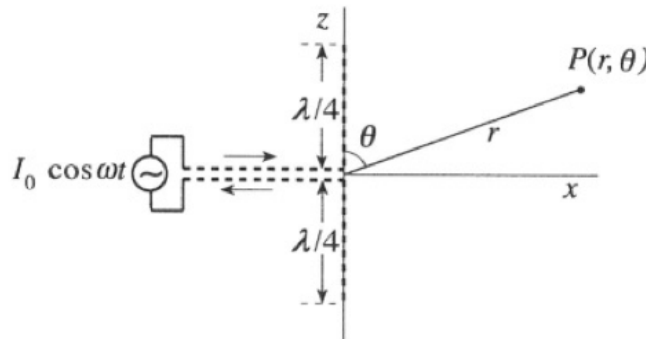


FINAL - ELECTROMAGNETISMO II (FISI-3434) - 2015-10

PROFESOR: JAIME FORERO — FECHA: MAYO 14, 2015

- (20 puntos) Demuestre que es imposible tener un proceso donde un protón en reposo emite un fotón y retrocede.
- (20 puntos) El campo eléctrico de una onda electromagnética en el vacío está descrito por $\mathbf{E} = \hat{\mathbf{x}}E_1 \cos(\omega t) \cos(kz) + \hat{\mathbf{y}}E_2 \sin(\omega t) \sin(kz)$. Calcule el vector de Poynting promediado en el tiempo.
- (20 puntos) Luz monocromática de frecuencia ω emitida dentro de un acuario pasa por el agua ($n = n_1$) atraviesa un vidrio plano ($n = n_2$) de grosor d y sale al aire ($n = n_3$). Asumiendo que la luz llega de manera normal al vidrio encuentre bajo que condiciones el coeficiente de transmisión es máximo (no es necesario calcular el coeficiente).
- Considere la media antena que se muestra en la Figura.



La corriente se distribuye por la línea punteada y tienen la siguiente dependencia temporal y espacial

$$I = I_0 \cos(2\pi z/\lambda) \cos(\omega t).$$

- (10 puntos) Encuentre el vector potencial en la zona de radiación.
- (10 puntos) Muestre que el promedio temporal de la potencia emitida por unidad de ángulo sólido es

$$\frac{dP}{d\Omega} \propto I_0^2 \frac{\cos^2((\pi/2) \cos \theta)}{\sin^2 \theta}$$

Recuerde que:

$$\frac{dP}{d\Omega} \propto \text{Re}[r^2 \mathbf{n} \cdot (\mathbf{E} \times \mathbf{B}^*)]$$

- Una partícula ultrarelativista de masa m y carga q se mueve en un plano perpendicular a un campo magnético de magnitud B emitiendo radiación sincrotrón.
 - (15 puntos) Muestre que la energía de la partícula decrece en el tiempo de acuerdo a

$$\gamma = \gamma_0(1 + A\gamma_0 t)^{-1},$$
 donde γ_0 es el valor inicial de γ y A es una constante que debe encontrar.
 - (5 puntos) En clase habíamos visto que el factor γ es constante para el movimiento de una partícula dentro de un campo magnético. Explique cómo se reconcilia este hecho con el resultado que acaba de encontrar donde γ cambia.
- (20 puntos) Un positrón no relativista de carga e y velocidad v_1 llega en una colisión frontal sobre un núcleo fijo de carga Ze . El positrón, que viene desde el infinito, se desacelera hasta que llega al reposo y luego se vuelve a acelerar hasta que llega a una velocidad terminal v_2 en el infinito. Tomando en cuenta las pérdidas por radiación (pero asumiendo que son pequeñas), encuentre v_2 como una función de v_1 y Z .