



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

<b>AÑO:</b> 2016	<b>PERIODO:</b> PRIMER TÉRMINO
<b>MATERIA:</b> FÍSICA C	<b>PROFESORES:</b> Centeno Luis, Durante Carlos, Montero Eduardo, Moreno Carlos, Pinela Florencio, Roblero Jorge, Sacarelo José
<b>EVALUACIÓN:</b> PRIMERA	<b>FECHA:</b> JUNIO 29 DEL 2016

**COMPROMISO DE HONOR**

Yo, ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

*Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.*

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

**Firma**

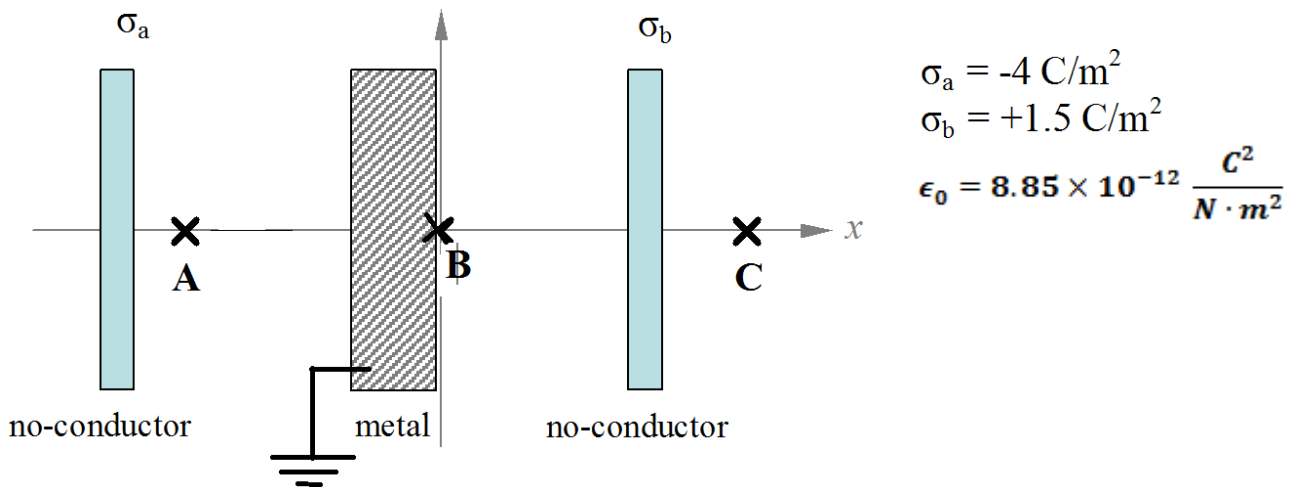
**NÚMERO DE MATRÍCULA:**.....**PARALELO:**.....

**TEMA 1 (10%)**

Un alambre aislante y recto, de longitud  $L$ , tiene una carga uniformemente distribuida a lo largo de su longitud de densidad  $\lambda$ . El alambre se dobla para formar un círculo y se coloca sobre una mesa. Deduzca una expresión para calcular la magnitud y dirección del campo eléctrico que produce en un punto directamente arriba de su centro, a una distancia  $h$ , en términos de  $\epsilon_0$ ,  $L$ ,  $\lambda$  y  $h$ .

### TEMA 2 (22%)

Dos láminas no-conductoras *muy delgadas* de área infinita tienen carga uniformemente distribuida de densidades  $\sigma_a = -4 \text{ C/m}^2$  y  $\sigma_b = +1.5 \text{ C/m}^2$  respectivamente y se encuentran separadas una distancia de 40 cm. Una tercera placa, de material conductor de 5 cm de espesor se coloca entre las dos láminas y se encuentra conectada a tierra. El punto B se encuentra en el origen y los puntos A y C en las coordenadas  $-15.0 \text{ cm}$  y  $+25 \text{ cm}$  sobre el eje de las  $x$  respectivamente.



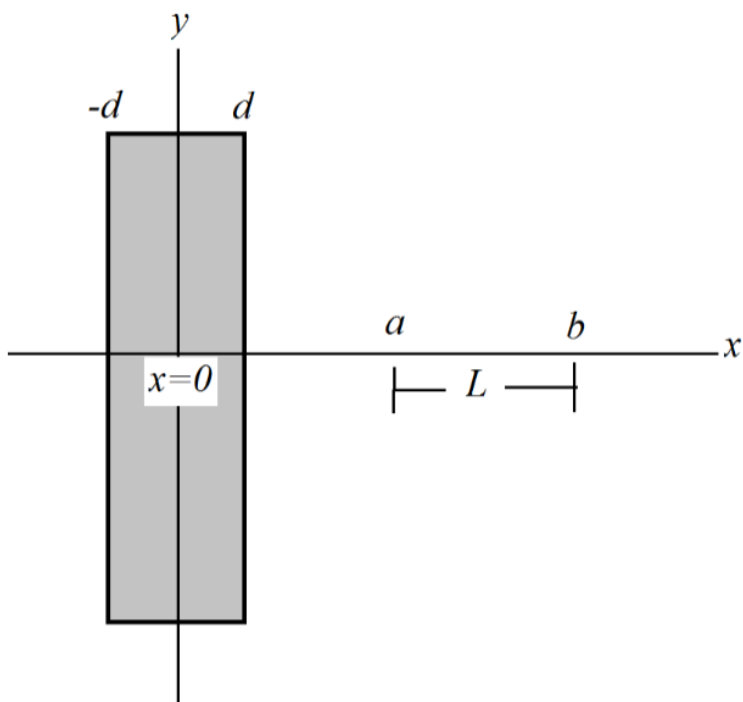
a) Encuentre la magnitud y dirección del campo eléctrico en los puntos A y C. (8%)

b) Determine el valor del potencial eléctrico en los puntos A y C. (8%)

c) Determine la *magnitud* de la diferencia de potencial entre las láminas dieléctricas,  $V_a - V_b$ . (6%)

### TEMA 3 (24%)

Una lámina dieléctrica semi-infinita de ancho  $2d$  y área muy grande, se extiende en el plano  $y$ - $z$ , tiene carga eléctrica uniformemente distribuida en todo su volumen de densidad  $\rho$ .



a) Utilice la ley de Gauss para encontrar el valor del campo eléctrico a una distancia  $x > d$ . (5%)

b) *Por simetría de las cargas se concluye que el campo eléctrico en todos los puntos en el centro de la placa, sobre el eje y es CERO.* Utilice el resultado del literal anterior y haga uso de la ley de Gauss para demostrar lo mencionado.(5%)

c) Encuentre una expresión para el campo eléctrico en un punto dentro de la placa, esto es, para  $0 < x < d$ . (5%)

d) Encuentre una expresión para la diferencia de potencial entre los puntos  $a$  y  $b$ . (5%)

e) Si usted soltara una partícula de carga  $q$  desde el reposo en el punto  $a$ , ¿Qué rapidez tendría al pasar por el punto  $b$ ? (4%)

**TEMA 4 (12%)**

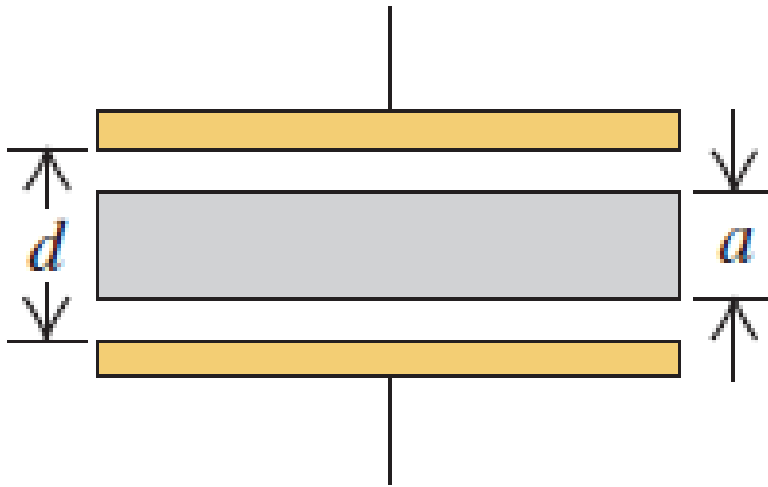
Suponga que usted diseña un experimento en el que desea determinar la constante dieléctrica de un material. Usted dispone de un capacitor de placas planas y paralelas de  $100 \text{ cm}^2$  de área y  $1.0 \text{ mm}$  de separación, el espacio entre las placas está cubierto completamente con el dieléctrico. Usted dispone de una fuente con la cuál va a cargar el capacitor. Inicia el experimento dando carga al capacitor aumentando el voltaje, repentinamente observa que el dieléctrico “explota” cuando el voltaje alcanzó un valor de  $1000 \text{ V}$ .

a) ¿Cuál es el valor de la constante dieléctrica del material? (la rigidez dieléctrica del aire es de  $3 \times 10^6 \text{ V/m}$ ) (6%)

b) ¿Cuál es el valor de la carga máxima que podría almacenar este capacitor? (6%)

### TEMA 5 (12%)

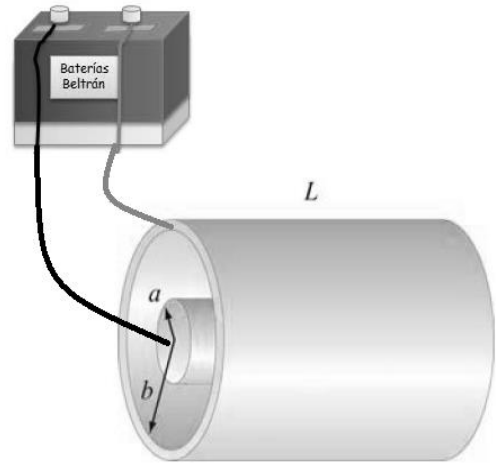
Un capacitor de aire de placas paralelas tiene un área  $A$  de placa y separadas por una distancia  $d$ . Luego se introduce una lámina metálica de espesor  $a < d$  entre las placas sin tocarlas. La lámina metálica tiene la misma forma y tamaño que las placas paralelas del capacitor.



- a) ¿Cuál es la capacitancia de este arreglo si la lámina metálica está ubicada de manera simétrica con respecto a las placas? (6%)
- b) ¿Qué pasaría con el valor obtenido en el literal anterior, si la lámina metálica se desplaza verticalmente hacia arriba sin hacer contacto con la placa superior del capacitor? (3%)
- c) ¿Qué pasaría con el valor obtenido en el literal a, si la lámina metálica se desplaza verticalmente hacia arriba y hace contacto con la placa superior del capacitor? (3%)

**TEMA 6 (10%)**

La figura muestra un capacitor de placas cilíndricas conectadas a una fuente de diferencia de potencial  $V_0$ . Entre las placas se coloca un material que llena completamente el espacio entre ellas. Cuando se estabiliza la corriente en el circuito, ésta alcanza un valor  $I_0$ . Determine el valor de la resistividad del material que cubre el espacio entre las placas.



**TEMA 7 (10%)**

Una lámina delgada de un material semiconductor, de longitud  $L$  y sección transversal  $A$ , tiene una resistividad que varía según la expresión

$$\rho = \rho_0 e^{-\frac{x}{L}}$$

Suponga que el extremo  $x = 0$  se mantiene a un potencial  $V_0$  y que el extremo  $x = L$  se mantiene al potencial  $V = 0$ . Halle la resistencia de la lámina.

