

F. 1990
(11)

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de Física

ASIGNATURA: ONDAS ELECTROMAGNETICAS EN MEDIOS ANISOTROPOS BIRREFRINGENTES

CARRERA: Doctorado

ORIENTACION:

PLAN:

CARACTER: Optativo

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

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

PROGRAMA

- 1) Ecuaciones de Maxwell. Condiciones de contorno. Ecuaciones constitutivas para los medios dieléctricos anisótropos. Tensor dieléctrico, diagonalización del tensor dieléctrico, ejes principales. Soluciones en ondas planas. Velocidades de fase principales. Flujo de energía. Velocidad del rayo. Estados de polarización. Definición de ejes ópticos. Forma de los frentes de onda en cristales uniaxiales y biaxiales. Relaciones vectoriales entre normal al frente de onda y rayo en cristales uniaxiales y biaxiales.
- 2) Superficies de discontinuidad medio isótropo-cristal uniaxial. Índices de refracción ordinario y extraordinario. Obtención de una ecuación bicuadrática para el índice de refracción extraordinario en función de los ángulos de incidencia. Discusión de la variación del índice en el caso general y en casos especiales de simetría. Eje óptico perpendicular a la interfase y eje óptico paralelo a la interfase. Cálculo de la normal al frente de onda refractado extraordinario. Extensión de la ley de Snell a medios anisótropos. Forma vectorial de la ley de Snell en medios isótropos y su generalización a medios anisótropos. Dirección de los rayos extraordinarios refractados.
- 3) Reflexión y refracción en interfases formados por un medio isótropo y en cristal biaxial. Extensión de la Snell para cristales biaxiales. Obtención de una ecuación de octavo orden para los índices de refracción en función de los ángulos de incidencia. Relaciones vectoriales entre normal al frente de onda y dirección del rayo o flujo de energía. Polarización de las ondas refractadas.
- 4) Desplazamiento y aberraciones introducidas por placas plano paralelas isótropas y anisótropas en un haz convergente. Cálculo de los desplazamientos longitudinales de las imágenes ordinarias y extraordinarias cuando el eje óptico es perpendicular a la placa. Astigmatismo de primer orden y desplazamientos longitudinales para una placa plano paralela con eje óptico paralelo a la placa. Astigmatismo, desplazamiento longitudinal y desplazamiento lateral para placas plano paralelas con orientación arbitraria del eje óptico.

- 5) Variación del índice de refracción con el índice del medio isótropo. Discusión del discriminante, Índices de refracción complejos. Condiciones físicas para la reflexión total externa. Cálculo del ángulo límite de la reflexión total externa ordinaria y extraordinaria. Variación del ángulo de reflexión total externa con la variación del índice del medio isótropo. Discusión de los casos en que el índice del medio isótropo tiene un valor intermedio entre los índices principales del cristal.
- 6) Reflexión interna en cristales uniaxiales. Índices de reflexión y extensión de la ley Snell a ondas reflejadas en medios uniaxiales. Cálculo de los índices de reflexión, ordinario -extraordinario, extraordinario - extraordinario y extraordinario-ordinario en función de los parámetros constitutivos del cristal y de la dirección de incidencia. Discusión del significado físico del índice y su extensión a valores complejos. Ecuaciones vectoriales para las direcciones de los rayos reflejados. Reflexión inhibida. Cálculo del ángulo límite en cristales uniaxiales positivos y negativos.
- 7) Reflexión total interna. Ángulos de reflexión total. Variación de dichos ángulos en el plano de incidencia. Análisis de los fenómenos de reflexión total interna y externa en una misma interfase cuando el índice del medio isótropo tiene un valor intermedio entre el índice ordinario y el índice extraordinario del cristal. El prisma de Nicol. Construcción y diseño. Fórmulas para las curvas que delimitan la zona de polarización de un Nicol.
- 8) Ondas evanescentes en cristales uniaxiales positivos y negativos. Atenuación, propagación y flujo de energía de una onda evanescente. Ondas evanescentes excitadas en la reflexión total externa, en la reflexión total interna y en la reflexión inhibida. Efecto Goos-Hanschen.

BIBLIOGRAFIA

- Max Born y Emil Wolf. "PRINCIPLES OF OPTICS" Pergamon Press. 1986.
- Arnold Sommerfeld. "LECTURES ON THEORETICAL PHYSICS". Vol . III: Electrodynamics y Vol IV. : Optics. Academic Press.
- A. Yariv y Pochi Yeh. "OPTICAL WAVE IN CRYSTALS" John Wiley & Sons. New York 1984.
- RAY TRACING FORMULAS FOR MONOAXIAL OPTICAL COMPONENTS.
M.C.Simon
Applied Optics 22 , 354 (1983)
- RAY TRACING FORMULAS FOR MONOAXIAL OPTICAL COMPONENTS: VECTORIAL FORMULATION
M.C.Simon and R.M. Echarri
Applied Optics 25 , 1935 (1986).
- INTERNAL TOTAL REFLECTION IN MONOAXIAL CRYSTALS
M.C.Simon and R.M. Echarri
Applied Optics 26 , 3878 (1987)
- REFRACTION IN BIAXIAL CRYSTALS: A FORMULA FOR THE INDICES
M.C.Simon
J. Opt. Soc. Am. A4 (1987) 2201.

P.F.

- IMAGE FORMATION THROUGH MONOAXIAL PLANE PARALLEL PLATES
M.C.Simon
Applied Optics 26 (1988) 4176
- INHIBITED REFLECTION IN MONOAXIAL CRYSTALS
M.C.Simon and R.M. Echarri
Optics Letters 14 (1989) 257.
- TOTAL REFLECTION IN UNIAXIAL CRYSTALS
M.C.Simon and L.I. Perez
Optik 82 (1989) 37
- EVANESCENT WAVES IN TOTAL REFLECTION IN UNIAXIAL CRYSTALS
M.C.Simon and L.I.Perez
Optik

Firma del Profesor:



Aclaración de Firma: Dra. María C. Simon

17 OCT. 1990

Firma del Director:



Dr. PEDRO FEDERMAN
SECRETARIO ACADEMICO
A/C DEPARTAMENTO DE FISICA