8.07 Tareas para casa 8

Problema 1. Un "conductor de masa". Imagine que tiene dos vías férreas perfectamente conductoras separadas a una distancia w. En un extremo tiene un generador grande que puede mantener un campo electromagnético $\mathcal{E}_0$ entre sus extremos, y circulando por la vía tiene un vagón de masa m que conduce una corriente entre los dos raíles, según su resistencia R. Además, contamos con un campo magnético B por todas partes entre las vías apuntando hacia arriba. Suponiendo que la velocidad inicial del vagón en $t = 0$ es cero, halle su velocidad $v(t)$ en función del tiempo.

Problema 2. Una carga $+q$ realiza un movimiento circular no relativista en un campo magnético uniforme $\vec{B} = B\vec{e}_z$. El movimiento está en el plano x- y y el radio R. Suponga ahora que el campo magnético aumenta lentamente de B a $B + \Delta B$, con $\Delta B << B$. ¿Qué sucede con el radio R de la órbita? Demuestre que en esta aproximación la cantidad ($R^\beta B$) se conserva, para un valor de β que debería hallar.

Problema 3. Griffiths 7.20 (pág. 315).

Problema 4. Griffiths 7.30 (pág. 321).

Problema 5. Griffiths 7.42 (pág. 334).

Problema 6. Griffiths 7.48 (pág. 336).

Problema 7. (Desafío; problema 5.26 de Jackson) Una línea de transmisión de doble cable consta de un par de cables paralelos de radios a y b separados por una distancia $d > a + b$. Una corriente, uniformemente distribuida por la sección transversal de cada uno de los cables, fluye por un cable y vuelve al otro. Demuestre que la auto inductancia por unidad de longitud es:

$$L = \frac{\mu_0}{4\pi}\left[1 + 2\ln\left(\frac{d^2}{ab}\right)\right].$$

Este es un resultado exacto. [Consejo: comience calculando el potencial de vector **A** debido a cada uno de los cables].