



Profesor: Nelson Zamorano
 Profesor Auxiliar: Ariel Órdenes

INDICACIONES:

Fecha de Entrega: Sábado 27 de Sept., antes del control, al Prof. Auxiliar.

El objetivo de esta tarea es adquirir destreza con las ecuaciones de movimiento de partículas cargadas en un campo electromagnético. Dentro de este mismo esquema, se propone estudiar una aproximación básica a la que se recurre en problemas complejos como lo es el frenado de una partícula cargada en un medio denso.

PROBLEMA # 1

Ref. **J. D. Jackson** 2nd Ed., Problema 13.1. Para resolver este problema debe estudiar la sección 13.1 de la referencia dada.

Una partícula pesada de carga $z e$, masa M y velocidad (no-relativista) v colisiona con un electrón de carga $-e$ y masa m inicialmente en reposo. Utilizando sólo las aproximaciones $M \gg m$, y $v \ll c$, demuestre que la energía transferida al electrón en esta colisión Coulombiana, expresada en función del parámetro de impacto b , es

$$\Delta E(b) = \frac{2(z e^2)^2}{m v^2} \cdot \frac{1}{b^2 + \left(\frac{z e^2}{m v^2}\right)^2}.$$

PROBLEMA # 2

(Jackson, Prob. 12.7, Segunda Edición) Classical Electrodynamics.

Dado un campo eléctrico \vec{E} y uno magnético \vec{B} , ambos estáticos, constantes y paralelos, demuestre que la ecuación de movimiento de una partícula cargada de masa m y carga e , se puede expresar como:

$$x = A R \sin \phi, \quad y = a R \cos \phi, \quad z = \frac{R}{\rho} \sqrt{1 + A^2} \cosh(\rho \phi),$$

$$c t = \frac{R}{\rho} \sqrt{1 + A^2} \sinh(\rho \phi), \quad \text{donde } R = \frac{m c^2}{e B}, \quad \rho = \frac{E}{B}.$$

$A \equiv$ constante arbitraria. $\phi \equiv (c/R) \tau$, donde $\tau \equiv$ tiempo propio.

¿Puede demostrar una similaridad entre las ecuaciones paramétricas recién planteadas y aquellas estudiadas en el caso de una partícula que viaja con aceleración constante?

¿Cómo cambian las ecuaciones de movimiento en el caso $B = 0$?