

Fundamentos de Transmisión y Propagación de Ondas (FTPO) 2013-14	
Prueba de evaluación continua <b>EC1: L-17-Feb-2014</b>	
<b>1ª parte: sin libros, ni apuntes, ni calculadora (1h) 5 pts</b>	
Apellidos, nombre	

**Nota:** Escribir expresamente para todos los campos vectoriales/escalares su carácter vectorial o escalar. Para los ejercicios 1-2 escribir también explícitamente la dependencia de los campos con las coordenadas espaciales y el tiempo o frecuencia.

Si existiera una convolución en alguna pregunta, todos los límites de integración y variables hay que ponerlos de manera explícita (no valdría usar el símbolo de convolución). (1 pto)

1) Escribir **en el dominio de la frecuencia en forma diferencial**: las dos ecuaciones de Maxwell del rotacional y la ecuación de continuidad de la carga. Obtener a partir de ellas las dos ecuaciones de Maxwell de la divergencia **en el dominio de la frecuencia en forma diferencial**.

**UTILIZAR EL SIGUIENTE ESPACIO PARA CONTESTAR (1 pto)**

2) Escribir la relación constitutiva en el **dominio del tiempo** para la inducción eléctrica para un medio material lineal, isótropo, no homogéneo y con dispersión temporal. Escriba dicha relación en el **dominio de la frecuencia**. **UTILIZAR EL SIGUIENTE ESPACIO PARA CONTESTAR (1 pto)**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

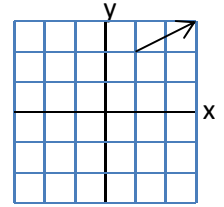
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

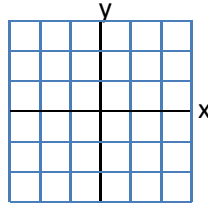
Prueba de ev. continua **EC1: L-17-Feb-2014 1ª parte: (cont.)**

3) Representar los siguientes campos vectoriales: (0.5 pts)

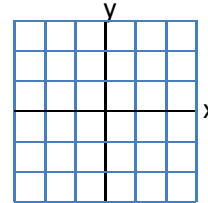
Ejemplo: Representar el campo  $\vec{E} = 2x\hat{x} + \hat{y}$  en el punto  $x=1, y=2$



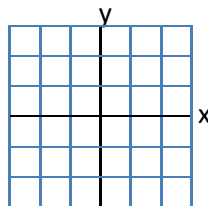
a)  $\vec{E} = \cos \varphi \hat{\rho} + \rho \hat{\phi}$   
en el punto  
 $x=1, y=0$



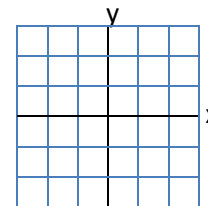
b)  $\vec{E} = \rho \hat{\rho} - 2 \sin \varphi \hat{\phi}$   
en el punto  $x=0, y=1$



c)  $\vec{E} = x \hat{\rho}$  en el punto  
 $\rho = \sqrt{2}, \varphi = 45^\circ$



d)  $\vec{E} = -\rho^2 \hat{x}$  en el punto  $x=-1, y=1$



4) Evaluar los siguientes expresiones. **DAR EL RESULTADO NUMÉRICO FINAL A CONTINUACIÓN EN ESTA MISMA HOJA (1 pto)**

$$\vec{v}_1 = \sqrt{\frac{8}{j}} \hat{x} + 3j\hat{z}$$

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_1 =$$

$$\vec{v}_2 \cdot \vec{v}_2 =$$

$$\vec{v}_2 = \hat{x} + j2\hat{y}$$

$$\vec{v}_1 \times \vec{v}_1 =$$

$$\vec{v}_1 \times \vec{v}_2^* =$$

$$\hat{z} \times \vec{v}_1 =$$

$$\{\vec{v}_1 \times (\hat{z} \times \vec{v}_2)\} \cdot \hat{z} =$$

$$\vec{v}_1 \times (\hat{z} \times \vec{v}_1) =$$

$$\hat{v}_2 = \frac{\vec{v}_2}{|\vec{v}_2|} =$$

(el equivocarse en el carácter vectorial o escalar de **un sólo resultado** hará que la puntuación de este ejercicio sea directamente 0)

5) Calcular los campos en el dominio del tiempo correspondientes a los siguientes fasores vectoriales, a la pulsación  $\omega_0$ , donde  $\gamma = \alpha + j\beta, Z = \frac{\gamma}{j\omega_0 \epsilon}$  y  $\alpha, \beta, \epsilon$  son constantes reales positivas.

**DAR EL RESULTADO FINAL A CONTINUACIÓN EN ESTA MISMA HOJA (1 pto):**

$$\vec{E}_c = e^{-\gamma z} (\hat{x} + j2\hat{y}) \quad \vec{E} =$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Fundamentos de Transmisión y Propagación de Ondas (FTPO) 2013-14	
Prueba de evaluación continua <b>EC1: L-17-Feb-2014</b>	
<b>2ª parte: se puede consultar libros, apuntes y calculadora</b>	
<b>(cuando lo autorice el profesor) (1h) 5 pts.</b>	
Apellidos, nombre	

7) En un problema de electrostática en el vacío se ha medido el campo eléctrico y se ha llegado a la siguiente expresión del campo eléctrico para cualquier zona del espacio, donde  $K[V/m^2]$  es una constante que se considera conocida al hacer la medida (3.5 pts.)

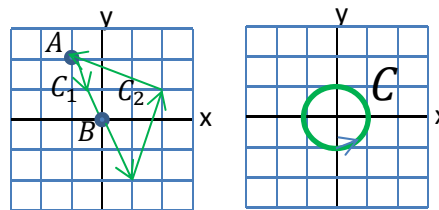
$$\vec{E}(r, \theta, \varphi) = \begin{cases} Kr \hat{r}, & r < R_0 \\ KR_0^3 \frac{1}{r^2} \hat{r} & r \geq R_0 \end{cases}$$

**CONTESTAR A ESTE EJERCICIO EN UNA HOJA EXTRA CON EL NOMBRE**

- a) Calcular la divergencia del vector inducción del campo eléctrico para  $r < R_0$  y para  $r > R_0$  e indicar cual es la densidad volumétrica de carga, indicando sus unidades (0.5 pts)
- b) Calcular la carga total almacenada, indicando sus unidades, en una esfera de radio  $R_i$ , con  $R_i < R_0$ . Calcular la carga total almacenada, indicando sus unidades, en una esfera de radio  $R_e$  con  $R_e > R_0$  (1 pto.)
- c) Demostrar si  $\vec{E}$  cumple las condiciones de contorno para  $\vec{E}$  en la superficie  $r = R_0$ . Aplicar las condiciones de contorno para  $\vec{D}$  en la superficie  $r = R_0$  para averiguar si hay densidad superficial de carga en esa superficie. (1 pto.)
- d) Calcular  $\nabla \times \vec{E}$  y ver si se verifica la ecuación de Maxwell para la electrostática. Calcular razonadamente la circulación de E a lo largo de una espira posicionada en el plano xy de radio  $R_i < R_0$ . Si se sabe que la integral por  $A \rightarrow C_1 \rightarrow B$  vale  $V_{BA}$ , calcular razonadamente la integral por  $B \rightarrow C_2 \rightarrow A$ . (1 pto.)

$$\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l} =$$

$$\int_{A \rightarrow C_1 \rightarrow B} \vec{E} \cdot d\vec{l} = V_{BA} \quad \int_{B \rightarrow C_2 \rightarrow A} \vec{E} \cdot d\vec{l} =$$



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE**  
**LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS**  
**CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Fundamentos de Transmisión y Propagación de Ondas (FTPO) 2013-14

## Prueba de ev. cont. EC1: L-17-Feb-2014 2ª parte (cont.)

8) Calcular los fasores vectoriales de los siguientes campos (0.5):

**DAR EL RESULTADO FINAL A CONTINUACIÓN EN ESTA MISMA HOJA**

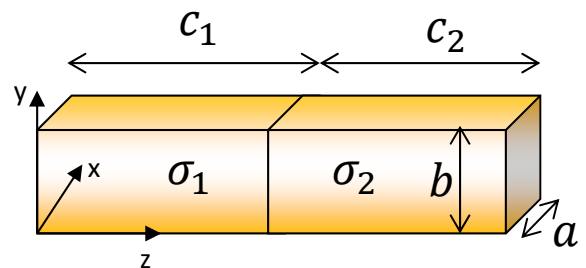
$$a) \quad \vec{E} = \cos \frac{x}{a} \cos(\omega t - \beta z) \hat{x} - e^{-x/a} \cos(\omega t + \beta y + \varphi_2) \hat{x}$$

$$\vec{E}_c =$$

$$b) \quad \vec{H} = \frac{A}{\rho} \sin(\omega t + \beta z + \varphi_0) \hat{\rho} + B \sin \frac{y}{b} \sin(\omega t - \beta z) \hat{\phi}$$

$$\vec{H}_c =$$

9) Calcular la resistencia del siguiente material formado por la conexión de dos materiales conductores distintos cuando:

a) El campo eléctrico aplicado tiene dirección  $z$  (electrodos en  $z = 0$  y  $z = c_1 + c_2$ )b) El campo eléctrico aplicado tiene dirección  $x$  (electrodos en  $x = 0$  y  $x = a$ )**UTILIZAR EL SIGUIENTE ESPACIO PARA CONTESTAR (1 pto)**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70