**TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA - LICENCIATURA EN FÍSICA**

**Examen febrero 2009** (duración 3 hrs., puede consultar únicamente apuntes de clase)

**1.**

Un condensador de placas planas paralelas, cada una de área A y distancia d entre ellas, está cargado de forma que se establece un campo eléctrico uniforme y constante E en la dirección perpendicular al plano de las placas. Entre las placas existe un campo magnético B uniforme y constante paralelo a las mismas.

a. Calcule en impulso del campo electromagnético en el espacio entre las placas.

b. Se conecta un alambre con resistencia entre las placas, perpendicular a las mismas, de forma que el condensador se descargue lentamente. La corriente en el alambre estará entonces sometida a una fuerza magnética. Calcule entonces el impulso total dado al sistema (alambre) durante la descarga.

c. Suponga que en vez de apagar el campo eléctrico (como en la parte b) se reduce lentamente el campo magnético entre las placas. Esto induce un campo eléctrico de acuerdo a la ley de Faraday. Muestre entonces en forma explícita que el impulso total es igual al impulso originariamente existente en los campos electromagnéticos.

**2.**

a. Muestre que en el límite no relativista la fórmula de Lienard se reduce a la de Larmor.

b. ¿Cuál es la expresión de la fórmula de Liernard para velocidades perpendiculares a la aceleración, en función de la aceleración y del factor $\gamma$ ?

c. El acelerador de partículas HERA (**H**adron-**E**lektron-**R**ing-**A**nlage, "Hadron-Electron-Ring-Facility") colisonaba electrones con energía $E_e$=30 GeV con protones de $E_P$=820 GeV, en trayectorias circulares en el túnel del acelerador, de radio R=1008 m. Compare la potencia radiada entre electrones y protones.

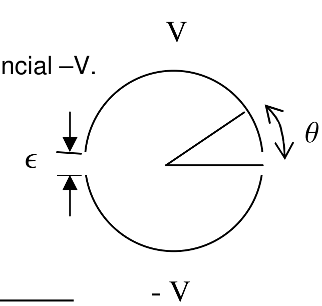
d. Calcule la pérdida de energía por vuelta y la fracción de energía perdida en cada vuelta para la partícula que sea más significativo.
(realice las aproximaciones relativistas que sean adecuadas para los cálculos)

**3.**

Un cilindro hueco de sección circular de radio b muy largo está dividido en dos mitades semicirculares. La mitad superior está a potencial V y la inferior a potencial –V.

a. Encuentre el potencial adentro y fuera del cilindro.

b. Calcule la densidad de carga en la cáscara en función de $\theta$. Grafique.




---

**$m_e$ = 0.511 MeV $m_P$ = 938.3 MeV**

$$\sum_{n=0}^{\infty} \mathrm{sen}(2n+1)\theta = \frac{1}{2\,\mathrm{sen}\theta}$$