



## 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.