

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de Física

ASIGNATURA: FÍSICA DEL SÓLIDO

CARRERA: Doctorado en Ciencias Físicas

ORIENTACION:

PLAN:

CARACTER: Optativo

DURACION: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE: a) Teóricas: 4 hs.

b) Problemas: 2 hs.

c) Laboratorio: --

d) Seminarios: --

e) Totales: 6 hs.

PROGRAMA

- 1.- Estructura cristalina
 - 1.1 Simetría de traslación y noción de red .
 - 1.2 Noción de operaciones de simetría.
 - 1.3 Estructuras cristalinas, bases, Celda primitiva.
 - 1.4. Tipos fundamentales de redes.
 - 1.5 Índices de Miller.
 - 1.6 Ejemplos de estructuras cristalinas simples.
- 2.- Difracción y Red recíproca
 - 2.1 Métodos experimentales de difracción.
 - 2.2 Determinación teórica de la amplitud de la onda dispersada: método de Laue.
 - 2.3 Introducción de la red recíproca.
 - 2.4 Normal a un plano de la red cristalina. Distancia de planos de la red cristalina.
 - 2.5 Zonas de Brillouin.
 - 2.6 Red recíproca de las redes, bcc, fcc.
 - 2.7 Factores de estructura y de forma.
- 3.- Tipos de uniones cristalinas.
 - 3.1 Cristales de gases inertes.
 - 3.2 Cristales iónicos.
 - 3.3. Cristales covalentes
 - 3.4 Cristales metálicos.
 - 3.5 ligaduras hidrogenoides.
- 4.- Constantes elásticas. Ondas elásticas.
 - 4.1 Introducción de los tensores de tensiones y deformaciones.
 - 4.2 Densidad de energía elástica; constantes elásticas.
 - 4.3 Ondas elásticas; aplicación a cristales.
 - 4.4 Determinación experimental de las constantes elásticas. Constantes elásticas de 3er. orden.
- 5.- Vibraciones de la red. Fonones.
 - 5.1 Cuantificación de las vibraciones de la red; fonones.
 - 5.2 Momento y pseudomomento de los fonones.
 - 5.3 Dispersión inelástica de fonones por fonones Rayos x y neutrones.
 - 5.4 Aplicación a redes monotómicas.
 - 5.5 Redes de dos átomos por celda primitiva.
 - 5.6 Propiedades ópticas (infrarrojo).

Plan

F 89
14

6.- Propiedades térmicas de los aisladores.

- 6.1 Calor específico de la red. Modelo de Einstein. Modelo de Debye. Enumeración de modos. Densidad de estados en una, dos y tres dimensiones.
- 6.2 Interacciones anarmónicas. Ecuación de estados de los sólidos; expresión de Gruneisen. Dilatación térmica.
- 6.3 Conductividad térmica. Resistencia térmica de la red. Procesos Umplapp.

7.- Cases de Fermi. Modelo del electrón libre.

- 7.1 Repaso de la Estadística de Fermi-Dirac.
- 7.2 Gas de electrones. Calor específico. Conducción eléctrica. Conducción térmica. Aplicación a metales. ley de Wiedemann-Franz.
- 7.3 Conducción eléctrica a altas frecuencias.
- 7.4. Plasmones.
- 7.5 Movimiento en campos magnéticos. Resonancia ciclotrónica. Efecto Hall. Magnetoresistencia.
- 7.6 Emisión termoiónica.

8.- Bandas de Energía

- 8.1. Modelo del electrón casi libre. "Gap" de energía.
- 8.2 Ecuación de un electrón en un potencial periódico; funciones de Bloch. Momento de un electrón en un cristal.
- 8.3 Esquemas de zonas reducidas.
- 8.4 Solución aproximada cerca de un borde de la zona.
- 8.5 Número de estados en las bandas.
- 8.6 Superficie de Fermi.
- 8.7 Electrones, huecos y órbitas abiertas.
- 8.8 Masa efectiva.
- 8.9 Noción de los métodos POW, APW.
- 8.10 Determinación experimental de la superficie de Fermi: Resonancia ciclotrónica. Efectos del tipo De Hass y Van Alphen.

9.- Semiconductores

- 9.1 Conductividad intrínseca.
- 9.2 "Gap" de energía.
- 9.3 Ley de acción de masas.
- 9.4 Concentración de portadores intrínsecos.
- 9.5 Conductividad por impurezas. Estados de impurezas.
- 9.6 Ionización térmica de impurezas.
- 9.7 Bandas de Energía de Ge y Si.
- 9.8 Juntura p-n.
- 9.9 Polarones.

10.- Magnetismo

- 10.1 Noción de día, para y ferromagnetismo .
- 10.2 Ecuaciones de Langevin para el día y paramagnetismo .
- 10.3 Teoría cuántica del paramagnetismo.
- 10.4 Susceptibilidad de los electrones de conducción.
- 10.5 Ferromagnetismo. Punto de Curie. Dependencia con la temperatura.
- 10.6 Integral de intercambio.
- 10.7 Propiedades de saturación.
- 10.8 Ondas de Spin. Magnones.
- 10.9 Dominios ferromagnéticos.
- 10.10 Ferrimagnetismo.
- 10.11 Antiferromagnetismo.

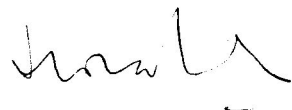
Plus

RIBLIOGRAFIA

- C. Kittel, Introduction to Solid State Physics, 6° Edición. John Wiley y Sons, Inc., N. York, 1986.
- N.W. Ashcroft y N.D. Mermin, Solid State Physics. Holt, Rinehard y Winston, N.York, 1976.

Fecha: 2 JUN. 1989

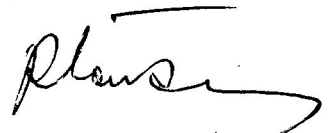
Firma del Profesor :



Aclaración de firma: Dr. Hernán A. Bonadeo

Dr. Horacio Ceva

Firma del Director:



Dr. RUBEN H. CONTRERAS
DIRECTOR INTERINO
DEPARTAMENTO DE FISICA