

Fundamentos de Transmisión y Propagación de Ondas (FTPO) 2016-17

Prueba de evaluación continua **EC1: X-15-Febrero-2017**

1ª parte (A): sin libros, ni apuntes, ni calculadora (1h 30') 5.4 pts

Apellidos, nombre

Nota: De acuerdo a la guía docente, es imprescindible tener soltura en el manejo de herramientas matemáticas básicas (prerrequisito para este curso), y se proponía una prueba de nivel a principio de curso. Esta prueba de nivel son los ejercicios 1-8 de este EC1 (1ª parte A), que suman 5.4 puntos.

Si en los ejercicios 1-8 no se sacan 1.7 o más puntos, la nota de EC1 será la nota exclusivamente de los ejer. 1-8, independientemente del resto de ejercicios.

Se recomienda tener especial cuidado en escribir vectores y escalares adecuadamente: no son lo mismo y cada equivocación en ese sentido penalizará con -0.05 puntos.

Si alguna operación no tiene sentido se debe tachar de manera explícita el apartado y escribir "SIN SENTIDO".

1) Sean los vectores: **(0.4 pts.)** $\vec{a} = \hat{x} + \hat{y} - \hat{z}$ $\vec{b} = -\hat{y} + \hat{z}$ $\vec{c} = \hat{x} - \hat{y}$

a) Un vector \vec{d} de módulo 2 perpendicular a \vec{a} y \vec{c} : $\vec{d} =$

b) Calcular: $\vec{b} \times (\vec{b} \times \vec{c}) =$

2) Calcular la normal unitaria al plano $2x + 3y - z + 2 = 0$: **(0.2 pts.)** $\hat{n} =$

3) Sean tres puntos A,B,C dados por sus coordenadas en cartesianas: **(0.6 pts.)**

$A \equiv (-2,1,3)$ $B \equiv (-20,1,20)$ $C \equiv (-1, -1, -3)$

a) Especificar las coordenadas cartesianas del vector $\hat{\rho}$ en el punto A: $\hat{\rho} =$

b) Especificar el módulo del siguiente vector en el punto B: $|\hat{r} + \hat{\theta}| =$

c) Especificar el módulo del siguiente vector en el punto C: $|x\hat{\phi} + \rho\hat{z}| =$

4) Escribir el vector unitario \hat{y} en cilíndricas (es decir, en función de los vectores $\hat{\rho}, \hat{\phi}, \hat{z}$): **(0.6 pts.)**

a) Para el punto dado en coordenadas cartesianas $x = -1, y = 0, z = 2$: $\hat{y} =$

b) Para el punto dado en coordenadas cilíndricas $\rho = 1, \phi = \frac{\pi}{2}, z = -1$: $\hat{y} =$

c) Para el punto dado en coordenadas esféricas $r = 1, \theta = \frac{\pi}{2}, \phi = \pi$: $2\hat{y} \cdot \hat{\phi} =$

5) Evaluar las siguientes expresiones. **(0.8 pts.)** $\vec{v}_1 = \hat{x} + 2\hat{y}$, $\vec{v}_2 = -\hat{x} + 2\hat{z}$

$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 =$ $3(\vec{v}_1/\vec{v}_2) \times \vec{v}_1 =$ $(\vec{v}_1 \times 2\vec{v}_2) \cdot 2\hat{x} =$

$|\vec{v}_1|\vec{v}_2\vec{v}_1 =$

6) Evaluar las siguientes expresiones. **(0.8 pts.)** $\vec{v}_1 = 3\hat{\rho} + 2\hat{\phi}$, $\vec{v}_2 = -\hat{\rho} + 2\hat{z}$

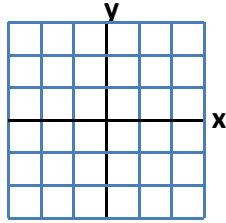
$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 =$ $\sqrt{|\vec{v}_1 \times \vec{v}_2|} \vec{v}_1 \times 3\vec{v}_1 =$ $(\vec{v}_1 \times 2\vec{v}_2) \cdot 2\hat{\rho} =$

$|\vec{v}_1|\vec{v}_2|\vec{v}_1| =$

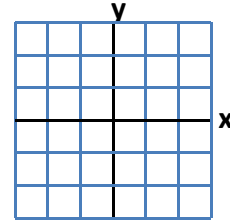
DAR EL RESULTADO NUMÉRICO DE TODOS LOS APARTADOS DE ESTA HOJA EN ESTA MISMA HOJA EN LOS ESPACIOS INDICADOS

7) Representar los siguientes campos vectoriales: (0.8 pts.)

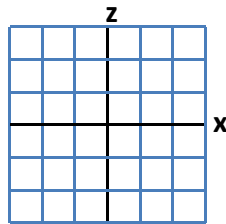
a) $\vec{H} = r \sin \theta \cos t \hat{y}$
 en el punto
 $(r = 1, \theta = \frac{\pi}{2}, \varphi = -\pi,$
 $t = 0)$



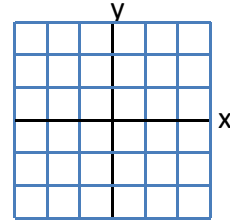
b) $\vec{H} = \sqrt{2}\rho \hat{\rho}$
 en el punto
 $(r = 1, \theta = \frac{\pi}{2}, \varphi = -\frac{\pi}{4})$



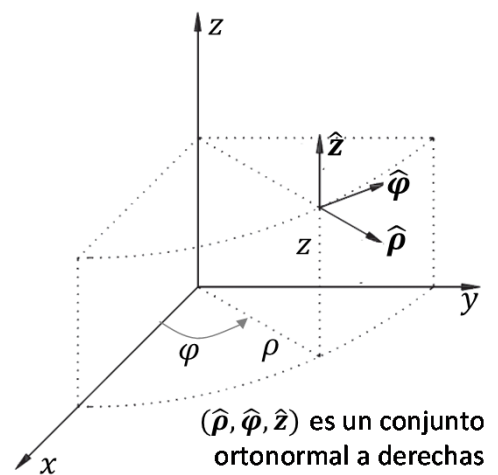
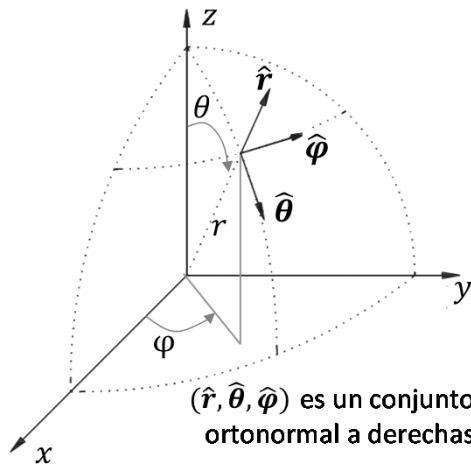
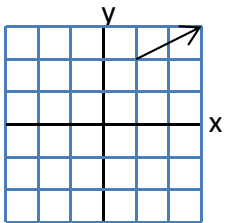
c) $\vec{E} = \hat{\rho} + x\rho^2 \hat{x}$
 en el punto
 $x = 1, y = 1, z = 0$



d) $\vec{E} = c \hat{\theta} + \sin \hat{x}$
 en el punto
 $(r = 1, \theta = \frac{\pi}{2}, \varphi = \pi,$
 $t = 0)$



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



8) Evaluar las siguientes expresiones, dejando los resultados en función de los datos del problema en la expresión más compacta que pueda (1.2 pts.)

a) Sea $z_1 = 2m_0j^5,$
 $z_2 = m_010^j,$ m_0 real
 $w = z_1 \Im\{z_2\}$

$\Re\{w\} =$

$\angle w =$

b) Sea $z = a + jb$
 con a, b reales, y
 $w = \ln z$

$\Re\{w\} =$

$\Im\{w\} =$

c) $\vec{E} = K\vec{r}$

$\nabla \cdot \vec{E} =$

$\nabla \cdot (\nabla \times \vec{E}) =$

DAR EL RESULTADO NUMÉRICO DE TODOS LOS APARTADOS DE ESTA HOJA EN ESTA MISMA HOJA EN LOS ESPACIOS INDICADOS

Fundamentos de Transmisión y Propagación de Ondas (FTPO) 2016-17	
Prueba de evaluación continua EC1: X-15-Febrero-2017	
1ª parte cont.' (B): sin libros, ni apuntes, ni calculadora (2.2 ptos.)	
Apellidos, nombre	

Nota: Escribir expresamente todos los campos vectoriales/escalares con su carácter vectorial o escalar. Para el ejercicio 9 y 10, 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.

Escribir los resultados en otra hoja, ya que se recogerá al terminar la primera parte. Todo lo que se conteste en esta hoja no se corregirá (porque se recogerá al terminar la segunda hora en la que se dejan libros y apuntes, que no se dejan para la primera parte).

9) Ecuaciones de Maxwell en el dominio del tiempo (0.8 ptos.)

- Escribir las dos ecuaciones de Maxwell del campo magnético (la de la rotacional de la intensidad del campo magnético y la de la divergencia del campo inducción magnética) en forma diferencial.
- Obtener a partir de ellas (demostrando los pasos e indicando las relaciones entre volúmenes, superficies y líneas que aparezcan) sus correspondientes ecuaciones de Maxwell en forma integral.

10) Continuidad de la carga: (0.4 ptos)

- Escribir la relación de continuidad de la carga en el dominio del tiempo en forma diferencial.
- Obtener a partir de ella (demostrando los pasos e indicando las relaciones entre volúmenes, superficies y líneas que aparezcan) la ecuación en forma integral.

11) Escribir explícitamente (no se pueden usar símbolos de operaciones, los límites y variables en las expresiones tienen que estar claros, y hay que indicar todas las unidades de los campos vectoriales o escalares que aparezcan en la ecuación): (0.4 pto.)

- la relación constitutiva de un medio lineal, isótropo, no homogéneo y con dispersión temporal para el campo magnético
- la relación constitutiva del aire para el campo eléctrico (aproximando la caracterización del aire como la del vacío)

12) Especificar las dimensiones de los siguientes campos y constantes: (0.6 ptos)

$$\vec{E}, \vec{H}, \epsilon, \frac{\sigma}{\epsilon}, \frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon}}, \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}$$

Fundamentos de Transmisión y Propagación de Ondas (FTPO) 2016-17

Prueba de evaluación continua **EC1: X-15-Feb-2017**

**2ª parte: se puede consultar libros, apuntes y calculadoras
(pero no el ordenador o móviles) (30') 2.4 pts.**

Apellidos, nombre

13) Se tiene una distribución superficial de carga constante de $0.2\mu C/m^2$ en la superficie S situada en $z = 4cm$, entre $\rho = 3cm$ y $\rho = 5cm$, y $\varphi = \frac{\pi}{4}$ y $\varphi = \frac{3\pi}{4}$. Calcular la carga total en esa superficie. **(0.4 pts.)**

Carga Total [] =

14) Se tiene una distribución volumétrica de carga constante de $0.1\mu C/m^3$ en el volumen V entre $r = 3cm$ y $r = 5cm$. En el volumen V , la permitividad eléctrica es dos veces la del vacío. En el resto del espacio no hay ninguna carga. **(1.2 pts.)**

a) Calcular la carga total en el volumen V .

Carga Total [] =

b) Calcular la divergencia del vector intensidad del campo eléctrico en los puntos interiores al volumen V .

Div del vector Intensidad **Campo Elect** [] =

c) Calcular el flujo del vector de la inducción del campo eléctrico a través de una sup. S que contenga al volumen V .

Flujo del vector Inducción del **Campo Elect** [] =

15) Sea la distribución volumétrica de corriente $\vec{J} = \frac{K}{r^2} \hat{r}$ [A/m^2], donde K es una cte. (con dim. de $[A]$). **(0.8 pts.)**

a) Calcular la corriente que fluye a través de una superficie esférica de radio R .

Corriente [] =

b) Calcular la corriente que fluye a través de un plano $\varphi = \varphi_0$.

Corriente [] =