, cuña, dispositivo de Newton. Franjas de igual inclinación y de igual espesor.

8. Difracción de la luz.

Difracción por una apertura arbitraria. Principio de Huygens-Fresnel. Patrón de Fraunhofer y de Fresnel. Casos en los cuales el patrón es de Fraunhofer. Distribución de intensidad en el patrón de Fraunhofer para apertura circular y rectangular. Red de difracción: interferencia entre surcos de una red arbitraria, función de transmisión en amplitud compleja, redes de amplitud y de fase, redes por transmisión y reflexión, criterio de Rayleigh, poder resolvente cromático, difracción en cada surco de la red, red de rendijas y de blaze. Poder resolvente de sistemas ópticos: iluminación incoherente y coherente, condición de los Senos de Abbe, resolución del ojo, límite de resolución del objetivo de microscopio y de telescopio, aumento necesario.

9. Polarización de la luz

Experiencia y Ley de Malus, Ley de Brewster, Superposición de ondas polarizadas. Polarización elíptica, circular y lineal. Luz no polarizada.

*Planteo*

Polarizadores, mecanismos en los que se basan los polarizadores: dicroísmo; birrefringencia; esparcimiento; reflexión. Retardadores. Láminas de onda (completa, media onda, cuarto de onda). Actividad óptica.

BIBLIOGRAFIA

1. Resnik- Hallida, "Física"
2. Ingard y Kraushaar, "Intr. al estudio de la mecánica, matemática y ondas".
3. Jenkins and White, "Optics", McGraw (1957)
4. R.S.Longhurst, "Geometrical and Physics, Optics", Longman (1973).
5. Hecht-Zajac, "Optica", Fondo educativo Interamericano (1977).
6. Sears, "Optica".
7. J.M.Simon and Silvia A. Comastri, "Localización of interference fringes", Am. Journal of Phys. 48(8) (1980).
8. Silvia A. Comastri y J.M. Simon" Interferómetros por división de amplitud, apunte de FCEN-UBA.

Firma del Profesor: Silvia A. Comastri

Aclaración de Firma: Silvia A. Comastri

*plenty*

LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

n

a:  
ia  
a  
en-  
to  
as  
-  
en-  
lón:  
ren-  
ió-

in-  
le  
or-  
s  
cia