

# Física per a la Microelectrònica

## 1. Càlcul vectorial infinitesimal

Conceptes de gradient, divergència, rotacional, integral de línia i de superfície.- Teorema de la divergència i del rotacional.- Teorema de Green.

## 2. Electrostatica en el buit

Llei de Coulomb.- Camp elèctric.- Llei de Gauss.- Potencial escalar electrostàtic.

## 3. Electrostatica en medis materials

Dipols i desenvolupament multipolar.- Concepte de polarització.- Camp elèctric en un dielèctric.- Vector desplaçament.- Camp elèctric en un conductor.- Sistema de conductors.- Condensadors.- Energia electrostàtica.

## 4. Corrent elèctric

Corrent i densitat de corrent.- Conservació de la càrrega.- Llei d'Ohm i força electromotriu.

## 5. Inducció magnètica

Força de Lorentz.- Inducció magnètica.- Llei de Biot-Savart.- Llei d'Ampère.- Divergència de  $\mathbf{B}$ .- Potencial vector.

## 6. Camp magnètic en medis materials

Desenvolupament multipolar del potencial vector i del camp  $\mathbf{B}$ .- Concepte d'imantació.- Camp  $\mathbf{B}$  dins un material magnètic.- Intensitat magnètica  $\mathbf{H}$ . Materials magnètics.- Ferromagnetisme. - Cicles d'histeresi.

## 7. Inducció electromagnètica

Llei de Faraday.- Llei de Lenz.- Inductància mútua i autoinductància- Energia magnètica.

## 8. Equacions de Maxwell

Corrent de desplaçament.- Equacions de Maxwell al buit i en medis materials.- Condicions de contorn.- Teorema de Poynting.- Potencials electromagnètics.- Equacions d'ones.

## 9. Radiació i propagació d'ones

Radiació electromagnètica.- Antenes.- Antena lineal.- Ones planes en el buit.- Ones planes en un dielèctric. - Reflexió i refracció.- Interferència i difracció.

## 10. Ones guiades

Equacions de Maxwell en una guia.- Modes en una guia.- Velocitat de propagació.- Guia rectangular.- Fibres òptiques.- Cavitats resonants.- Línies de transmissió.

## 11. Introducció a la mecànica quàntica

Efecte fotoelèctric.- Dualitat ona-corpuscle.- Príncipi d'incertesa.- Equació d'Schrödinger.- Interpretació física de la funció d'ona.- Pous de potencial.- Àtom d'hidrogen.- Model de Kronig-Penney.

## 12. Sòlids cristal·lins

Sistemes amb simetria de translació: cristalls.- Teorema de Bloch.- Concepte de xarxa recíproca.- Exemple: estructura tipus diamant.- Condicions de Born-von Karman.- Concepte de banda d'energia.

## 13. Propietats de conducció dels sòlids

Banda de valència i banda de conducció.- Conductivitat i bandes d'energia.- Tipus de sòlids: conductors, semiconductors i aillants.- Concepte de forat.- Absorció electromagnètica.- Dispositius microelectrònics.

## Bibliografía

1. R. K. Wangsness, *Campos electromagnéticos* (Limusa, 1983).
2. C.T.A. Johnk, *Teoría electromagnética* (Limusa, 1981).
3. H.A. Haus and J.R. Melcher, *Electromagnetic Fields and Energy* (Prentice-Hall, 1989).
4. J. R. Reitz, F. J. Milford, y R. W. Christy, *Fundamentos de la teoría electromagnética* (Fondo Educativo Interamericano, 1984).
5. R.H. Bube, *Electrons in Solids*, 2nd ed. (Academic Press, 1988).
6. J.P. McKelvey, *Física del Estado Sólido y de Semiconductores* (Limusa, 1976) .