

Instrucciones:

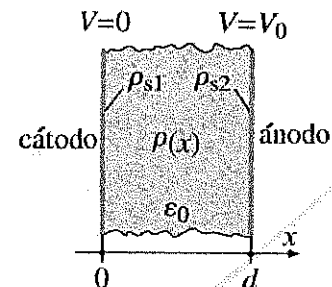
1. Leer cuidadosamente cada uno de los problemas. Resolver la totalidad de los problemas planteados en este examen indicando de forma detallada cada uno de los pasos para llegar a la solución. Explicar y justificar los procedimientos y la lógica utilizada para resolver cada pregunta que se le plantea. No se revisarán procedimientos que estén desordenados y/o tengan letras o números ilegibles.
2. Los resultados finales del examen deben ser presentados utilizando bolígrafo. No se atenderán reclamos por resultados o procedimientos hechos con lápiz.
3. Puede utilizar hojas en blanco, cuaderno de examen u hojas rayadas, para resolver su examen. En cualquier caso, debe numerar las hojas de su examen antes de entregarlo.
4. El examen es individual, y está permitido el uso de calculadora y formulario.
5. El tiempo máximo para resolver el examen es de 3.5 horas.
6. No usar teléfono celular durante el examen.

Problema 1 (30 %). Determinar el campo eléctrico en todos los puntos, fuera de una esfera conductora de radio a , que se encuentra a un potencial eléctrico Φ_0 , cuando una carga q está localizada a una distancia d del centro de la esfera. Considerar que a es menor que d .

Problema 2 (30 %). En la figura se ilustra un diodo al vacío, que consiste de dos placas planas conductoras que corresponden al ánodo y el cátodo, con una distribución de carga eléctrica en medio de las placas. Tomar en cuenta que el potencial del cátodo es $V = 0$ y el potencial del ánodo es $V_0 > 0$. La distribución del potencial eléctrico en el diodo se describe como $V(x) = V_0(x/d)^{4/3}$ para $0 \leq x \leq d$, donde d es la distancia de separación entre los conductores. El área de cada placa es S .

Determinar en términos de los parámetros dados:

- a. La densidad de carga volumétrica en el diodo (10 %).
- b. La densidad de carga superficial en el cátodo (5 %).
- c. La densidad de carga superficial en el ánodo (5 %).
- d. La carga total del diodo (5 %).
- e. La capacitancia del diodo (5 %).



Preguntas de teoría (10 %). Cada una 2 %.

1. ¿Cómo se relaciona la densidad de corriente J con la densidad de carga volumétrica ρ_V ?
2. Si el campo eléctrico es cero en un punto dado del espacio ¿implica esto la ausencia de cargas eléctricas?
3. ¿Qué son los campos que se curvan en la orilla de los capacitores y cuándo es posible ignorarlos?
4. Explicar físicamente el potencial eléctrico escalar en un conductor.
5. Explicar físicamente qué es un dieléctrico.

Problema 3 (30 %). (a) Hallar el vector de campo eléctrico para una línea muy larga con carga eléctrica positiva, en un punto r_2 a una distancia radial lejana, donde el potencial eléctrico V_2 es 24 V menor que V_1 a una distancia radial cercana $r_1 = 0,406$ m, en donde $E_1 = 29,566$ V/m. Esta línea con carga eléctrica está inclinada respecto al eje x de acuerdo a la figura. $L \gg r_2$. El punto r_2 coincide con el plano $y-z$ y el punto $x=0$, que es la frontera entre dos materiales dieléctricos $\epsilon_r = 1$ para $x < 0$ y $\epsilon_r = 9$ para $x > 0$. (b) Hallar la magnitud y dirección de D para $x > 0$. Pista: considerar el punto de referencia de potencial eléctrico como cero en infinito.

