

APELLIDOS:

CALIFICACIÓN:

NOMBRE:

DNI:

1ª parte: sin libros, ni apuntes, ni calculadora (1h 20'): 7.5 pts

1ª parte A (uso de herramientas matemáticas básicas): 4.9 pts. de los 7.5 pts.

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 1-6 de este EC1 (1ª parte A), que suman 4.9 puntos.

Si en los ejercicios 1-6 no se obtienen 1.5 o más puntos, la nota de EC1 será la nota exclusivamente de los ejercicios 1-6, 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 se 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: (0.6 pts.) $\vec{a} = -\hat{x} + 2\hat{y}$ $\vec{b} = 3\hat{y} + \hat{z}$ $\vec{c} = \hat{x} - 2\hat{y} + 3\hat{z}$

a) Calcule un vector unitario \hat{n} perpendicular a \hat{z} y \vec{c} : $\hat{n} =$

b) Calcule: $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \hat{z} =$

c) Calcule el valor de la proyección de \vec{c} sobre \vec{b} :

2) Evalúe las siguientes expresiones para los vectores dados. (0.8 pts.)

$$\vec{v}_1 = 3\hat{r} - 4\hat{\theta} \quad \vec{v}_2 = 2\hat{r} - 3\hat{\theta} - \hat{\phi}$$

a) $|\vec{v}_1 \vec{v}_2|^{1/2} =$

b) $(|(\vec{v}_1 \times \vec{v}_2) \cdot \hat{\theta}| \cdot \vec{v}_1) \times \hat{r} =$

c) $2|\vec{v}_1 - \vec{v}_2|^2 3\hat{\phi} =$

d) $\hat{\phi} \times (\hat{\theta} \times \vec{v}_2) =$

3) Sean tres puntos A,B,C dados por sus coordenadas en cartesianas: (0.8 pts.)

$$A \equiv (0, -3, -4) \quad B \equiv (-1, -1, 1)$$

a) Exprese el vector $\hat{\phi}$ en coordenadas cartesianas en el punto A: $\hat{\phi} =$

b) Especifique el módulo del siguiente vector en el punto A: $|pr \sin \varphi \hat{r} + pr \cos \varphi \hat{\theta}| =$

c) Especifique el módulo del siguiente vector en el punto B: $|r\hat{\phi} - \rho^2 \hat{z}| =$

d) Especifique las coordenadas del punto B en cilíndricas:

4) Exprese los siguientes vectores en cilíndricas (es decir, en función de los vectores $\hat{\rho}, \hat{\phi}, \hat{z}$): (0.6 pts.)

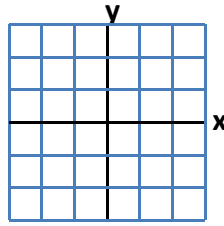
a) Para el punto dado en coordenadas cartesianas $x = 1, y = -1, z = 2$: $\hat{x} =$

b) Para el punto dado en coordenadas cilíndricas $\rho = \sqrt{3}, \varphi = \frac{\pi}{8}, z = 0$: $\hat{r} - \hat{\theta} =$

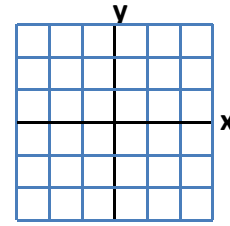
c) Para el punto dado en coordenadas esféricas $r = 3, \theta = \frac{\pi}{4}, \varphi = \frac{3\pi}{2}$: $\hat{y} =$

5) Represente los siguientes campos vectoriales: (1.2 pts.)

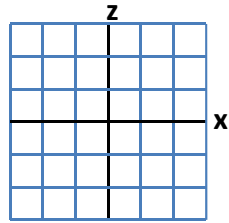
a) $\vec{H} = r \sin \theta \sin \varphi \hat{\varphi}$
 en el punto
 $(\rho = 2, \varphi = \pi/2,$
 $z = 0)$



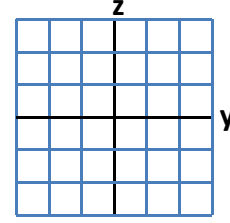
b) $\vec{H} = \frac{\rho}{2} (\hat{\varphi} - \hat{r})$
 en el punto
 $(r = 2\sqrt{2}, \theta = \frac{\pi}{2},$
 $\varphi = \frac{5\pi}{4})$



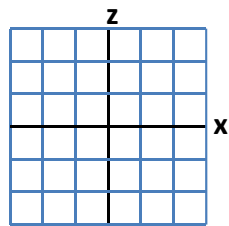
c) $\vec{E} = \hat{\rho} - x\rho\hat{x}$
 en el punto
 $x = 2, y = 0, z = 1$



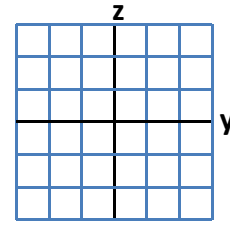
d) $\vec{E} = r\hat{\theta}$
 en el punto
 $(r = \sqrt{2}, \theta = \frac{\pi}{4},$
 $\varphi = \frac{\pi}{2})$



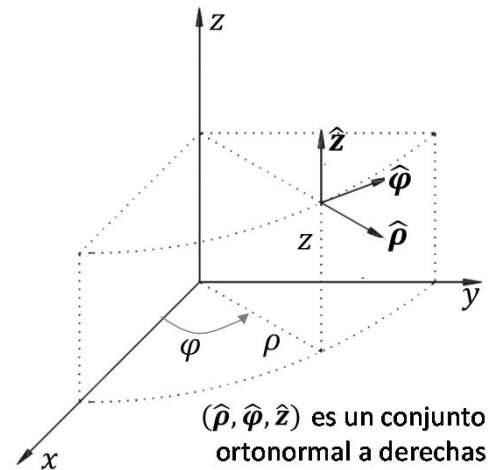
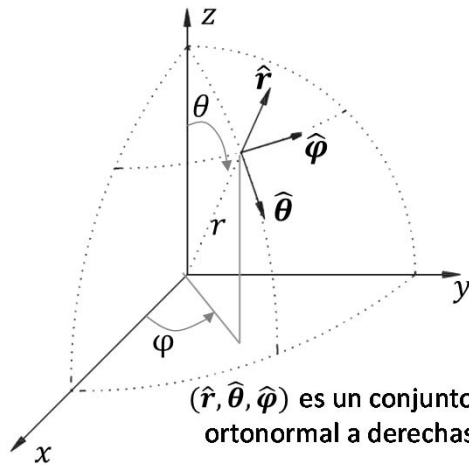
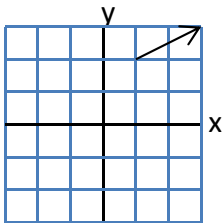
e) $\vec{B} = \hat{\rho} + \rho \cos \varphi \hat{z}$
 en el punto
 $x = -1, y = 0, z = 2$



f) $\vec{B} = -2\hat{z} + \hat{y}$
 en el punto
 $(\rho = 2, \varphi = -\frac{\pi}{2},$
 $z = 2)$



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



6) Calcule las siguientes expresiones. (0.9 pts.)

$\vec{E} = 3x^2y\hat{x} + 2zy\hat{y} - 4yx\hat{z}$

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

$\vec{H} = x^2y\hat{x} - zy\hat{y}$

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

$\Phi = zx + y^2x$

c) $\nabla \Phi =$

ESCRIBA 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			EC1	LUNES
CURSO 2018/2019				18 FEB 2019
APELLIDOS:			CALIFICACIÓN:	
NOMBRE:		DNI:		

1ª parte (continuación): sin libros, ni apuntes, ni calculadora (1h 20'): 7.5 ptos. 1ª parte B: 2.6 ptos. de los 7.5 ptos.

NOTA: escriba expresamente todos los campos vectoriales/escalares con su carácter vectorial o escalar. Si no se hace, se considerará que el ejercicio correspondiente no está bien.

7) Ecuaciones de Maxwell en el dominio del tiempo (1.2 ptos.)

a) Escriba en forma diferencial la Ley de Ampère generalizada y la ecuación de continuidad de la carga, indicando las unidades de cada cantidad que aparecen en las mismas

Nota: Escriba en este apartado a) la dependencia con las coordenadas espaciales y el tiempo explícitamente

b) Deduzca, utilizando el teorema de Stokes, la forma integral de la Ley de Ampère generalizada

ESCRIBA DESARROLLO Y RESULTADO DE TODOS LOS APARTADOS DE ESTA HOJA EN ESTA MISMA HOJA EN LOS ESPACIOS INDICADOS

8) Escriba explícitamente la relación constitutiva de (sin usar símbolos de operaciones, dejando claro los límites y variables en las expresiones, e indicando todas las unidades de las cantidades vectoriales o escalares que aparezcan en cada ecuación): **(0.8 ptos.)**

- a) un medio lineal, isótropo, inhomogéneo y con dispersión temporal para el campo magnético
- b) un medio lineal, isótropo, homogéneo y sin dispersión temporal para el campo eléctrico

NOTA: escriba única y explícitamente las dependencias (espacial y/o temporal) que procedan de acuerdo a la descripción del material. Si no se hace así, se considerará que el ejercicio no está bien.

9) En una interfaz plana entre dos dieléctricos, perpendicular al eje x y por tanto paralela al plano yz, se sabe que en uno de los dos medios dieléctricos el valor de los vectores intensidad de campo eléctrico e inducción magnética son, respectivamente: **(0.6 ptos.)**

$$\vec{E} = 3\hat{x} + 2\hat{y} - 4\hat{z} \quad [\text{V/m}] \qquad \vec{B} = -5\hat{x} + 6\hat{y} + 8\hat{z} \quad [\text{T}]$$

- a) Escriba el valor de las componentes que se mantienen continuas a través de la interfaz para el vector de intensidad de campo eléctrico argumentando (o demostrando) el por qué de su elección
- b) Escriba el valor de las componentes que se mantienen continuas a través de la interfaz para el vector de inducción magnética argumentando (o demostrando) el por qué de su elección

ESCRIBA DESARROLLO Y RESULTADO DE TODOS LOS APARTADOS DE ESTA HOJA EN ESTA MISMA HOJA EN LOS ESPACIOS INDICADOS

APELLIDOS:

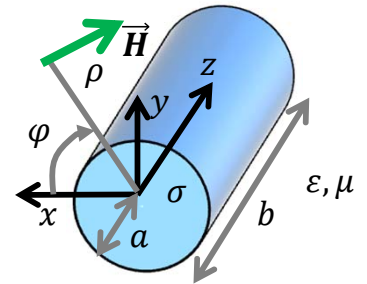
CALIFICACIÓN:

NOMBRE:

DNI:

2ª parte: se puede consultar libros, apuntes y calculadoras, pero no el ordenador o móviles (30'): 2.5 pts.

10) La figura muestra un cilindro sólido de radio a , altura b y conductividad finita σ dentro de un medio infinito lineal, isótropo, homogéneo y sin dispersión temporal de permitividad ϵ y permeabilidad μ . El potencial y la intensidad de campo magnético para esta estructura es:



<p>En $\rho \leq a$:</p> $\Phi = -\frac{K}{\sigma\pi a^2} z \quad [\text{V}]$ $\vec{H} = \vec{0} \quad [\text{A/m}]$	<p>En $\rho > a$:</p> $\Phi = 0 \quad [\text{V}]$ $\vec{H} = \frac{K}{2\pi\rho} \hat{\phi} \quad [\text{A/m}]$	<p>K es una constante y:</p> $0 \leq \phi < 2\pi$ $0 \leq z \leq b$
--	---	--

a) Calcule a partir del potencial la intensidad de campo eléctrico dentro del cilindro (0.5 pts)

b) Calcule con la Ley de Ohm la densidad de corriente y a partir de la misma la corriente total que transporta el cilindro (0.5 pts)

c) Calcule la resistencia del cilindro (0.5 pts)

ESCRIBA DESARROLLO Y RESULTADO DE TODOS LOS APARTADOS DE ESTA HOJA EN ESTA MISMA HOJA EN LOS ESPACIOS INDICADOS

d) Compruebe si se cumple la Ley de Ampère generalizada en forma integral utilizando una espira de radio $\rho = R_0 > a$ situada en el plano $z = z_0$, con $0 \leq z_0 \leq b$ (0.5 pts)

e) Compruebe la naturaleza solenoidal del campo inducción magnética y calcule de manera razonada su flujo a través de una superficie circular de radio $\rho = R_0 > a$ situada en el plano $z = z_0$, con $0 \leq z_0 \leq b$ (0.5 pts.)

ESCRIBA DESARROLLO Y RESULTADO DE TODOS LOS APARTADOS DE ESTA HOJA EN ESTA MISMA HOJA EN LOS ESPACIOS INDICADOS