

TITULACIÓ : Física

ASSIGNATURA : Física de l'estat sòlid

Crèdits totals: 7,5

T: 5

PP: 2,5

Departament responsable: Física

Semestre: 7

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.– 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.– Hamiltonià electrònic.– Condicions de contorn de Born-von Karman.– Representacions i funcions pròpies: teorema de Bloch.– Concepte de banda.– Reducció a la primera zona de Brillouin.– Densitat d'estats.– Electrons lliures.

Estats de l'electró

Estatística de Fermi-Dirac.– Calor específica electrònica.– Electrons quasi-lliures.– Model de lligams forts.– Altres mètodes per a calcular els nivells d'energia electrònics.– 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

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 College, 1976)
ISBN 0-03-083993-9 (College 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

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

CRITERIS I FORMES D'AVALUACIÓ

avaluació continuada

T: proves tipus test, d'uns 15 min. de duració, després de cada capítol (màxim 3 punts);

E: examen escrit el febrer (màxim 9 punts);

Es sumen les dues notes $N = T + E$

Si N és més petit que 9, la nota que constarà en l'acta serà N .

Si N és més gran que 9, llavors la nota que constarà en l'acta serà $6 + N/3$.

Qui vulgui o no es presenti a les proves tipus test podrà fer un examen final el febrer (màxim 10 punts).

Curs 2007-2008

- Professor de teoria i de problemes: Joan Costa Quintana
Despatx: C5/148
Hores tutories: dimarts 14-15; dijous 14-15, i divendres 12-13.