



Física cuántica I – Grupos A y A2 – 2019/20

PÁGINA WEB: <http://teorica.fis.ucm.es/ft7/FisicaCuanticaI.html>

Programa

1. Orígenes y bases experimentales de la Física cuántica. Radiación del cuerpo negro, hipótesis y ley de Planck. Efecto fotoeléctrico y dualidad onda-corpúsculo para la luz. Dispersión Compton. Hipótesis de de Broglie y experimento de Davisson-Germer. Experimento de la doble rendija para partículas y ondas.

2. La ecuación de Schrödinger y la interpretación probabilística. La ecuación de Schrödinger para una partícula libre. La ecuación de Schrödinger para una partícula en un potencial. La interpretación probabilística de la función de ondas. La ecuación de continuidad y la corriente de probabilidad. Paquetes de ondas libres y la incertidumbre en la posición.

3. Posición, momento y energía en Mecánica cuántica. El valor esperado de la posición de una partícula y su evolución temporal. El momento lineal en Mecánica cuántica y la evolución temporal de su valor esperado. La energía en Mecánica cuántica y el hamiltoniano. Reglas de conmutación posición-momento y relaciones de incertidumbre.

4. Potenciales unidimensionales. Estados estacionarios y las propiedades de continuidad de sus funciones de ondas. Estados ligados y estados de colisión. El pozo finito. El escalón. La barrera finita. El pozo infinito. El oscilador armónico. Otros potenciales más complicados.

5. Formalismo y postulados de la Mecánica cuántica. Inciso sobre operadores lineales diferenciales autoadjuntos y sus problemas de autovalores. La ecuación de Schrödinger independiente del tiempo como un problema de autovalores para el hamiltoniano (ortogonalidad, completitud, desarrollos de Fourier e interpretación de sus coeficientes, etc.). Postulados de la Mecánica cuántica: enunciados, discusión y ejemplos. Medidas y sus valores. Constantes del movimiento. Observables compatibles. Transformada de Fourier y representaciones de posiciones y momentos.

6. Potenciales centrales. La ecuación de Schrödinger para el problema de dos cuerpos y su reducción. El operador momento angular: definición, reglas de conmutación y armónicos esféricos. La ecuación de Schrödinger (independiente del tiempo) radial. El átomo de hidrógeno, sus autofunciones y autoenergías. Otros potenciales centrales.

Bibliografía

BÁSICA

- S. Gasiorowicz: “Quantum physics”, 3ª edición, John Wiley & Sons (Hoboken, NJ 2003).
- C. Sánchez del Río (coordinador), R. F. Alvarez-Estrada, J. L. Escudero, J. M. Guerra, P. M. Mejías, A. Muñoz, M. Ramón, J. L. Vicent y L. García: “Física cuántica”, 4ª edición, Ediciones Pirámide (Madrid 2008).

COMPLEMENTARIA

- R. L. Liboff: “Introductory quantum mechanics”, Addison-Wesley Pub. Co. (Reading, MA 1980).
- D. J. Griffiths: “Introduction to quantum mechanics”, Prentice Hall (Upper Saddle River, NJ 1995).
- L. I. Schiff: “Quantum mechanics”, 3ª edición, McGraw-Hill (Nueva York, NY 1968).

Objetivos de la asignatura

- Entender la ecuación de Schrödinger y su interpretación probabilística.
- Comprender cómo se describen los estados y los observables de un sistema físico.
- Aplicar estas ideas a sistemas sencillos de relevancia.

Evaluación

Examen parcial: calificación = P.

Examen final: calificación = F.

La nota final se calculará según la fórmula

$$\text{máximo } (0.3 \times P + 0.7 \times F, F) .$$

En la página web de la asignatura pueden descargarse los exámenes resueltos de años anteriores.