

INSTRUCCIONES

- **Tiempo para responder: 2 horas 15 minutos**
- **Poner su nombre y sección en cada una de las páginas de enunciado.**
- **Resolver cada problema en hojas separadas.**
- **Cada hoja extra debe contener su nombre y el número del problema que se está resolviendo.**
- **No usar calculadora ni apuntes.**
- **Si utiliza lápiz de grafito, perderá la posibilidad de reclamar errores de corrección.**
- **El profesor no se hace responsable de las respuestas que los ayudantes puedan dar a sus consultas durante el examen.**
- **Al entregar la prueba, deberá depositar cada problema en su respectiva pila (montón). por favor respete a sus compañeros.**

$$\text{sen } 30^\circ = 0,5$$

$$\text{cos } 30^\circ = 0,87$$

$$\text{sen } 60^\circ = 0,87$$

$$\text{cos } 60^\circ = 0,5$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \approx 9 \times 10^9 \text{ Vm/C}$$

$$\epsilon_0 \approx 9,0 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{Nm}^2$$

$$g \approx 10,0 \text{ m/s}^2$$

Nombre Completo: _____ Sección: _____

Problema 1

Se tiene un alambre cargado en el eje z , de largo $2L$, cuyo centro se encuentra en el plano $X - Y$. El alambre tiene una densidad lineal de carga

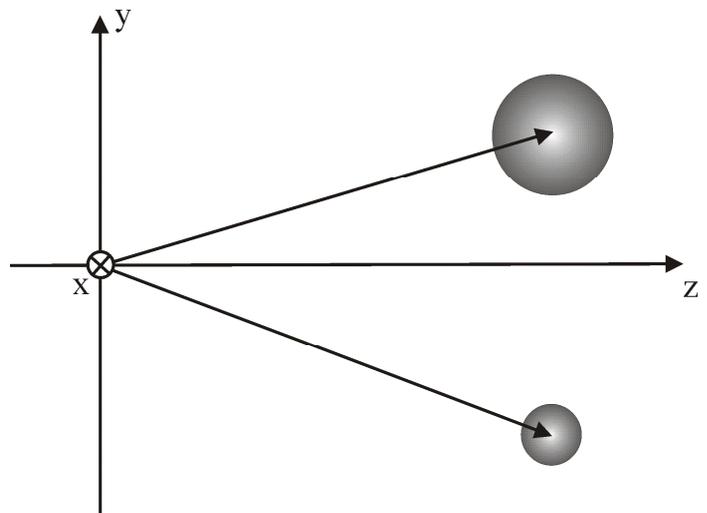
$$\lambda(z) = \frac{\lambda_0}{L} |z|, \quad \text{donde } \lambda_0 > 0.$$

- (a) (4,0 puntos) Calcule el vector campo eléctrico en el punto $(x, 0, 0)$.
- (b) (2,0 puntos) Poniendo como referencia $V(\infty) = 0$, calcule el potencial eléctrico en un punto x_0 arbitrario del eje X .

Nombre Completo: _____ Sección: _____

Problema 2

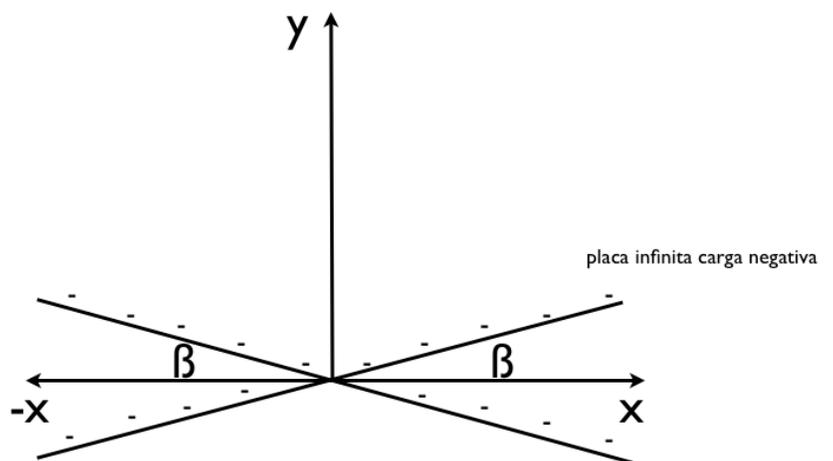
- a) (3,0 puntos) Un cascarón esférico delgado de radio R tiene una carga total Q distribuida de manera uniforme sobre su superficie. Determine el campo eléctrico y el potencial eléctrico en todo el espacio (afuera y adentro del cascarón).
- b) (3,0 puntos) Se tienen dos cascarones aislantes esféricos delgados con densidades de carga superficial uniforme $\sigma_1 = \sqrt{101}/(40\pi)\text{Cm}^{-2}$, $\sigma_2 = \sqrt{105}/(10\pi)\text{Cm}^{-2}$ y radios $R_1=1/10$ mm, $R_2=1/20$ mm, respectivamente, como indica la figura. Se supone que el potencial eléctrico es nulo en el infinito. Los centros de los cascarones se encuentran en las posiciones $\vec{r}_1 = (-5, 2, 4)\text{m}$ y $\vec{r}_2 = (6, -3, 4)\text{m}$. Calcule el potencial eléctrico en la posición $\vec{r} = (1, 1, -4)\text{m}$.



Nombre Completo: _____ Sección: _____

Problema 3

- a) (2,0 puntos) Calcule, a partir de la Ley de Gauss, el campo eléctrico debido un plano infinito uniformemente cargado con densidad de carga σ .
- b) Alumnos de Ingeniería montan dos placas no conductoras MUY grandes ('infinitas'), inclinadas cada una en un ángulo $\beta = 30^\circ$ con respecto a la horizontal (ver figura). Las placas están cargadas con una densidad superficial de carga negativa $\sigma = -40 \text{ Cm}^{-2}$. Luego de algunos experimentos, observan que al colocar sobre las placas una gota de aceite, de masa $m = 500 \mu\text{g}$ cargada con cierta carga Q , ésta queda suspendida en el aire. A continuación determine:
- (2,0 puntos) Las componentes del campo eléctrico para cualquier punto sobre las placas.
 - (2,0 puntos) El valor y signo de la carga neta Q que debe tener la gota de aceite para quedar suspendida.



(Nota: la normal de ambas placas tiene componente Z igual a cero.)

Nombre Completo: _____ Sección: _____

Problema 4: Alternativas

Responde sólo la alternativa correcta en la casilla. (Cada pregunta vale 1,0 punto)

1. De las siguientes aseveraciones, determine ¿cuál o cuáles es/son las correctas?

Un conductor sólido tiene una cavidad en su interior. La presencia de una carga puntual en la cavidad.

- I. Afecta el campo eléctrico fuera del conductor
- II. Al interior del conductor sólido, el campo eléctrico es distinto de cero
- III. Al interior del conductor sólido, el campo eléctrico es cero
- IV. La superficie interior del conductor adquiere una carga eléctrica

- a) I, II
- b) II, IV
- c) I, II, IV
- d) I, III, IV
- e) Ninguna de las anteriores.

Respuesta:

2. De las siguientes aseveraciones, determine ¿cuál o cuáles es/son las correctas?

Un conductor sólido tiene una cavidad en su interior. La presencia de una carga puntual fuera del conductor produce los siguientes efectos.

- I. Crea un campo eléctrico al interior de la cavidad
- II. El campo eléctrico es nulo al interior de la cavidad
- III. Sólo la superficie interior del conductor adquiere una carga eléctrica
- IV. El interior del conductor adquiere una carga eléctrica.

- a) I, III
- b) II
- c) II, III
- d) I, III, IV
- e) Ninguna de las anteriores.

Respuesta:

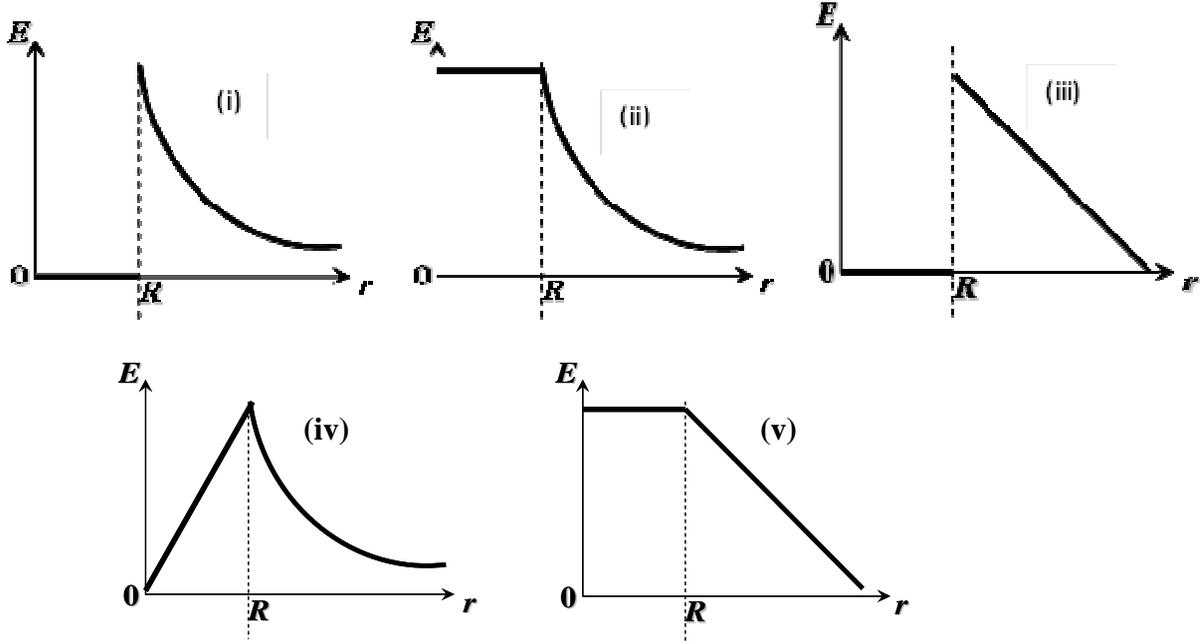
3. Un dipolo eléctrico \vec{p} se ubica entre dos placas no-conductoras paralelas infinitas, cargadas con densidad σ y $-\sigma$ respectivamente ($\sigma > 0$). Si el dipolo se orienta inicialmente paralelo a las placas, la posición a que tenderá el dipolo será:

- a) Paralelo a las placas, conservando su dirección
- b) Paralelo a las placas, invirtiendo su dirección
- c) Perpendicular a las placas, en la dirección que va de la densidad de carga positiva a la negativa
- d) Perpendicular a las placas, en la dirección que va de la densidad de carga negativa a la positiva
- e) Ninguna de las anteriores.

Respuesta:

Nombre Completo: _____ Sección: _____

4. ¿Cuál de las siguientes gráficas representa el campo eléctrico debido a un cascarón esférico (delgado) de radio R uniformemente cargado, con densidad de carga σ ?



- a) gráfico (i)
- b) gráfico (ii)
- c) gráfico (iii)
- d) gráfico (iv)
- e) gráfico (v).

Respuesta:

5. Si el potencial electrostático en una región es representado como $V = 2x + 3y - z$, ¿cuál de las siguientes representan la expresión de la intensidad de campo eléctrico?

- a) $2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$
- b) $-2\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$
- c) $-2\hat{i} - 3\hat{j} - \hat{k}$
- d) $2\hat{i} - 3\hat{j} - \hat{k}$
- e) no se puede determinar con estos datos.

Respuesta:

6. Si el flujo del campo eléctrico que entra y sale de una superficie encerrada son respectivamente 2Φ y 4Φ , ¿Cuál sería la carga eléctrica dentro de la superficie?

- a) $2\Phi\epsilon_0$
- b) $6\Phi\epsilon_0$
- c) $2\Phi/\epsilon_0$
- d) $6\Phi/\epsilon_0$
- e) Ninguna de las anteriores.

Respuesta: