

Temario Física moderna

1. Álgebra de operadores:
 - * Principio de incertidumbre.
 - * Momento angular.
 - * Suma de momento angular.

2. Átomo de hidrógeno:
 - * Solución de la ecuación de Schrödinger.
 - * Niveles de energía.
 - * Efecto Zeeman y efecto Zeeman anómalo.

3. Partículas idénticas:
 - * Sistema de muchas partículas.
 - * Función de onda simétrica y antisimétrica.
 - * Principio de exclusión de Pauli.
 - * Tabla periódica: Notación espectroscopia.

4. Radioactividad.
 - * Decaimiento β^+ , β^- .
 - * Captura electrónica.
 - * Conversión interna.

5. Rayos X
 - * Generación.
 - * Electrones Auger.
 - * Radiación de Síncrotrón.

6. Interacción de fotones con materia.
 - * Dispersión Thompson.
 - * Dispersión Rayleigh.
 - * Ley de atenuación.
 - * Creación de pares.

7. Teoría de dispersión:
 - * Amplitud de dispersión.
 - * Sección eficaz diferencial.
 - * Ondas parciales.

8. Potencial de frenado.
9. Detectores:
 - * Radiación Cherenkov.
 - * Efecto de centelleo.
 - * Diagrama de Jablonski.

Libros recomendados:

- ◆ *Interaction of Radiation with Matter. Hooshang Nikjoo.*
- ◆ *Radiation detection and measurement. Glenn Knoll.*
- ◆ *Quantum Mechanics. Zetilli.*

Problemario

- Encontrar los estados del acoplamiento spin-órbita del electrón para el estado excitado del átomo de hidrógeno .
- Ignorando el spin del núcleo del átomo de oxígeno doblemente cargado en la molécula del agua, encontrar el spin total de ésta. Hint: Sólo dos protones contribuyen a este resultado.
- Escriba la ecuación de Schrödinger en tres dimensiones para el átomo de hidrógeno y analice el resultado (sin resolver las ecuaciones, pues ya son conocida su soluciones).
- Desarrolle el efecto Zeeman.
- Desarrolle el efecto Zeeman anómalo.
- Considere dos electrones confinados en una caja de lado L. Encuentre la función de onda y la energía del sistema al considerar que no interaccionan.
- Describa el principio de exclusión de Pauli utilizando las ondas simétricas y antisimétricas.
- Describa los momentos angulares para cada:
 - * $H \rightarrow {}^2S_{1/2}$

* B \rightarrow $^2P_{1/2}$

* N \rightarrow $^4S_{3/2}$

* F \rightarrow $^2P_{3/2}$

* Ar \rightarrow 1S_0

- Un estudio de Tomografía por Emisión de Positrones (PET) utiliza radiofármacos, cuyo principal decaimiento es β^+ . Explicar este decaimiento y mencionar qué cantidades físicas se conservan.
- Mencionar los fenómenos de captura electrónica, conversión interna y electrones Auger.
- Calcular la sección eficaz diferencial para un electrón incidente que colisión elástica con un átomo de hidrógeno en su estado base.
- Encuentre el cambio de fase de una onda s para una dispersión elástica de una partícula interactuando con un potencial $V(r) = V_0 r^2 e^{-r^2/a^2}$.
- Calcule la sección eficaz utilizando la primera aproximación de Born para una partícula en un potencial atractivo: $V(r) = -V_0$ para $r < a$ y $V(r) = 0$ para $r > a$, con $V_0 > 0$.
- Explicar la radiación Cherenkov.