

2,8
30



Universidad Simón Bolívar
Departamento de Física
Julio - Agosto 2009
Segundo examen FS-2211

Nombre: _____
Carnet: _____ Sección: _____

Instrucciones:

- Este examen tiene un valor de 30 puntos. Está conformado por 15 preguntas de selección múltiple, todas con el mismo valor de 2 puntos.
- **Sólo hay una respuesta correcta para cada pregunta.** Cada pregunta mal contestada o con más de una respuesta marcada conllevan una penalización de 1/5 del valor de la pregunta (i.e. 0,4 puntos). Las preguntas no contestadas no conllevan penalización alguna.
- Marque sus respuestas en la tabla más abajo. Sólo se considerarán válidas las respuestas marcadas en la tabla.
- Se emplearán \hat{i} , \hat{j} , \hat{k} para denotar vectores unitarios, ortogonales entre sí, tales que $\hat{i} \times \hat{j} = \hat{k}$.
- Todo cálculo numérico debe ser realizado hasta la primera cifra significativa. No está permitido el uso de calculadoras y demás dispositivos electrónicos.

	A	B	C	D	E
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
O

$\frac{0.1 \pi}{3}$
 0.1

$\frac{0.025}{4}$
 $C = 100$

$\frac{0.05}{0.08}$
 $\frac{4\pi r^2}{3}$

$\lambda = \frac{Q}{L}$

1. Una esfera aislada conductora de radio 5 cm se carga hasta que su potencial es de +100 V con respecto al potencial en el infinito. En esta situación, la densidad de carga sobre su superficie será:

- A. $+2,2 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2$
- B. $-2,2 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2$
- C. $+3,5 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2$
- D. $-3,5 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2$
- E. $+1,8 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$

$V - V_{\infty} = -\int E ds$

2. Se tienen dos capacitores A y B idénticos. Se carga el capacitor A hasta que almacene 4 J de energía mientras se deja el capacitor B descargado. Se conectan entonces los capacitores en paralelo. La energía total almacenada en los capacitores es ahora:

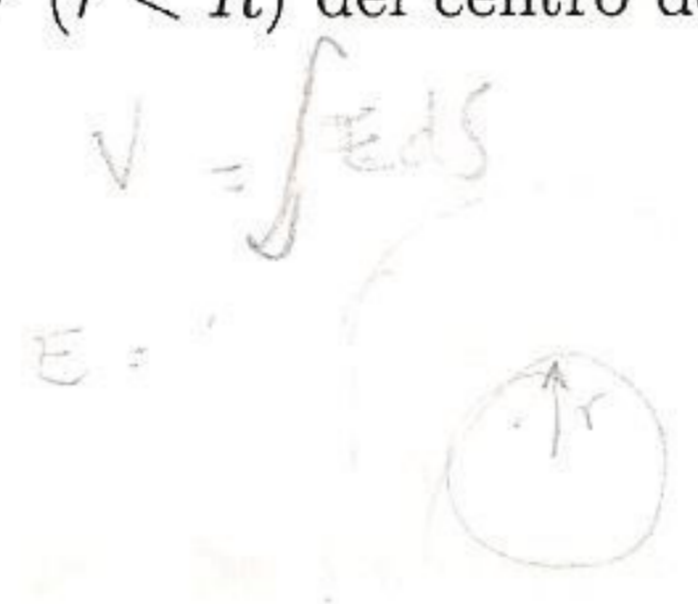
- A. 16 J
- B. 8 J
- C. 4 J
- D. 2 J
- E. 1 J

Nota: Las siguientes dos preguntas están relacionadas con la siguiente situación física:

Se distribuye una carga Q uniformemente sobre un volumen esférico no conductor de radio R.

3. Calcule el potencial a una distancia r ($r < R$) del centro de la esfera y muestre que es:

- A. $V = \frac{Qr^2}{4\pi\epsilon_0(R^3-r^3)}$
- B. $V = \frac{Q(3R^3-r^3)}{8\pi\epsilon_0R^2r}$
- C. $V = \frac{Q(3R^2-r^2)}{8\pi\epsilon_0R^3}$
- D. $V = \frac{Qr^2}{4\pi\epsilon_0(R-r)}$
- E. Ninguna de las anteriores



4. Si ahora encerramos la esfera no conductora dentro de una concha esférica conductora de radio $\sqrt{5}R$, cuyo centro coincide con el de la no conductora. ¿Cuál será la densidad de carga inducida sobre la superficie de la concha?

- A. $\frac{-3Q}{20\pi R^3}$
- B. $+Q$
- C. $-Q$
- D. $\frac{-Q}{4\sqrt{5}\pi R^2}$
- E. $\frac{-Q}{20\pi R^2}$

Nota: Las siguientes tres preguntas están relacionadas con la siguiente situación física:

Dos placas conductoras paralelas (a y b), ambas de área $A = L^2$, están separadas por una distancia d ($d \ll L$). El sistema está aislado, con cargas iniciales $+Q$ y $-Q$, respectivamente en las placas. A continuación, se introduce una lámina conductora, de igual área y de espesor $D = d/5$, a una distancia $c = 2d/5$ de la placa a y paralela a ambas.



$$\frac{\epsilon_0 A}{d} = \frac{\epsilon_0 L^2}{2d}$$

$$C = \frac{Q}{V}$$

$$c = \frac{2d}{5}$$

$$d - \frac{2d}{5} = \frac{3d}{5}$$

$$D = \frac{d}{5}$$

$$\frac{5d - 3d}{5} = \frac{2d}{5}$$

5. Las capacitancias del sistema, antes y después de haber introducido la lámina conductora son:

A. $\frac{\epsilon_0 L^2}{d}$ y $\frac{5}{2} \frac{\epsilon_0 L^2}{D}$

B. $\frac{\epsilon_0 L^2}{d}$ y $\frac{5}{2} \frac{\epsilon_0 L^2}{d}$

C. $\frac{\epsilon_0 L^2}{d}$ y $\frac{4}{5} \frac{\epsilon_0 L^2}{d}$

D. $\frac{\epsilon_0 L^2}{d}$ y $\frac{5}{2} \frac{\epsilon_0 L^2}{D}$

E. Ninguna de las anteriores

6. El valor del campo eléctrico después de haber introducido la lámina conductora será:

A. $E(y) = \begin{cases} \epsilon_0 L^2 d, & \text{si } 0 < y < 2d/5, \\ 0, & \text{si } 2d/5 < y < 3d/5, \\ \epsilon_0 L^2 d, & \text{si } 3d/5 < y < d \end{cases}$

B. 0

C. $E(y) = \begin{cases} \frac{\epsilon_0 L^2}{D}, & \text{si } 0 < y < 2d/5, \\ 0, & \text{si } 2d/5 < y < 3d/5, \\ \frac{\epsilon_0 L^2}{D}, & \text{si } 3d/5 < y < d \end{cases}$

D. $E(y) = \begin{cases} \frac{\epsilon_0 L^2}{d}, & \text{si } 0 < y < 2d/5, \\ 0, & \text{si } 2d/5 < y < 3d/5, \\ \frac{\epsilon_0 L^2}{d}, & \text{si } 3d/5 < y < d \end{cases}$

E. No se puede determinar

7. La energía total almacenada después de haber introducido la lámina conductora será:

$$U = \frac{Q^2}{2C}$$

$$C = \frac{Q}{V}$$

$$\frac{2dQ^2}{5\epsilon_0 L^2}$$

$$\frac{2dQ^2}{5\epsilon_0 L^2}$$

$$U = \int \epsilon_0 E^2 dV$$

$$U = \frac{Q^2}{2C}$$

$$\frac{2dQ^2}{5\epsilon_0 L^2}$$

- A. $\frac{5}{2} \frac{Q^2 d}{\epsilon_0 L^2}$
- B. $\frac{5}{2} \frac{Q^2 L^2}{\epsilon_0 d}$
- C. $\frac{2}{5} \frac{Q^2 d}{\epsilon_0 L^2}$
- D. $\frac{4}{5} \frac{Q^2 d}{\epsilon_0 L^2}$
- E. No se puede determinar

8. Una carga $+Q$ se mueve desde un punto i hasta un punto f en sentido opuesto a la dirección de un campo eléctrico uniforme. Durante este desplazamiento:

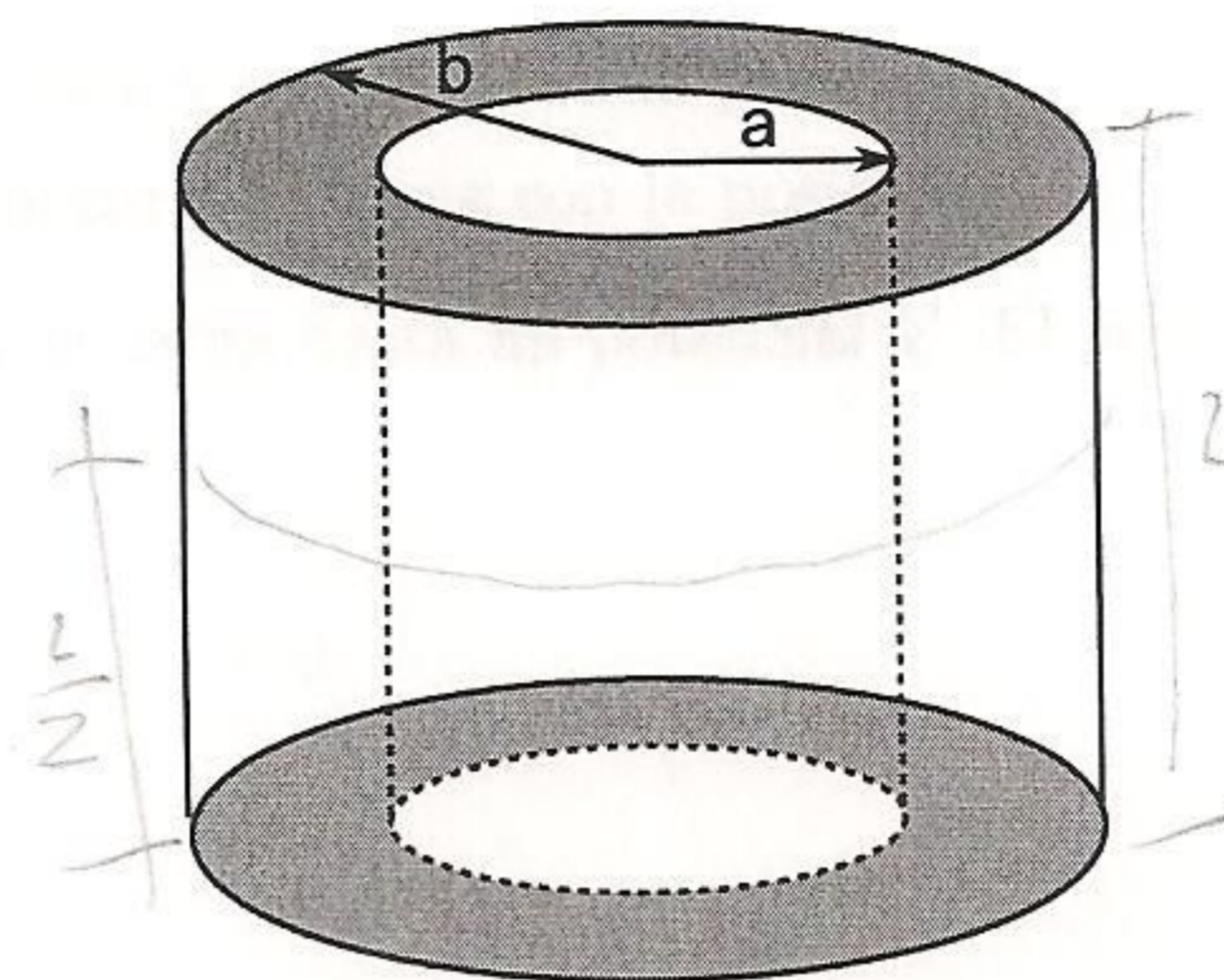
- A. el trabajo hecho por el campo es positivo y la energía potencial del sistema electrón-campo se incrementa
- B. el trabajo hecho por el campo es negativo y la energía potencial del sistema electrón-campo se incrementa
- C. el trabajo hecho por el campo es positivo y la energía potencial del sistema electrón-campo disminuye
- D. el trabajo hecho por el campo es negativo y la energía potencial del sistema electrón-campo disminuye
- E. el trabajo hecho por el campo es positivo y la energía potencial del sistema electrón-campo no cambia

9. La capacitancia de un capacitor cilíndrico se puede aumentar cuando:

- A. se disminuye tanto el radio del cilindro interior como la longitud
- B. se aumenta tanto el radio del cilindro interior como la longitud
- C. se aumenta el radio de la concha cilíndrica exterior y se disminuye la longitud
- D. se disminuye el radio del cilindro interior y se aumenta el radio de la concha cilíndrica exterior
- E. sólo se disminuye la longitud

Nota: Las siguientes dos preguntas están relacionadas con la siguiente situación física:

Se tiene un capacitor cilíndrico como se muestra en la figura; una de las placas es un cilindro macizo de radio a y la otra es una concha cilíndrica de radio b . Ambos conductores tienen una longitud igual a L y el cilindro macizo tiene una densidad de carga positiva σ_a . La región entre los dos conductores está parcialmente ocupada por un material dieléctrico de constante κ ; la altura del material dieléctrico es $L/2$



10. La capacitancia equivalente del sistema será:

- A. $\pi\epsilon_0(1 + \kappa) \left(\frac{L}{\ln(b/a)} \right)$
- B. $2\pi\epsilon_0(1 - \kappa) \left(\frac{L}{\ln(b/a)} \right)$
- C. $\pi\epsilon_0(1 + \kappa)L \ln(a/b)$
- D. $2\pi\epsilon_0(1 + \kappa)L \left(\frac{\ln(a)}{\ln(b)} \right)$
- E. Ninguna de las anteriores

11. El valor del campo eléctrico $\vec{E}(\vec{r})$ para el volumen con dieléctrico será:

- A. $\frac{\sigma}{\kappa\epsilon_0} \frac{a}{r}$
- B. $\frac{\sigma}{\kappa\epsilon_0} \frac{a}{r^2}$
- C. $\frac{\sigma}{\kappa\epsilon_0} \frac{a}{2\pi r}$
- D. $\frac{\sigma}{\kappa\epsilon_0} \frac{a}{2\pi r^2}$
- E. Ninguna de las anteriores

12. Cierta capacitor tiene una capacitancia de $5,0\text{-}\mu\text{F}$. Después de que se carga con $5\text{-}\mu\text{C}$ se aísla y entonces se disminuye la separación entre sus placas para que su capacitancia sea ahora de $10\text{-}\mu\text{F}$. El trabajo hecho para acercar las placas es:

- A. 0
- B. $1,25 \times 10^{-6} \text{ J}$
- C. $-1,25 \times 10^{-6} \text{ J}$
- D. $8,3 \times 10^{-7} \text{ J}$
- E. $-8,3 \times 10^{-7} \text{ J}$

13. En cierta región del espacio el potencial se incrementa uniformemente de este a oeste y no varía en ninguna otra dirección. El campo eléctrico:

- A. apunta hacia el este y varía con la posición
- B. apunta hacia el este y no varía con la posición
- C. apunta hacia el oeste y varía con la posición



Handwritten notes and equations:

$$\Delta V = -\int \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

$$\Delta V = -\int E \cos \theta ds$$

$$\Delta V = -\int E ds$$

- D. apunta hacia el oeste y no varía con la posición
E. apunta hacia el norte y no varía con la posición

14. Una esfera metálica hueca se carga hasta un potencial V . El potencial en su centro es:

- A. V
B. 0
C. $-V$
D. $2V$
E. πV



15. Un capacitor de $2-\mu F$ y otro, de $1-\mu F$, se conectan en serie. Si se aplica una diferencia de potencial a la combinación entonces el capacitor de $2-\mu F$ tiene:

- A. dos veces la carga del capacitor de $1-\mu F$
B. la mitad de la carga del capacitor de $1-\mu F$
C. dos veces la diferencia de potencial del capacitor de $1-\mu F$
D. la mitad de la diferencia de potencial del capacitor de $1-\mu F$
E. ninguna de las anteriores

$$\frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{2}$$