

**FS-2211 Física III**  
**Trimestre Septiembre - Diciembre 2022**  
**Segundo parcial - 34 %**  
**Sartenejas, 18 de noviembre de 2022**  
**Tiempo: 120 minutos**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Carnet:** \_\_\_\_\_

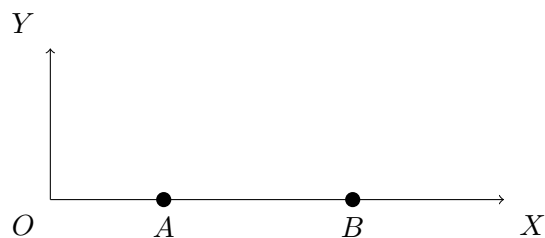
**Profesor:** \_\_\_\_\_

Este examen contiene 7 planteamientos y corresponde a 34 puntos de la valoración final del curso.

Tabla de calificación (uso exclusivo del profesor)

|            |   |   |   |   |   |   |    |       |
|------------|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| Pregunta:  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  | Total |
| Puntos:    | 1 | 1 | 2 | 5 | 8 | 7 | 10 | 34    |
| Resultado: |   |   |   |   |   |   |    |       |

- (1 punto) Dos puntos  $A$  y  $B$  localizados en el eje cartesiano  $X$  (ver figura), separados por una distancia de  $3 \times 10^{-2}$  m, están inmersos en un campo eléctrico uniforme de magnitud igual a  $2 \times 10^4$  N/C que apunta horizontalmente hacia la derecha. Calcule la diferencia de potencial eléctrico que existe entre los puntos.



- (1 punto) Calcule la energía potencial acumulada en un sistema formado por dos cargas eléctricas puntuales de  $8 \times 10^{-5}$  C y  $2 \times 10^{-5}$  C, separadas por una distancia de  $4 \times 10^{-2}$  m. Tome la constante de Coulomb  $k = 9 \times 10^9$  Nm<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>.

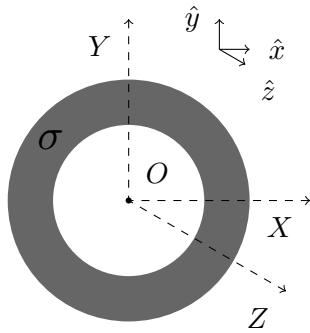
- 
3. (2 puntos) Se añade carga eléctrica a una esfera conductora hasta que se nota que el aire cercano a su superficie se vuelve conductor. Explique el fenómeno.
4. Una partícula, que tiene una carga eléctrica de  $2 \times 10^{-3}$  C y masa igual a  $4 \times 10^{-2}$  kg, se mueve de un punto  $A$ , donde el potencial eléctrico es 1000 V, a otro punto  $B$ , donde el potencial es 3000 V.
- (a) (3 puntos) Calcule el trabajo realizado por el campo eléctrico.
  - (b) (2 puntos) Si la energía cinética de la partícula al pasar por el punto  $A$  es de 8 J, calcule su energía cinética al pasar por el punto  $B$ .

5. Un disco delgado con un orificio circular en su centro tiene radio interno  $R_1$  y radio externo  $R_2$ . El disco se encuentra en el plano  $XY$  con su centro geométrico localizado en el origen de coordenadas y su eje de simetría a lo largo del eje cartesiano  $Z$ , como se muestra en la figura. El disco tiene una densidad de carga eléctrica constante  $\sigma$  en su superficie. Halle, para cualquier punto localizado en el eje cartesiano  $Z$ :

(a) (6 puntos) El potencial eléctrico.

(b) (2 puntos) A partir del resultado obtenido en el inciso (a), determine el campo eléctrico.

**Importante:** Dé sus respuestas en función de  $\epsilon_0$ ,  $\sigma$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  y la distancia del punto (donde se determina el potencial o el campo) al centro geométrico del disco (origen de coordenadas).

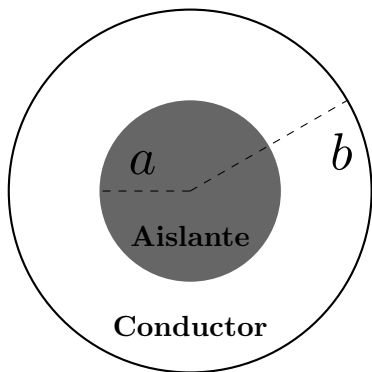


6. En la figura se muestra un sistema formado por una región esférica aislante de radio  $a$  rodeada (y en contacto) por un cascarón esférico conductor sólido de radio interno  $a$  y radio externo  $b$ . El sistema tiene aire alrededor. Existe un campo eléctrico cuya magnitud es igual a

$$E = \begin{cases} k \frac{Q}{a^3} r & \text{si } 0 \leq r \leq a \quad (\text{en el aislante}), \\ -k \frac{Q}{r^2} & \text{si } b \leq r < \infty \quad (\text{en el aire}), \end{cases}$$

donde  $k = 1/4\pi\epsilon_0$ ,  $Q$  es la carga eléctrica que contiene el aislante y  $r$  es la distancia de cualquier punto del espacio al centro geométrico del sistema.

- (a) (6 puntos) Determine la diferencia de potencial eléctrico que existe entre el centro geométrico del sistema y un punto localizado a una distancia  $r = 2b$ .
- (b) (1 punto) Si el potencial eléctrico se escoge igual a cero en  $r = 2b$ , obtenga el potencial eléctrico en el centro geométrico del sistema.



7. Se conecta una batería de 100 V a un condensador  $A$  de placas paralelas cuya capacidad es de  $1 \mu\text{F}$ .
- (a) (2 puntos) Calcule la carga y la energía acumulada en el condensador.
- (b) En seguida, el condensador  $A$  se desconecta de la batería manteniendo la carga y se aísla eléctricamente. A partir de este punto se realizan dos experimentos con este condensador:
- (4 puntos) En el primer experimento, estando el condensador  $A$  aislado, se le conecta en paralelo otro condensador  $B$  (inicialmente sin carga) de  $4 \mu\text{F}$ . Calcule la capacidad, el voltaje y la energía acumulada del sistema de condensadores.
  - (4 puntos) En un segundo experimento, estando el condensador  $A$  aislado, se introduce en él un material de constante dieléctrica igual a 2 ocupando la mitad del volumen que existe entre sus placas, como se muestra en la figura. Determine la nueva capacidad y el nuevo voltaje del condensador mostrado en la figura

