

---

**EXAMEN de ELECTROMAGNETISMO II (1ª parte)**  
**10 de Junio de 2013**

---

APELLIDOS.....NOMBRE.....GRUPO.....

**CUESTIONES (2.5 puntos cada una). Tiempo: 45 minutos**

1.- Una onda electromagnética se propaga a lo largo del eje Oz. Sabiendo que su campo eléctrico tiene componentes

$$E_x = a \sin(kct - kz), \quad E_y = a \cos(kct - kz), \quad E_z = 0$$

Calcular las componentes del campo magnético asociado a dicha onda.

¿Qué tipo de polarización presenta?

2.- Para cada combinación de enteros  $(m,n)$  hay una frecuencia de corte por debajo de la cual no se propaga ningún modo. Demostrar que, para una guía de ondas con  $a = 2b$ , si  $f_c$  es la frecuencia de corte del modo  $(1,0)$  entre  $f_c$  y  $2f_c$  sólo puede propagarse un modo. Calcular las frecuencias de corte para los modos  $(2,0)$ ,  $(3,0)$ ,  $(0,2)$ ,  $(0,3)$  y  $(1,1)$  con  $a = 2b$ .

**PROBLEMA (5 puntos). Tiempo: 45 minutos**

1.- Dos cargas  $+q$  están situadas sobre el eje OX, simétricamente respecto al origen, en los puntos  $(\pm d, 0)$ . Entre ellas, con centro en el origen, se coloca una esfera conductora de radio  $R = d/2$ . Calcular: a) el potencial de la esfera para que la fuerza sobre cualquiera de las cargas sea nula, b) la carga total de la esfera y la densidad de carga superficial en el punto  $(R, 0)$

---

**EXAMEN de ELECTROMAGNETISMO II (2ª parte)**  
**10 de Junio de 2013**

---

APELLIDOS.....NOMBRE.....GRUPO.....

**CUESTIONES (2.5 puntos cada una). Tiempo: 45 minutos**

1.- Una carga  $q$  se halla a una distancia  $d$  de un plano conductor indefinido conectado a tierra. Calcular la fuerza que experimenta  $q$  si se mueve con velocidad  $v$  paralelamente al plano conductor.

2.- En cierto sistema de referencia  $S_0$  hay un campo eléctrico estático uniforme  $E_0$  y un campo magnético también estático y uniforme  $B_0$ , que forman un ángulo  $\theta_0 \neq \pi/2$ , siendo  $B_0 = E_0/c$

(a) Determinar la intensidad de  $E$  y  $B$  en un sistema de referencia en el cual el ángulo entre  $E$  y  $B$  es  $\theta$ .

(b) ¿Habrá un sistema de referencia (y si lo hay, hallar su velocidad respecto a  $S_0$ ) en el cual  $E$  y  $B$  sean perpendiculares?

**PROBLEMA (5 puntos). Tiempo: 45 minutos**

Un acelerador lineal acelera electrones hasta una energía final de 400 MeV. Esto se consigue en un recorrido recto de 3000 m de longitud. Suponiendo que la energía ganada por unidad de longitud es constante,

- a) Calcular la potencia radiada al comienzo del proceso de aceleración.
- b) Ídem al final del proceso.

A continuación el electrón es inyectado en un acelerador circular de 30 m de radio

- c) ¿Cuánto vale la potencia radiada en este caso?