EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA Examen parcial No 3 35% Prof. L. M. Díaz

Explique cómo se encuentra el campo eléctrico bajo condiciones estáticas. Considere un canal rectangular de dimensiones $x = a$, $y = b$ y de longitud infinita. En $x = a$ se mantiene un potencial $\cancel{V_o sen\, \pi x/b}$ mientras las tres paredes restantes están conectadas a tierra. Determine el campo eléctrico dentro del canal. (14)

$V_0\, sen\left(\frac{\pi y}{b}\right)$

Explique cómo se encuentra el campo magnético bajo condiciones estáticas. (7)

El campo eléctrico de una OPU que se propaga en un dieléctrico perfecto con $\mu = \mu_0$ es dado por:

$$\boldsymbol{E} = 10\cos(6\pi \times 10^7 t + 0.4\pi z)\mathbf{1}_x \ \mathrm{Vm}^{-1}$$

Determine la frecuencia, la longitud de onda, la velocidad de fase, la permitividad del medio y el campo magnético asociado. (14)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA Examen parcial No. 3 35% Prof. L. M. Diaz

Explique cómo se determina el campo eléctrico bajo condiciones estáticas. (5) Considere un canal rectangular de dimensiones $x = a$, $y = b$ y de longitud infinita. En $x = a$, $y = b$ se mantienen potenciales de 50V y 40 V respectivamente, mientras que las paredes restantes están conectadas a tierra. Determine el potencial eléctrico y el campo eléctrico dentro del canal. (9)

Explique cómo se determina el campo magnético bajo condiciones estáticas. (5)

Escriba cinco propiedades de la OPU TEM. (4)

Existen dos campos dados por:

$$\boldsymbol{E}(\boldsymbol{r},t) = 100\sqrt{6}(2\,\underline{1}_x + \underline{1}_y + \underline{1}_z)\cos\left(6\sqrt{3}\pi \times 10^8 t - 8\pi(x-y-z)\right)$$

$$\boldsymbol{H}(\boldsymbol{r},t) = 5\sqrt{2}/\pi(-\underline{1}_x - \underline{1}_y)\cos\left(6\sqrt{3}\pi \times 10^8 t - 8\pi(x-y-z)\right)$$

Demuestre que corresponde a una OPU TEM. Determine la dirección de propagación, la constante de propagación, los parámetros del medio y el promedio del vector de Poynting.(12)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA Examen parcial No. 3 35% Prof. L. M. Díaz

Explique en forma resumida, cómo se encuentra el campo eléctrico bajo condiciones estáticas. (4) Considere un canal rectangular de dimensiones $x = a$, $y = b$ y de longitud infinita. En $x = a$ y $y = b$ se mantienen voltajes V_a y V_b respectivamente, mientras las paredes restantes están conectadas a tierra. Determine el potencial eléctrico y el campo eléctrico dentro del canal. (10)

Explique en forma resumida cómo se encuentra el campo magnético bajo condiciones estáticas. (4)

Explique el significado de constante de fase, impedancia intrínseca, permitividad "compleja" y campo vectorial complejo. (4)

Existe un campo $\boldsymbol{E}$ propagándose en un medio caracterizado por μ, ε y cuya expresión es:

$$\boldsymbol{E}(\boldsymbol{r},t) = 10(2\,\mathbf{1}_x - \mathbf{1}_y - 2\,\mathbf{1}_z)\cos(2\pi \times 10^8 t + 1.333(2x + 2y + z))\ \mathrm{Vm}^{-1}.$$

Demuestre que corresponde a parte de una O. P. U. TEM. (2)

La amplitud del campo H correspondiente es $3/(8\pi)$ Am^{-1}. Determine la orientación del campo $\boldsymbol{H}$, la expresión temporal del campo $\boldsymbol{H}$, la dirección de propagación de la onda, los parámetros μ, ε, del medio y el promedio del vector de Poynting. (11)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA Examen parcial No. 3 35% Prof. L. M. Díaz

1. Explique en forma resumida cómo se determine el campo eléctrico bajo condiciones estáticas. (8)

2. Considere una bobina de 3 vueltas de alambre en forma de un hexágono de lado 4 cm que lleva una corriente de $\sqrt{3}$A. Determine el campo magnético en el centro de la bobina. (9)

3. Explique el significado de impedancia intrínseca, constante de fase y constante de propagación.

Considere los siguientes campos:

$$\overline{E}(\overline{r},t) = 40\sqrt{2}(\hat{1}_x + \hat{1}_z)\cos\left[2\pi \times 10^9 t + 10\pi(x + \sqrt{2}y - z)\right]$$

$$\overline{H}(\overline{r},t) = 1/\pi(-\hat{1}_x + \sqrt{2}\hat{1}_y + \hat{1}_z)\cos\left[2\pi \times 10^9 t + 10\pi(x + \sqrt{2}y - z)\right]$$

Demuestre usando las pruebas necesarias que corresponden a los campos de una O. P. U. TEM. Determine la constante de propagación, la dirección de propagación, la velocidad de fase, los parámetros del medio y $\boldsymbol{P}_{\mathrm{av}}$. (18)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA Examen parcial No. 3 35% Prof. L. M. Diaz

Explique en forma resumida cómo se determina el campo eléctrico bajo condiciones estáticas. (5)

Explique en forma resumida cómo se determina el campo magnético bajo condiciones estáticas. (5)

Considere una bobina en forma de una cuadrado de 2 vueltas de lado 8 cm que lleva una corriente de 0.5 A. Determine el campo magnético producido a una distancia de 8 cm encima de uno de sus vértices. (5)

Explique el significado de impedancia intrínseca, constante de fase y constante de propagación. (3)

Escriba 8 propiedades de la onda plana uniforme TEM. (4)

Considere los siguientes campos:

$$\overline{E}(\overline{r},t)=80\sqrt{2}(\hat{1}_x+\hat{1}_z)\cos\left[2\pi\times10^9t+20\pi(x+\sqrt{2}y-z)\right]$$

$$\overline{H}(\overline{r},t)=2/\pi(-\hat{1}_x+\sqrt{2}\,\hat{1}_y+\hat{1}_z)\cos\left[2\pi\times10^9t+20\pi(x+\sqrt{2}y-z)\right]$$

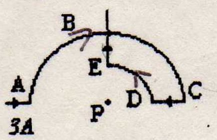
Demuestre, usando todas las pruebas necesarias que corresponden a los campos de una O. P. U. TEM. Determine la dirección de propagación, la consatnte de propagación, la velocidad de propagación, los parámetros del medio y P_{av}. (13)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA EXAMEN PARCIAL NO. 3 35% Prof. L. M. Díaz

1. Con la ayuda de un diagrama explique el significado de cada uno de los términos de la ley de Biot-Savart:

$$dH = Idl sen\theta/(4\pi r^2) \quad (5)$$

Considere la siguiente figura. ABC es un semicírculo de radio 10 cm, centro P. DE es un cuadrante de radio 5 cm, centro P. Utilice la ley de Biot-Savart para encontrar el campo magnético en P. (6)



Considere una región encerrada por S1 dentro de la cual existe una sub-región encerrada por S2. Dentro de S2 existen fuentes conocidas. Fuera de S2 existen fuentes desconocidas. Explique cómo y bajo cuales condiciones se podrá encontrar el campo magnético total dentro de S2. (4)

2. ¿Qué entiende usted por el teorema de Poynting? Escriba dicho teorema en forma diferencial, explicando cada uno de los términos. <u>Discuta</u> cómo se modifica el teorema en la presencia de un medio no vacío. (6)

3. Explique el significado de: campo complejo, constante de fase, constante de propagación y velocidad de fase en relación a una O.P.U. (4)

Considere una O.P.U. propagándose en la dirección de $\mathbf{x} - \sqrt{3}\mathbf{y} + \mathbf{z}$ cuyo campo E de magnitud 100 Vm^{-1} está orientado en la dirección $\sqrt{3}\mathbf{x} + 2\mathbf{y} + \sqrt{3}\mathbf{z}$. Determine las expresiones temporales para **E**, **H** y $\mathbf{P}_{AV}$ si el medio es tiene parámetros $4\varepsilon_0$, μ_0 y la frecuencia es 300 MHz. (10)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA Examen parcial No. 3 35% Prof. L. M. Díaz

A partir de las ecuaciones de Maxwell, explique cómo se determina el campo magnético bajo condiciones estáticas. (6)

Escriba la ley de Biot-Savart y con la ayuda de un diagrama explique el significado de cada término y para qué sirve esta ley. (6)

Considere una bobina de 4 vueltas en forma de un triángulo equilátero de lado $2\sqrt{3}$ cm que lleva una corriente de $2\sqrt{5}$ A. La bobina yace en el plano x, y con su centro en el origen. Determine el campo magnético en (0, 0, 2). (6)

Escriba 12 propiedades de laOPU TEM. (6)

Considere los siguientes campos:

$$\vec{E}(\vec{r},t)=30(\vec{1}_x+2\vec{1}_y+2\vec{1}_z)\cos\left[3\pi\times10^8t-\frac{2\pi}{3}(2x+y-2z)\right] \text{ Vm-1}$$

$$\vec{H}(\vec{r},t)=\frac{1}{2\pi}(2\vec{1}_x-2\vec{1}_y+\vec{1}_z)\cos\left[3\pi\times10^8t-\frac{2\pi}{3}(2x+y-2z)\right] \text{ Am-1}$$

Demuestre que corresponden a los campos de una OPU TEM. (4)

Determine la constante de propagación, los parámetros del medio y el P_{av}. (7)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA Examen parcial No. 3 35% Prof. L. M. Diaz

Explique cómo se determina el campo eléctrico bajo condiciones estáticas. (6)

Explique cómo se determina el campo magnético bajo condiciones estáticas. (6)

Explique con la auyda de un diagrama, cada una de las términos de la ley de Biot-Savart, y para qué sirve esta ley. (6)

Escriba 8 propiedades de la OPU TEM. (4)

Existe una campo eléctrico en un medio caracterizado por $\mu, \epsilon,$ y cuya expresión está dada por:

$$\vec{E}(\vec{r},t)=10(2\vec{1}_x-\vec{1}_y-2\vec{1}_z)\cos\left[2\pi\times 10^8 t+1.333\pi(2x+2y+z)\right] Vm^{-1}.$$

Demuestre que corresponde a parte de una OPU TEM. (2)

La amplitud del campo magnético correspondiente es $3/(8\pi)\,Am^{-1}$. Determine la orientación del campo magnético, la expresión temporal del campo magnético, la dirección de propagación de la onda, los parámetros $\mu, \epsilon,$ del medio y el promedio del vector de Poynting. (11)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA Examen parcial No. 3 35% Prof. L. M. Díaz

A partir de las ecuaciones de Maxwell, explique cómo se determina el campo magnético bajo condicicnes estáticas. (6)

Escriba la ley de Biot-Savart y con la ayuda de un diagrama explique el significado de cada término y para qué sirve esta ley. (6)

Considere una bobina de 4 vueltas en forma de un triángulo equilátero de lado $2\sqrt{3}$ cm que lleva una corriente de $2\sqrt{5}$ A. La bobina yace en el plano x, y con su centro en el origen. Determine el campo magnético en (0, 0, 2). (6)

Escriba 12 propiedades de laOPU TEM. (6)

Considere los siguientes campos:

$$\vec{E}(\vec{r},t)=30(\vec{1}_x+2\vec{1}_y+2\vec{1}_z)\cos\left[3\pi\times 10^8 t-\frac{2\pi}{3}(2x+y-2z)\right] \text{ Vm-1}$$

$$\vec{H}(\vec{r},t)=\frac{1}{2\pi}(2\vec{1}_x-2\vec{1}_y+\vec{1}_z)\cos\left[3\pi\times 10^8 t-\frac{2\pi}{3}(2x+y-2z)\right] \text{ Am-1}$$

Demuestre que corresponden a los campos de una OPU TEM. (4)

Determine la constante de propagación, los parámetros del medio y el P_{av}. (7)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA Examen parcial No. 3 35% Prof. L. M. Diaz

A partir de las ecuaciones de Maxwell, explique, con todo los detalles, cómo se determina el campo eléctrico bajo condiciones estáticas. (6)

Discuta el origen, significado y utilidad del vector de potencial magnético **A**. (3) Con la ayuda de un diagrama (obligatorio) explique el significado de cada uno de los términos de la ley de Biot-Savart, y para qué sirve. (8)

Considere una bobina de 4 vueltas en forma de un cuadrado de lado 10 cm que lleva una corriente de 2 A. Determine el campo magnético en cada esquina de la bobina. (4)

En relación con una onda plana uniforme, (OPU), explique el significado de: constante de fase, permitividad "compleja", constante de propagación e impedancia intrínseca. (4)

Existe una OPU TEM con las siguientes características:

Campo E: Amplitud: $240\sqrt{3}$ $\mathrm{Vm^{-1}}$, orientación: Desconocida.

Campo H: Amplitud: $6/\pi$ $\mathrm{Am^{-1}}$, orientación: $2\underline{1}_x + 2\underline{1}_y + \underline{1}_z$

Frecuencia: $\sqrt{3}\times 10^9$ Hz. Medio: $\mu = \mu_0, \varepsilon$ desconocida. Dirección de propagación: $\underline{1}_x - 2\underline{1}_y + 2\underline{1}_z$

Determine la orientación del campo E, las expresiones temporales para **E**(**r**, t) y **H**(**r**, t), la permitividad del medio y el promedio del vector de Poynting. (10)

$$\overline{E}(\overline{r},t) = \mathrm{Re}\left\{\hat{\overline{e}}_T^{\pm}(u_1,u_2)e^{\mp\hat{\gamma}\underline{1}_n\cdot\overline{r}}e^{j\omega t}\right\}; \hat{\overline{H}}(\overline{r},t) = \mathrm{Re}\left\{\hat{\overline{h}}_T^{\pm}(u_1,u_2)e^{\mp\hat{\gamma}\underline{1}_n\cdot\overline{r}}e^{j\omega t}\right\}$$

$$\hat{\overline{e}}_T^{\pm}(u_1,u_2) = -\nabla\hat{\phi}_e^{\pm}(u_1,u_2) \text{ con } \nabla^2\hat{\phi}_e^{\pm}(u_1,u_2) = 0; \hat{\overline{h}}_T^{\pm}(u_1,u_2) = \pm\underline{1}_n\times\frac{\hat{\overline{e}}_T^{\pm}(u_1,u_2)}{\hat{\eta}}$$

$$\hat{\gamma} = j\omega\sqrt{\mu\hat{\varepsilon}} = \alpha + j\beta; \hat{\eta} = \sqrt{\mu/\hat{\varepsilon}}; \beta = 2\pi/\lambda; v = \omega/\beta = f\lambda$$

$$\overline{P}_{av}^{\pm} = \pm\frac{\left|\hat{\overline{e}}_T^{\pm}(u_1,u_2)\right|^2}{2|\hat{\eta}|}e^{\mp 2\alpha\underline{1}_n\cdot\overline{r}}\cos\theta_\eta\,\underline{1}_n$$