

Explique porqué son necesarias e importantes las condiciones de borde. (4) Escriba las condiciones de borde aplicables a los campos E y H y el significado de cada una de ellas. (8)

Existe un cilindro (parámetros  $\epsilon_0, \mu_0, \sigma_0/r$ ) de longitud  $d$  y radio  $2a$  en el cual la región  $r < a$  ha sido removida y reemplazado por otro medio de parámetros  $2\epsilon_0, 4\mu_0, \sigma_0r^2$ . En los extremos del cilindro se conectan dos placas circulares de conductividad perfecta y de radio  $3a$  con sus centros coincidentes con el eje  $z$ . Entre las placas en  $r = 3a$  se conecta una fuente  $V_0$ . Determine los campos E y H y los flujos eléctrico y magnético. Verifique que se satisfacen las condiciones de borde en  $r = a$  y  $r = 2a$ . Encuentre la capacitancia y la inductancia de la estructura. (18)

Escriba la ley de Ampere en forma integral y con la ayuda de un diagrama, explique el significado de esta ley. (4)

Considere un cilindro de radio 10 cm en el cual la región  $r < 5$  cm ha sido removida y con  $\vec{J} = A_0 / r \bar{I}_z$  Am<sup>2</sup>.

Determine el campo magnético en todo el espacio. (8)

Explique por qué son importantes y necesarias las condiciones de borde. Escriba las 4 condiciones de borde relacionadas con los campos eléctrico y magnético. Explique el significado de cada una de ellas. (10)

La superficie  $y = \sqrt{3}x$  es la interfaz que separa el aire y un dieléctrico  $4\epsilon_0, 2\mu_0$ . El campo eléctrico en el aire está dado por  $\vec{E}_a = 4\bar{I}_x - 3\bar{I}_y + 2\bar{I}_z$  Vm<sup>-1</sup>. Determine el campo eléctrico dentro del dieléctrico. (8)

Escriba la ley de Ampere en forma integral y con la ayuda de un diagrama, explique el significado de esta ley. (4)

Considere un cilindro de radio 10 cm en el cual la región  $r < 5$  cm ha sido removida y con  $\vec{J} = A_0 / r \bar{I}_z$  Am<sup>2</sup>.

Determine el campo magnético en todo el espacio. (8)

Explique por qué son importantes y necesarias las condiciones de borde. Escriba las 4 condiciones de borde relacionadas con los campos eléctrico y magnético. Explique el significado de cada una de ellas. (10)

La superficie  $y = \sqrt{3}x$  es la interfaz que separa el aire y un dieléctrico  $4\epsilon_0, 2\mu_0$ . El campo eléctrico en el aire está dado por  $\vec{E}_a = 4\bar{I}_x - 3\bar{I}_y + 2\bar{I}_z$  Vm<sup>-1</sup>. Determine el campo eléctrico dentro del dieléctrico. (8)

Existe una distribución de carga de densidad  $\rho(r)$  dentro de una esfera conductora de radio  $a$ . El campo eléctrico es dado por:

$$\vec{E}_r = \begin{cases} Ar^4 & (r \leq a) \\ Ar^{-2} & (r > a) \end{cases}$$

Determine:

- si la esfera es sólida o hueca dando su razonamiento
- la densidad de carga  $\rho(r)$
- la carga total dentro de la esfera
- la densidad de carga superficial y
- la carga superficial total

Escriba las condiciones de borde relacionadas con los campos eléctrico y magnético y explique el significado de cada una de ellas.

Considere una muestra de dieléctrico  $\mu_0, 4\epsilon_0$ , de espesor 10 cm en el aire con la cara superior en el plano  $x - y, z = 0$ . El campo eléctrico dentro del dieléctrico es de magnitud  $100\sqrt{2}$  Vm<sup>-1</sup> y orientado en el plano  $x - z$  a 45° a la normal. Determine el campo eléctrico en el aire y las densidades de carga presentes.

Explique el significado de densidad de carga superficial y densidad de corriente superficial. Explique porqué son importantes las condiciones de borde. Escriba las condiciones de borde relacionadas con los campos eléctrico y magnético. Explique el significado de cada una de ellas. Analice los dos casos dieléctrico – dieléctrico y dieléctrico – conductor perfecto. (16)

La superficie  $-y - \sqrt{3}x = 2$  es la interfaz que separa el espacio libre y otro medio de parámetros  $\mu_0, 3\epsilon_0$ . El campo eléctrico en el espacio libre es dado por  $\mathbf{E}_a = 1\mathbf{x} - 21\mathbf{y} + 31\mathbf{z}$ . Determine el campo eléctrico en el otro medio. (14)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA Examen Parcial No. 1 30% Prof. L. M. Díaz.

1. Dos de las ecuaciones de Maxwell en forma integral son la ley de Faraday y la ley de conservación de carga. Escriba dichas leyes y con la ayuda de diagramas, explique el significado de cada una de ellas. (10)
2. Explique porqué son necesarias las condiciones de borde (c.b.). Escriba las c.b. relacionadas con los campos E y H, y explique el significado de cada una de ellas. Analice los siguientes casos: (1) dieléctrico – dieléctrico y (2) dieléctrico – conductor. (10)
3. La región  $y < x$  es el vacío mientras que  $y \geq x$  es un dieléctrico,  $2\epsilon_0, 2\mu_0$ . En el vacío existe un campo  $\mathbf{H}_1 = 4\mathbf{x} - 4\mathbf{y} + \mathbf{z} \text{ Am}^{-1}$ . Determine los campos  $\mathbf{H}_2$  y  $\mathbf{B}_2$  del dieléctrico. (10)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA

30% Examen parcial No. 1

Prof. L. M. Díaz

Escriba la ley de Ampere en forma integral. Con la ayuda de un diagrama (obligatorio) explique el significado de esta ley.

Considere un conductor cilíndrico de radio  $2a$  en el cual la región  $r < a$  es vacío. El conductor lleva una corriente cuya densidad es dado por  $\mathbf{J} = A/\rho^2 \mathbf{z} \text{ Am}^{-2}$ . Determine la corriente total y el campo magnético en todo el espacio.

Escriba las condiciones de borde aplicables a los campos eléctrico y magnético. Explique el significado de cada una de ellas.

La superficie  $2y = x$  es la interfaz entre el aire y un dieléctrico ( $2\epsilon_0, \mu_0$ ). Si el campo eléctrico en el aire es dado por  $2\mathbf{x} + 3\mathbf{y} - \mathbf{z}$ , determine el campo en el dieléctrico.

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA Examen parcial No. 1. 30% Prof. L. M. Díaz

Escriba la ley de Ampere en forma integral y con la ayuda de un diagrama explique su significado tomando en cuenta la relación causa – efecto. (8) Escriba la condición de borde relacionada con la ley de Ampere y explique su significado. (4)

Considere un cilindro de radio  $a$ , longitud  $d$ , de parámetros  $\epsilon_0, \mu_0, \sigma = Ar^n$ . En los extremos se conectan placas circulares de conductor perfecto de radio  $4a$  con sus centros coincidentes con el eje  $z$ . Se conecta una fuente  $V_0$  entre las placas. Determine los campos  $\mathbf{E}$  y  $\mathbf{H}$ , el flujo magnético entre las placas y la inductancia de la estructura. (18)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA

Examen parcial No. 1

30% Prof. L. M. Díaz

Escriba las 4 condiciones de borde relacionadas con los campos  $\mathbf{E}$  y  $\mathbf{H}$ . (4) Discuta los casos (a) dieléctrico perfecto – dieléctrico perfecto y (b) dieléctrico perfecto – conductor perfecto, en relación con las condiciones de borde. (8)

Considere un cilindro de longitud  $d$  y radio  $2a$ . La región  $0 < r < a$  es de parámetros  $\mu_0, \epsilon_0, \sigma = \sigma_0 r^2$  mientras que la región  $a < r < 2a$  es de  $\mu_0, \epsilon_0, \sigma = \sigma_0 / r^2$ . En los extremos se conectan placas circulares de radio  $4a$  de conductor perfecto con sus centros coincidentes con el eje  $z$ . Entre las placas se conecta una fuente  $V_0$ . Determine  $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$ , la corriente total, el flujo magnético entre las placas y la inductancia de la estructura. (18)

1. Explique porqué son necesarias las condiciones de borde. Escriba las cuatro condiciones de borde relacionadas con los campos eléctrico y magnético y explique el significado de cada una de ellas. (10)
2. Existe una esfera conductora de radio  $r_0$ . El campo eléctrico está dado por

$$E_r = \begin{cases} Ar^4 & r \leq r_0 \\ Ar^{-2} & r > r_0 \end{cases}$$

¿Es la esfera sólida o hueca? Explique.

Determine la densidad de carga volumétrica  $\rho(r)$  y la densidad de carga superficial  $\rho_s$ . (10)

3. Existe un cilindro sólido de parámetros  $\mu_0, \epsilon_0, \sigma = Ar^2$ , longitud  $d$  y radio  $r_0$ . Los extremos del cilindro se conectan a placas (espesor cero) de conductor perfecto de radio  $2r_0$ , de manera que los centros de las placas coinciden con el eje del cilindro. Un potencial  $V_0$  se aplica entre las placas. Determine los campos  $\vec{E}$  y  $\vec{H}$  entre las placas y la corriente que fluye en el cilindro. Verifique que se satisfacen las condiciones de borde. (10)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA Examen parcial No. 1. 30% Prof. L. M. Díaz

Escriba la ley de Gauss para el campo eléctrico en forma integral. (2) Explique el significado de esta ley. (2)

Escriba las condiciones de borde aplicables al campo eléctrico y explique el significado de cada una de ellas. (8)

Existe la siguiente estructura esférica: La región  $0 < r < a$  es de parámetros  $\mu_0, \epsilon_0, \rho = \rho_0 r$ , y la región  $a < r < 2a$  es de parámetros  $\mu_0, \epsilon_0, \rho = \rho_0 / r^2$ . Determine el campo eléctrico en todo el espacio, y la carga total. Verifique que se satisfacen las condiciones de borde. (18)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA Examen parcial No. 1. 30% Prof. L. M. Díaz

Escriba la ley de Gauss para el campo eléctrico en forma integral. (2) Explique el significado de esta ley. (2)

Escriba las condiciones de borde aplicables al campo eléctrico y explique el significado de cada una de ellas. (8)

Existe la siguiente estructura esférica: La región  $0 < r < a$  es de parámetros  $\mu_0, \epsilon_0, \rho = \rho_0 r$ , y la región  $a < r < 2a$  es de parámetros  $\mu_0, \epsilon_0, \rho = \rho_0 / r^2$ . Determine el campo eléctrico en todo el espacio, y la carga total. Verifique que se satisfacen las condiciones de borde. (18)

EC1311 TEORIA ELECTROMAGNETICA

Examen parcial No. 1

30% Prof. L. M. Díaz

Escriba las 4 condiciones de borde relacionadas con los campos  $\vec{E}$  y  $\vec{H}$ . (4) Discuta los casos (a) dieléctrico perfecto – dieléctrico perfecto y (b) dieléctrico perfecto – conductor perfecto, en relación con las condiciones de borde. (8)

Considere un cilindro de longitud  $d$  y radio  $2a$ . La región  $0 < r < a$  es de parámetros  $\mu_0, \epsilon_0, \sigma = \sigma_0 r^2$  mientras que la región  $a < r < 2a$  es de  $\mu_0, \epsilon_0, \sigma = \sigma_0 / r^2$ . En los extremos se conectan placas circulares de radio  $4a$  de conductor perfecto con sus centros coincidentes con el eje  $z$ . Entre las placas se conecta una fuente  $V_0$ . Determine  $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$ , la corriente total, el flujo magnético entre las placas y la inductancia de la estructura. (18)

- Escriba las 5 ecuaciones de Maxwell en forma integral y explique el significado de cada una de ellas utilizando dibujos apropiados. (10)
- Considere una muestra de dieléctrico, de parámetros  $2\mu_0, 4\epsilon_0$ , de espesor 10 cm en el aire con la cara inferior en el plano  $x - y, z = 0$ . El campo eléctrico dentro del dieléctrico es de magnitud  $100\sqrt{2} \text{ Vm}^{-1}$  en el plano  $x - z$ , dirigido en la dirección  $1x + 1z$ . Determine el campo eléctrico en el aire y las densidades de carga presentes. (10)
- Considere una esfera de aire de radio 1 m. A una distancia de 3 m del centro de la esfera, el campo eléctrico es de magnitud  $1000 \text{ Vm}^{-1}$ . El campo eléctrico dentro de la esfera es de magnitud  $kr^2 \text{ Vm}^{-1}$ . Determine la densidad de carga volumétrica dentro de la esfera, la carga total encerrada en la esfera y el campo eléctrico en la región  $r > 1 \text{ m}$ . (10)

- Escriba las 4 condiciones de borde relacionadas con los campos  $\vec{E}$  y  $\vec{H}$ . (4) Discuta los casos (a) dieléctrico perfecto - dieléctrico perfecto y (b) dieléctrico perfecto - conductor perfecto, en relación con las condiciones de borde. (8)
- Considere un cilindro de longitud  $d$  y radio  $2a$ . La región  $0 < r < a$  es de parámetros  $\mu_0, \epsilon_0, \sigma = \sigma_0 r^2$  mientras que la región  $a < r < 2a$  es de  $\mu_0, \epsilon_0, \sigma = \sigma_0 / r^2$ . En los extremos se conectan placas circulares de radio  $4a$  de conductor perfecto con sus centros coincidentes con el eje  $z$ . Entre las placas se conecta una fuente  $V_0$ . Determine  $\vec{E}, \vec{H}$ , la corriente total, el flujo magnético entre las placas y la inductancia de la estructura. (18)

- Escriba las cuatro condiciones de borde relacionadas con  $\vec{E}$  y  $\vec{H}$  explicando el significado de cada una de ellas. (8)
- En el espacio libre la región  $r \leq a$  contiene una densidad de carga  $\rho_0 \text{ Cm}^{-3}$  mientras la región  $a < r \leq 2a$  contiene una densidad de carga  $\rho_0 r \text{ Cm}^{-3}$ . Determine la carga total y el campo eléctrico en todo el espacio. Verifique que se satisface las condiciones de borde en las dos interfaces. (10)
- Considere una cilindro de longitud  $d$ , radio  $a$ , parámetros  $\mu_0, \epsilon_0, \sigma = \sigma_0 r^2$  conectado en sus dos extremos a dos placas circulares de radio  $5a$ , con el eje del cilindro coincidente con el centro de las placas. La región restante entre las placas se rellena de un material de parámetros  $500\mu_0, \epsilon_0$ . Un potencial  $V_0$  se aplica entre las placas. Determine los campos  $\vec{E}$  y  $\vec{H}$  entre las placas, el flujo magnético entre las placas y la inductancia de la estructura. (12)