Fundamentos de Transmisión y Propagación de Ondas (FTPO) 2012-13	
Prueba de evaluación continua **EC1: X-13-Feb-2013** **1ª parte: sin libros, ni apuntes, ni calculadora (1h) 5 ptos**	
Apellidos, nombre	

Nota: Escribir expresamente todos los campos vectoriales/escalares con su carácter vectorial o escalar. Para los ejercicios 1-5 escribir también explícitamente la dependencia de los campos con las coordenadas espaciales y el tiempo. Si no se escriben explícitamente estas dos cosas, se considerará que el ejercicio correspondiente no está bien.

1) Enunciar las dos ecuaciones de Maxwell del rotacional en forma diferencial. (0.5 ptos)

2) Escribir la relación de continuidad de la carga en el dominio del tiempo en forma diferencial y obtener a partir de ella la forma integral. (0.5 ptos)

3) A partir de las ecuaciones de Maxwell en forma diferencial del rotacional, obtener las ecuaciones de Maxwell de la divergencia. (0.5 ptos)

4) Escriba la relación constitutiva en el dominio del tiempo para la inducción eléctrica para un medio material lineal, isótropo, no homogéneo y con dispersión temporal. (0.5 ptos)

5) A partir de las ecuaciones de Maxwell en forma diferencial para campos estacionarios, obtener las ecuaciones en forma integral (1 pto)

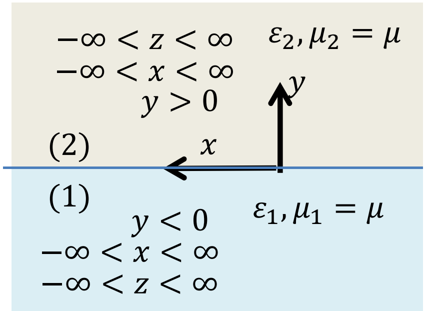
6) Especificar las dimensiones de: $\vec{\boldsymbol{E}}, \vec{\boldsymbol{H}}, \vec{\boldsymbol{D}}, \vec{\boldsymbol{B}}, \vec{\boldsymbol{J}}, \rho$ (0.5 ptos)

7) Especificar las dimensiones de: $\rho_S, \vec{\boldsymbol{J}}_S, \mu, \varepsilon, \sigma$ (0.5 ptos)

8) Escribir las ley de Ohm en forma puntual y utilizarla para calcular la resistencia de un trozo de material de conductividad σ, de longitud d según su eje longitudinal, y sección S, al aplicarle un campo dirigido según su eje. ¿Cambia la resistencia si el campo se dirige perpendicular al eje? (1 pto.)

Fundamentos de Transmisión y Propagación de Ondas (FTPO) 2012-13	
Prueba de evaluación continua **EC1: X-13-Feb-2013** **2ª parte: se puede consultar libros, apuntes y usar el ordenador (cuando lo autorice el profesor) (1h) 5 ptos.**	
Apellidos, nombre	

9) Se tiene un problema formado por dos dieléctricos caracterizados por (ε_1,μ) y (ε_2,μ), que se unen en el plano interfaz $y=0$. Por ser los medios dieléctricos, en el plano interfaz no hay cargas libres. Se sabe además que justo en el plano interfaz:



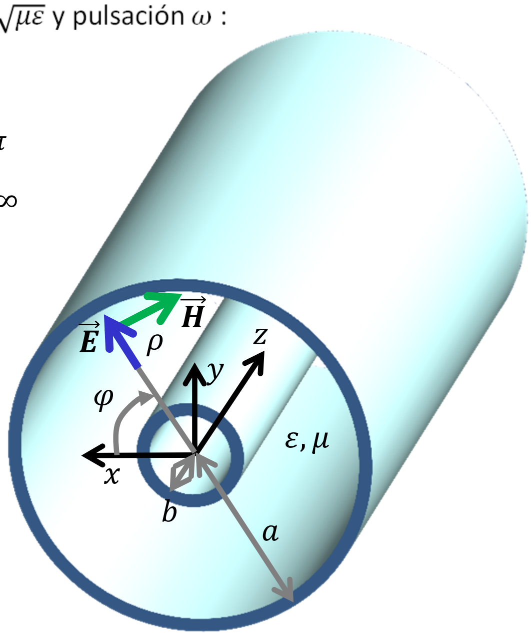
$$\begin{aligned} \vec{\boldsymbol{E}}_1 &= E_{x1}\hat{\boldsymbol{x}} + E_{y1}\hat{\boldsymbol{y}} + E_{z1}\hat{\boldsymbol{z}} \\ \vec{\boldsymbol{H}}_1 &= H_{x1}\hat{\boldsymbol{x}} + H_{y1}\hat{\boldsymbol{y}} + H_{z1}\hat{\boldsymbol{z}} \end{aligned} \qquad y = 0^-$$

a) Escribirlas condiciones de contorno particularizadas para el problema bajo estudio (0.5 ptos)

b) Calcular explícitamente todas las componentes de los campos $\vec{\boldsymbol{E}}_2, \vec{\boldsymbol{H}}_2, \vec{\boldsymbol{D}}_2, \vec{\boldsymbol{B}}_2$ al acercarnos al plano interfaz por el medio 2 ($y = 0^+$) (1 pto.)

10) Se tiene una estructura con dos conductores perfectos. La región entre los dos conductores está rellena de un material dieléctrico caracterizado por ε, μ. En el resto del problema ($\rho < b, a < \rho$) se considera que no hay campo electromagnético. Para la región entre conductores, el campo es el siguiente, con los datos conocidos: $V_0\ [V], \eta = \sqrt{\mu/\varepsilon}, \beta = \omega\sqrt{\mu\varepsilon}$ y pulsación ω :

$$\left.\begin{aligned} \vec{\boldsymbol{E}} &= V_0 \frac{1}{\rho} \sin(\omega t - \beta z)\,\hat{\boldsymbol{\rho}} \quad [\text{V/m}] \\ \vec{\boldsymbol{H}} &= V_0/\eta \frac{1}{\rho} \sin(\omega t - \beta z)\,\hat{\boldsymbol{\varphi}} \quad [\text{A/m}] \end{aligned}\right\} \begin{cases} b < \rho < a \\ 0 \le \varphi < 2\pi \\ -\infty < z < \infty \end{cases}$$



a) ¿Qué dimensiones tiene ω, η y β? (0.5 ptos)

b) Calcular el rotacional del campo eléctrico y magnético y ver si se verifican las ecuaciones de Maxwell en el problema (1 pto.)

c) Calcular el siguiente flujo (conocido como flujo del vector de Poynting) a través de la superficie A definida por $\mathrm{z} = \mathrm{z}_0, b \le \rho \le a, 0 \le \varphi < 2\pi$ (1 pto.)

$$\Phi_S = \iint_A (\vec{\boldsymbol{E}} \times \vec{\boldsymbol{H}}) \cdot d\vec{\boldsymbol{A}}$$

d) Calcular la integral de línea del campo magnético y del campo eléctrico a través de una espira C circular de radio R_o en $\mathrm{z} = \mathrm{z}_0$ ($b < R_o < a$) ¿se cumplen las ecuaciones de Maxwell en forma integral para esta espira?: (1 pto.)

$$\oint_C \vec{\boldsymbol{E}} \cdot d\vec{\boldsymbol{l}}$$
$$\oint_C \vec{\boldsymbol{H}} \cdot d\vec{\boldsymbol{l}}$$