

ELECTRÒNICA FÍSICA

Professors curs 2001-02: Gabriel Abadal (Teoria)
Jordi Bonache (Problemes)

Sistema d'avaluació: Examen escrit
Treball voluntari

TEMARI:

1. Propietats bàsiques dels semiconductors.

Unitat 1.1 Repàs de conceptes bàsics de teoria de bandes (aproximació monoelectrònica, funcions de Bloch, representacions del diagrama de bandes)

Unitat 1.2 Densitat d'estats.

Unitat 1.3 Distribució de portadors en equilibri. Nivell de Fermi. Diagrames de bandes de dispositius. Semiconductors rellevants.

Problemes:

P1.1 El model de Kronig-Penney

P1.2 Diagrames de Bandes de dispositius.

2. Dinàmica d'un electró: teorema de la massa efectiva.

Unitat 2.1 Equacions de la massa efectiva y de l'envolopant. Equacions de moviment semiclassicals. Oscil·lacions de Bloch.

Unitat 2.2 Dispositius quàntics verticals: el díode túnel ressonant, superxarxes.

Unitat 2.3 Dispositius nanomètrics de transport lateral: contactes puntuals.

Problemes:

P2.1 Corrent i densitat de carrega en un díode túnel ressonante

3. Semiconductors fora d'equilibri.

Unitat 3.1 Equació de Boltzmann.

Unitat 3.2 Col·lisions intrabanda.

Unitat 3.3 Simulació Monte Carlo del transport en dispositius.

Problemes:

P3.1 Aprox. del temps de relaxació. Càlcul de coeficients de transport (σ)

4. Ecuaciones funamentals dels semiconductors

Unitat 4.1 Equacions dels semiconductors. Generació i recombinació.

Unitat 4.2 Transport ambipolar. L'experiment de Haynes i Shockley.

Problemes:

P4.1 Equació de transport ambipolar aplicada al díodo d'unió PN.

BIBLIOGRAFIA:

- 1) Pierret R.F., *Advanced Semiconductor Fundamentals*, Modular series on solid state devices, vol. VI, Addison-Wesley (1987). (Unitates 1.2, 1.3, 4.1)
- 2) Smith A., Janak J., and Adler R., *Electronic Conduction in Solids*, McGraw-Hill (1967) (Unitates 1.1 y 2.1).
- 3) McKelvey J., *Física del estado sólido y de semiconductores*, Limusa (1976). (Unitates 4.1 y 4.2)
- 4) M.S. Lundstrom, *Transport phenomena for Device Applications*, Modular series on solid state devices, vol. VI, Addison-Wesley (1990). (Unitates 3.1, 3.2, 3.3)

Unitats 2.2 y 2.3:

C.G. Smith, *Low-dimensional quantum devices*, Rep. Prog. Phys. **59**, 235-282 (1996)
T.J. Thornton, *Mesoscopic devices*, Rep. Prog. Phys. **59**, 311-364 (1994)