

**TITULACIÓ :** Física

**ASSIGNATURA :** **Física de l'Estat Sòlid**

Crèdits totals: 7,5

T: 5

PP: 2,5

Departament responsable: Física

Semestre: 7

Curs: 2004/05

## **OBJECTIUS**

Introducció a les propietats més bàsiques dels sòlids cristal·lins. Primer cal saber que és un cristall, per després estudiar les seves propietats fonamentals, així com el comportament dels fonons i dels electrons.

## **CONTINGUTS**

### **Estructures cristal·lines**

Simetria de translació: tipus de xarxes.– Cristalls: grups de simetria.– Exemples de cristalls.– Xarxa recíproca.– Condicions de contorn de Born-von Karman.– Representacions i funcions pròpies: teorema de Bloch.– Difracció per un cristall: formulació de Bragg i de von Laue.– Determinació experimental de l'estructura cristal·lina.

### **Propietats generals d'un cristall**

Equació de Schrödinger d'un cristall.– Aproximació adiabàtica: teorema de Born-Oppenheimer.– Hamiltoniana electrònica.– Electrons lliures.– Concepte de banda.– Reducció a la primera zona de Brillouin.– Densitat d'estats.

### **Estats de l'electró**

Estadística de Fermi-Dirac.– Calor específica electrònica.– Electrons quasi-lliures.– Model de lligams forts.– Altres mètodes per a calcular els nivells d'energia electrònica.– Superfície de Fermi.– Mètodes experimentals per a la determinació de l'estructura electrònica.

### **Dinàmica de la xarxa**

Cadena monoatòmica unidimensional.– Cadena lineal amb varis àtoms.– Xarxa en tres dimensions.– Formulació quàntica: fonons.– Calor específica de la xarxa.– Mesura de fonons.– Efectes anharmònics: dilatació tèrmica.– Interacció electró-fonó.

### **Dinàmica dels electrons**

Representació de Wannier.– Model semi-clàssic d'un electró en un sòlid.– Tipus de sòlids: conductors, aïllants i semiconductors.– Massa efectiva.– Forats.– Impureses en un semiconductor.

## **BIBLIOGRAFIA**

- **Bàsica**

✓ Llibres de teoria

N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, *Solid State Physics*. (Saunders Colleague, 1976)

ISBN 0-03-083993-9 (Colleague Edition), 0-03-049346-3 (International Edition)

F.C. Brown, *Física de los Sólidos*. (Reverté, 1970)

H. Ibach and H. Lüth, *Solid-State Physics*. (Springer-Verlag, 1995). ISBN 3-540-58573-7

C. Kittel, *Introducción a la Física del Estado Sólido*. (Reverté, 3a. edición, 1998). ISBN 84-291-4317-3

P. Kiréev, *La Physique des Semiconducteurs* (Mir, 1975)

J.M. Ziman, *Principios de la Teoría de Sólidos*. (Selecciones Científicas, 1969)

✓ Llibres de problemes

H.J. Goldsmid, *Problemas de Física del Estado Sólido* (Reverté, 1975). ISBN 84-291-4037-9

L. Mihaly and M.C. Martin, *Solid State Physics* (Jonh Wiley & Sons, Inc.,1996). ISBN 0-471-15287-0

J. Piqueras y J.M. Rojo, *Problemas de Introducción a la Física del Estado Sólido* (Alhambra, 1980).  
ISBN 84-205-0670-2

- **Avançada**

J. Callaway, *Quantum Theory of the Solid State*. (Academic Press, Inc. 2on edition, 1991).  
ISBN 0-12-155203-9