

J III

A. Mecánica Cuántica del fotón

1. Ecuaciones de Maxwell en representación  $\vec{p}$ . Función de ondas del fotón.
2. Energía, momento lineal y momento angular del fotón.
3. Estados de momento lineal bien definido. Desarrollo del campo E.M. en ondas planas.
4. Estados de momento angular y paridad bien definidas. Desarrollo en ondas multipolares.
5. Paso de ondas planas a ondas multipolares.

B. Cuantificación de un sistema de cargas (no relativistas) y campos E.M. en interacción.

1. Lagrangiana y Hamiltoniano clásicos.
2. Leyes de conservación.
3. Invariancia gauge. Gauge de Coulomb.
4. Cuantificación. Operadores creación y aniquilación. Analogías y diferencias con la 1ª cuantificación (§A).
5. Desarrollo sobre una base discreta de ondas planas.

C. Estados cuánticos del campo E.M.

1. Aspecto corpuscular del campo E.M. Estados de número de fotones bien definido.
2. Estudio de algunas propiedades del vacío.
3. Aspecto ondulatorio del campo E.M. Estados coherentes.
4. Propiedades físicas y utilidad de los estados coherentes.

D. Interacción cargas (n.r.) - campo E.M.

1. Hamiltoniano de interacción. Importancia relativa de sus diferentes términos.
2. Diferentes expresiones equivalentes de  $H_I$ .
3. Procesos radiativos en el límite de bajas intensidades.

- 3a. Procesos a un fotón.
- 3b. Difusión no resonante.
- 3c. Vida media y Lamb-shift de los niveles atómicos: Teoría de Wigner-Weisskopf.
- 3d. Difusión resonante.
- 4. Interacción átomo-luz láser. Oscilaciones de Rabi.
- 4a. Modelo semiclásico.
- 4b. Modelo del "átomo-vestido".
- 4c. Algunas manifestaciones experimentales de las oscilaciones de Rabi: Nutación óptica; efecto Autler-Townes; light-shifts; triplete de fluorescencia; etc.

#### E. Aplicaciones

- 1. Anchuras y perfiles de las líneas espectrales.
- 2. Bombeo óptico. Espectroscopía hertziana.
- 3. Espectroscopía de alta resolución sin láser.
- 4. Láser.
- 5. Espectroscopía láser de alta resolución.
- 6. Óptica no lineal.

#### BIBLIOGRAFIA

- R. Loudon: The Quantum Theory of Light. Clarendon 1973.
- W.H. Louisell: Quantum Statistical Properties of Radiation. Wiley 1973.
- D. Marcuse: Principles of Quantum Electronics. Academic, 1980.
- H. Haken: Light, Vol. 1, (2,3). North-Holland, 1981.
- M. Sargent, M.O. Scully y W.E. Lamb: Laser Physics. Addison Wesley, 1974.
- O. Svelto: Principles of Lasers. Plenum, 1982
- W. Demtröder: Laser Spectroscopy. Springer-Verlag, 1981.


Professor: R. Corbalán Yuste

curs : 5<sup>e</sup> ; 1985-86

Vist i plau,

Signat:

R. Corbalán

  
Cap de Departament

Data: 27 Jener 1986