

Mecánica Cuántica - Curso 2016

Práctica N^o 1

Algunas Magnitudes Físicas

1. Calcule la longitud de onda y frecuencia de la radiación correspondiente a:
 - a) una fuente de rayos X de 1 KeV
 - b) una fuente radioactiva que emite rayos γ de 1 MeV .
2. *Nota: este problema será explicado en la clase de problemas.* Estime un valor numérico para la constante de Planck h . Para ello, cuenta con los siguientes datos de laboratorio realizados en un experimento que puede explicarse con la teoría de Einstein del efecto fotoeléctrico. Al hacerse incidir luz ultravioleta de longitudes de onda diferentes $\lambda_a = 80\text{nm}$ y $\lambda_b = 110\text{nm}$ sobre una placa de plomo se observa la emisión de fotones con energías máximas de $E_a^{max} = 11.39\text{eV}$ y de $E_b^{max} = 7.154\text{eV}$ respectivamente.
3. Dada una partícula de polvo, de diámetro 1μ y masa $m \sim 10^{-15}\text{ kg}$ que se mueve a una velocidad de 1 mm/seg , calcule la longitud de onda de De Broglie correspondiente y compare con el tamaño de la partícula.
4. En un acelerador de electrones, éstos pueden llevarse a energías de $1\text{ GeV} = 10^9\text{ eV}$ ($1\text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19}\text{ Joule}$). Dado que la velocidad alcanzada es muy próxima a la de la luz, el problema es relativista. Calcule la longitud de onda de De Broglie y compare con la dimensión típica de los núcleos atómicos (la masa en reposo del electrón es $m_e c^2 \sim 0.5 \times 10^6\text{ eV}$).
5. Considere la partícula macroscópica del problema 3. Si su posición puede medirse con una precisión de 0.01μ , ¿cuál debería ser la precisión del instrumento usado para medir su impulso para justificar un tratamiento cuántico de su evolución?
6. Los fenómenos cuánticos son, por lo general, despreciables en el mundo “macroscópico”. En forma numérica, muestre esto para el caso del cálculo de la difracción de una pelota de tenis de 100 gramos de masa, que se mueve a medio metro por segundo de velocidad y atraviesa una ventana rectangular cuyos lados son 1 metro y 1 metro y medio.
7. Observe las figuras de presentación de la página web de la asignatura. Intente vincularlas e interpretar todos estos elementos.