

## TALLER 5 - ELECTROMAGNETISMO II (FISI-3434) - 2015-10

PROFESOR: JAIME FORERO

FEBRERO 26, 2015

La solución a estos problemas va a ser evaluada (en el tablero) en clase el martes 3 de marzo. El código del punto 4 va a contar como un quiz que se debe entregar por SICUA antes del 7 de marzo a las 7AM.

1. Encuentre y describa el campo electromagnético producido por la superposición de dos ondas planas de igual amplitud, monocromáticas, que se propagan en direcciones opuestas.
  - Haga el ejercicio cuando la onda que se propaga en  $+z$  tiene polarización circular izquierda (i.e. la punta del vector  $\mathbf{E}$  gira contrario a las manecillas del reloj) y cuando la onda que se propaga en  $-z$  tiene polarización circular derecha.
  - Repita el ejercicio cuando ambas ondas tienen polarización circular izquierda.
2. El campo eléctrico de una onda que se propaga en el vacío es  $\mathbf{E} = \hat{\mathbf{y}} E_0 \exp[i(hz - \omega t) - \kappa x]$ .
  - Cómo están relacionados entre sí los parámetros reales  $h$ ,  $\kappa$  y  $\omega$ ?
  - Encuentre el campo magnético asociado.
  - Calcule el vector de Poynting promediado en el tiempo.
3. Usando la siguiente forma de escribir el campo eléctrico de un paquete de onda

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}, t) = \frac{1}{(2\pi)^{3/2}} \int d^3k \mathbf{E}_\perp \exp[i(\mathbf{k} \cdot \mathbf{r} - \omega t)]$$

- Muestre que el momento lineal total del paquete de onda satisface:
$$c\mathbf{P}_{EM} = \frac{1}{2}\epsilon_0 \int \hat{\mathbf{k}} |\mathbf{E}_\perp|^2.$$
  - Justifique la siguiente desigualdad:  $U_{EM} \geq c|\mathbf{P}_{EM}|$
  - ¿Cuándo aplica la igualdad en el caso anterior? (Ese fue el caso que tratamos en clase).
4. Considere un átomo de Hidrógeno ionizado en la parte alta de la atmósfera terrestre. Considerando que esa parte de la atmósfera la intensidad de la luz solar es aproximadamente  $1300 \text{ W/m}^2$  y que la luz que llega está linealmente polarizada escriba un programa (en C, Python o Java) que describa la trayectoria de este átomo de Hidrógeno ionizado cuando interactúa con la luz solar. Haga explícitas todas las aproximaciones que utilice para resolver el problema.