



Universitat Autònoma de Barcelona

TITULACIÓ: Física

NOM DE L'ASSIGNATURA: 25461 Física quàntica

CURS: 2003/2004

CRÈDITS: 10,5

PROGRAMA DE TEORIA

1. Radiació de cos negre i hipòtesi de quantificació de Planck. Fotons. Ones de De Broglie. La dualitat ona/partícula. El principi d'incertesa de Heisenberg.
2. La funció d'ona d'una partícula i la seva interpretació probabilística. Els operadors posició, moment energia. L'equació d'Schrödinger. Valors esperats i teorema d'Ehrenfest.
3. L'equació d'Schrödinger independent del temps. Partícula lliure. Potencials senzills unidimensionals: potencial escaló, barreres de potencial, pous de potencial i oscil·lador harmònic. Efecte túnel.
4. Els principis de la mecànica quàntica. Estats, observables. Mesura: autovalors, autofuncions i probabilitat. Bases de l'espai de funcions d'ona, compatibilitat i commutativitat entre observables. L'equació d'Schrödinger (bis). Partícules idèntiques i principi d'exclusió de Pauli.
5. Moment angular. Relacions de commutació. Coordenades esfèriques i harmònics esfèrics. Spin. Experiment d'Stern-Gerlach. Spin $\frac{1}{2}$ i matrius de Pauli. Composició de moments angulars. Coeficients de Clebsch-Gordan.
6. Separació de variables a l'equació d'Schrödinger. Coordenades cartesianes i esfèriques. El problema dels dos cossos. Potencials centrals. Aplicació: potencials coulombià i àtom d'hidrogen. El model atòmic de Bohr.
7. Teoria de pertorbacions (sense degeneració). Aplicacions: àtoms d'hidrogen realista: interacció spin-òrbita i estructura fina. L'efecte Zeeman.
8. Àtom d'heli. Repulsió electrostàtica electrònica i teoria de pertorbacions. Àtoms multieletrònics. Taula periòdica. Mètode de Hartree.
9. Introducció a l'estadística quàntica. Introducció a la física de les molècules.

BIBLIOGRAFIA

- **Bàsica**

✓ *Llibres de teoria*

R. Eisberg, R. Resnick, "Física Cuántica". Ed. Limusa.

F. Mandl, "Quantum mechanics", Ed. John Wiley and Sons.

A. Rae, "Quantum mechanics", Institute of Physics Publishing

B. S. Gasiorowicz, "Quantum Physics", John Wiley

Vídeos

- Teoria quàntica, ones estacionàries i nivells d'energia. Department of Physics, University of Liverpool
- Els Raigs X i els nivells d'energia, The Science Museum, The Royal Institution
- La Mesura dels electrons i del àtoms The Royals Institution, Cavendish Laboratory, University College London
- Dibuixant potencials
- Teoria quàntica d'electrons i fotons