



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
FACULTAD DE FÍSICA

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO  
FIZ 0221, FIS 1532

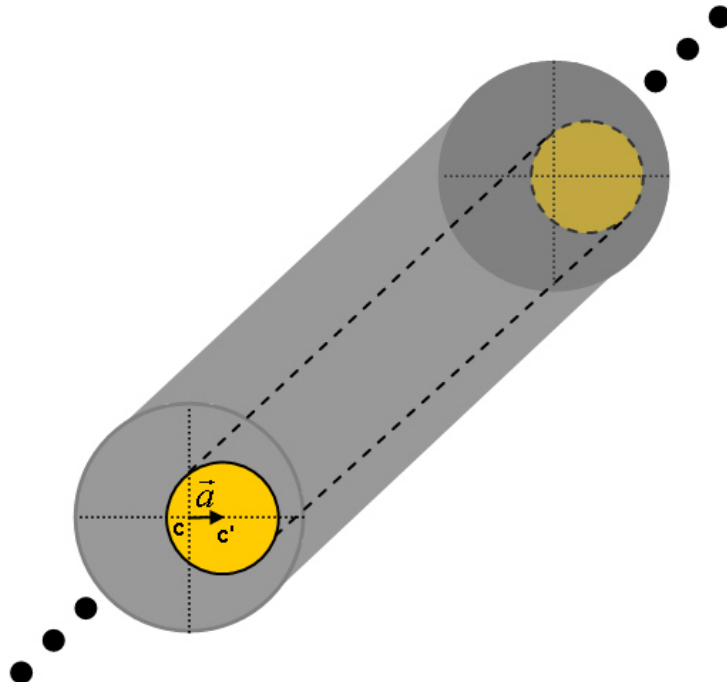
INTERROGACIÓN 1

23/09/2006

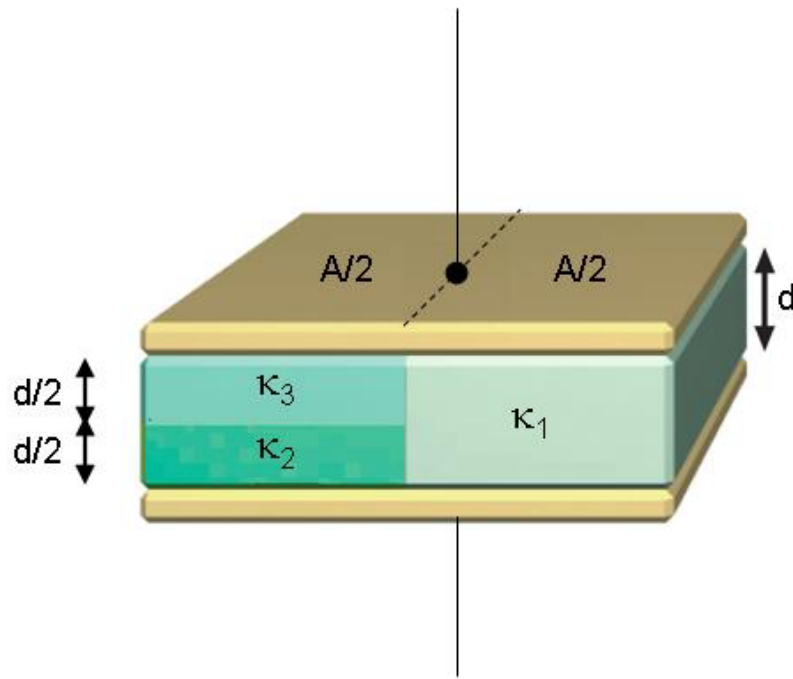
**TIEMPO: 2 HORAS**

NO USAR CALCULADORA NI APUNTES  
SI USTED USA LÁPIZ GRAFITO NO PODRÁ RECLAMAR RECORRECCIÓN

1. Se tiene un cilindro de radio  $R$  muy largo y con densidad de carga homogénea  $\rho$ . Se ha suprimido un cilindro con eje paralelo con el mismo largo y radio  $R/2$ . El vector que une el centro del cilindro con el centro de la cavidad es  $\vec{a}$  para una sección transversal. Se pide:
  - a. Obtener la expresión del campo eléctrico en un punto cualquiera de la cavidad que no pertenezca a la recta que une los centros del cilindro y de la cavidad;
  - b. Calcular la energía en la cavidad para un largo  $L$  de la misma.



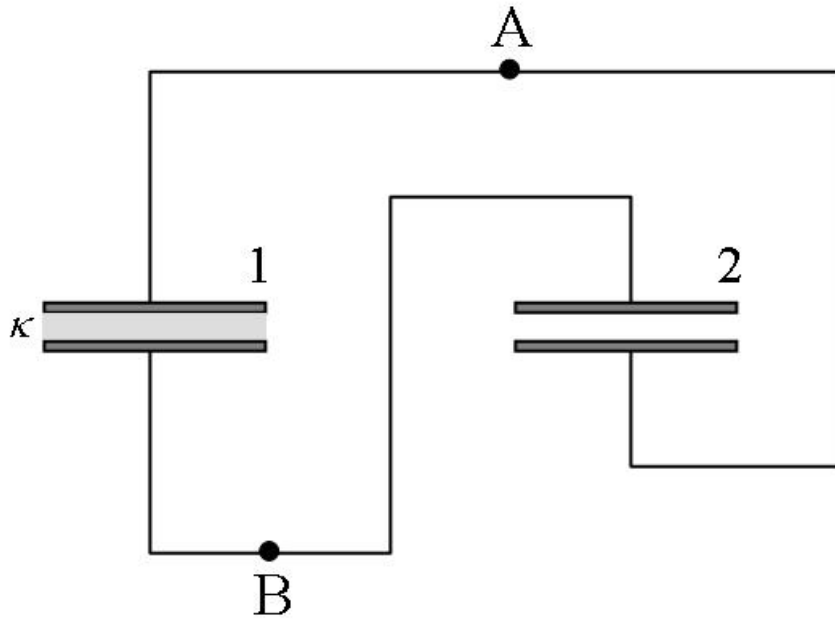
2. Un condensador de placas paralelas se encuentra relleno con materiales dieléctricos de constantes dieléctricas (permitividades relativas)  $\kappa_1$ ,  $\kappa_2$  y  $\kappa_3$ , tal como indicado en la figura. Los espesores de los dieléctricos  $\kappa_2$  y  $\kappa_3$  valen  $d/2$ , mientras el espesor del dieléctrico  $\kappa_1$  vale  $d$ . El área superficial de cada uno de los tres dieléctricos, como indicado en el diagrama, vale  $A/2$ , donde  $d \ll (A/2)^{1/2}$ . Tal condensador se mantiene conectado, utilizando los terminales indicados en el dibujo, a una batería que proporciona una diferencia de potencial  $V$ . Se pide:
- Determinar la capacidad equivalente;
  - Determinar las densidades de cargas libres en las placas metálicas;
  - Determinar las densidades de cargas inducidas de polarización en las superficies de los dieléctricos;
  - Determinar el campo eléctrico en todos los puntos entre las placas del condensador.



**Alternativas** (se descontará una buena para cada cuatro malas)

1. Los condensadores 1 y 2, indicados en la figura, tienen capacidades  $C_1$  y  $C_2$  (con  $C_1 > C_2$ ) *antes* de insertarse un material dieléctrico en su interior. Luego se inserta un dieléctrico de constante dieléctrica (permitividad relativa)  $\kappa$  entre las placas del condensador 1, conectándolo enseguida al condensador 2, como indicado en la figura. En tal caso, la capacidad equivalente del sistema, entre los puntos A y B, es:

- a.  $\kappa C_1 + C_2$
- b.  $\kappa C_1 - C_2$
- c.  $\frac{\kappa C_1 C_2}{\kappa C_1 + C_2}$
- d.  $C_2 - \frac{C_1}{\kappa}$

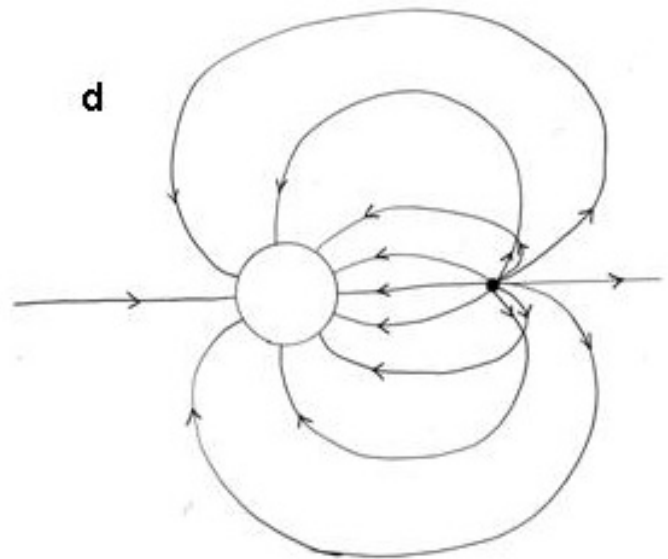
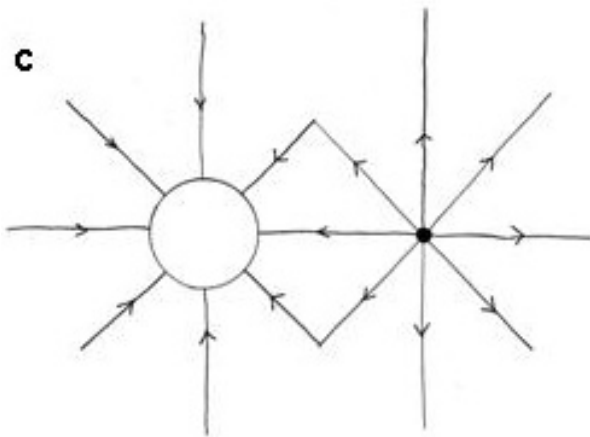
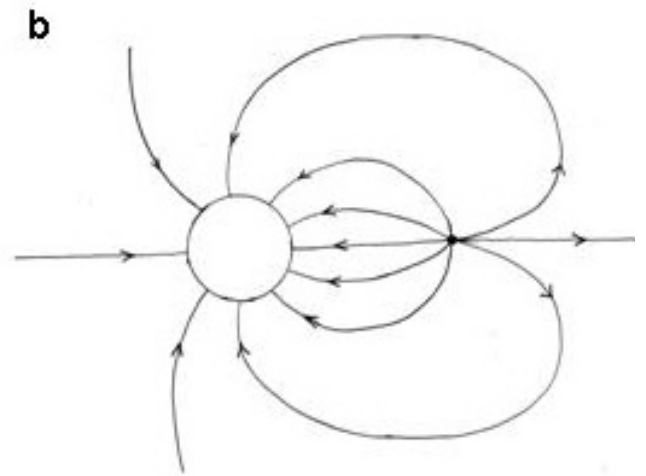
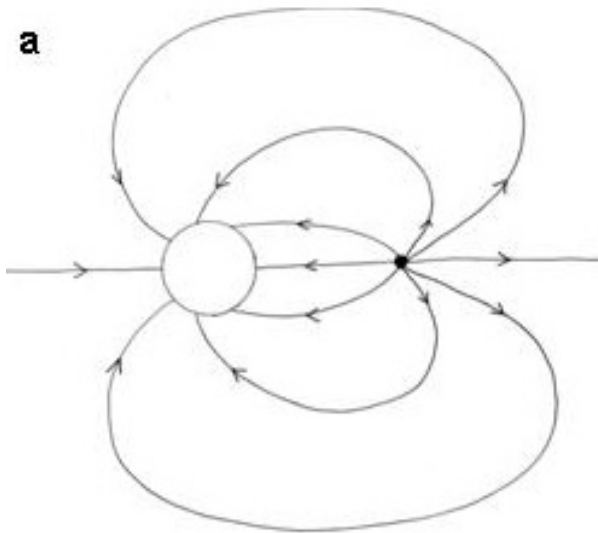


2. Se tiene un alambre circular aislador de radio  $R$  que posee una carga  $Q$  uniformemente repartida. En tal caso el trabajo mínimo necesario para llevar una carga puntual  $q$  desde el infinito hasta el centro del alambre circular es:

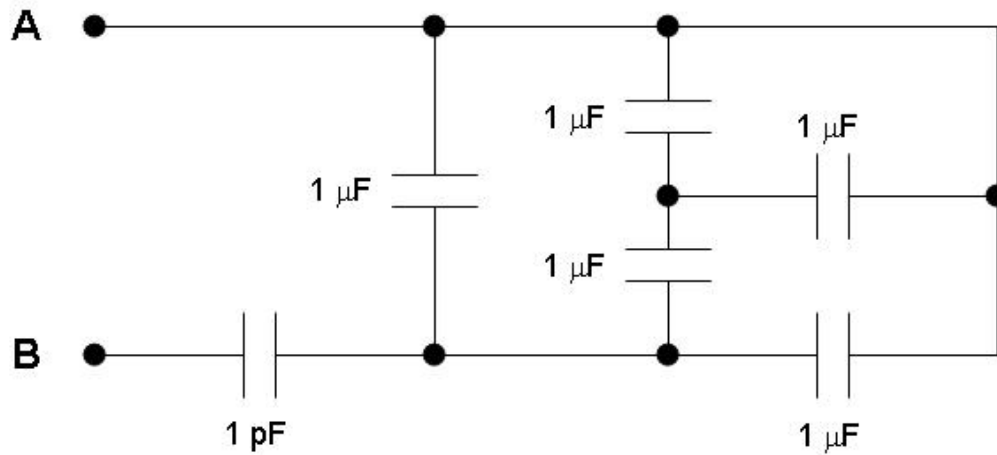
- a.  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R^2} q$
- b.  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R} q$
- c.  $\infty$
- d.  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q+q}{R}$

3. Las siguientes figuras muestran posibles configuraciones de líneas de campo para un sistema compuesto por una esfera metálica y una carga puntual. ¿Cuál caso mejor se aproxima a una configuración con significado físico?

- a. a
- b. b
- c. c
- d. d



4. ¿Cuál es la capacidad equivalente aproximada de la siguiente asociación de condensadores? ( $1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}$ ;  $1 \text{ nF} = 10^{-9} \text{ F}$ ;  $1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$ )



- a. 1,009 pF.  
 b. 1 pF.  
 c. 1  $\mu\text{F}$ .  
 d. 0,5 F.
5. La ecuación de Poisson se obtiene a partir de:
- a. La definición de capacidad.  
 b. El Principio de Conservación de la Carga Eléctrica.  
 c. La Ley de Conservación de Energía.  
 d. La Ley de Gauss y de la definición de un campo conservativo.
6. Se tiene un condensador plano cuyas placas tienen área  $S$ , distan en  $d$  y cuyas densidades de carga son  $\sigma$  y  $-\sigma$ . Tal separación  $d$  es pequeña si comparada a las dimensiones de las placas. En tal caso el valor absoluto de la fuerza que una placa ejerce sobre la otra es:

- a.  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{S^2\sigma^2}{d^2}$   
 b.  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{S^2\sigma^2}{d}$   
 c.  $\frac{\sigma^2 S}{2\epsilon_0}$   
 d.  $\frac{\sigma^2 S}{\epsilon_0}$

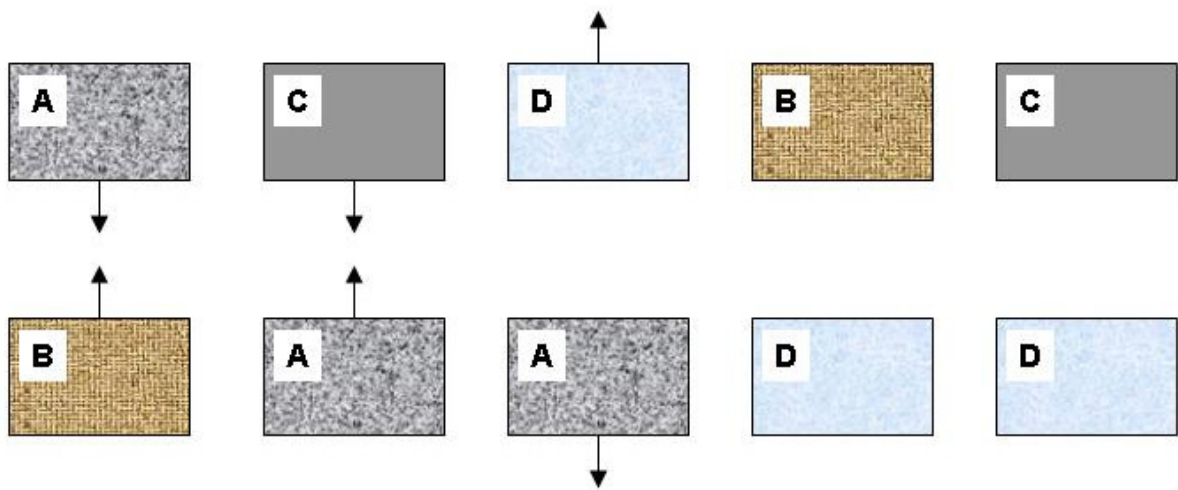
7. Los objetos identificados en la figura siguiente, ambos enteramente metálicos, se encuentran cargados eléctricamente. Se verifica que la sierra posee carga  $+50 \text{ pC}$ , mientras el dispensador de aceite posee carga  $-50 \text{ pC}$ . La diferencia de potencial entre ambos objetos vale  $5 \text{ V}$ . Luego de aumentarse la cantidad de cargas almacenadas en los objetos a  $+100 \text{ pC}$  y  $-100 \text{ pC}$ , respectivamente,
- La capacidad del sistema aumenta por un factor 2.
  - La capacidad del sistema disminuye por un factor 2.
  - La capacidad del sistema no cambia.
  - La capacidad del sistema no se puede calcular en base únicamente a los datos entregados.



8. Una carga eléctrica puntual  $q$  se encuentra en la base de un cilindro recto de radio  $R$  y altura  $h$ . En tal caso el flujo de campo eléctrico a través de las paredes del cilindro es
- $q/\epsilon_0$
  - Nulo, pues  $q$  se encuentra en una base.
  - $\pi r^2 q$
  - $q/(2 \epsilon_0)$

9. Considere bloques A, B, D, hechos de materiales dieléctricos, que se encuentran cargados eléctricamente. El bloque C es un bloque metálico neutro. Cuando se acercan esos bloques de a dos, las fuerzas resultantes tienen los sentidos indicados en la figura. ¿Qué se puede concluir sobre la interacción entre los bloques B y D y los bloques C y D, respectivamente?

- B y D se atraen, pero C y D se repelen.
- B y D se repelen, pero C y D se atraen.
- Ambos se atraen.
- Ambos se repelen.



10. ¿Cómo varían el potencial y el campo eléctrico como función de la distancia  $d$ , muy lejos y a lo largo del eje de un dipolo eléctrico?

- $V \propto d^{-3}, E \propto d^{-4}$
- $V \propto d^{-2}, E \propto d^{-3}$
- $V \propto d^{-1}, E \propto d^{-2}$
- Todas las anteriores son falsas.