Universidad Simón Bolívar

27/10/2006-1bb
Departamento de Física

Parcial FS2211

1

Nombre: Copia profesor   Carnet __________   Sección 12

Preguntas de selección Seleccione una de las cinco (5) opciones propuestas para cada pregunta. Cada respuesta correcta vale 2 punto. Por cada respuesta incorrecta se restará un medio (1/2) de punto. Sólo hay una respuesta correcta para cada pregunta.

1. Una carga Q se encuentra distribuída uniformemente en el volumen de un cubo de arista L. Sea S la superficie de una esfera de radio $\frac{L}{4}$ que está completamente contenida en el interior de la región cúbica. El flujo del campo eléctrico, debido a la distribución de carga, a través de S vale:

(X) $\Phi = \frac{\pi Q}{48\epsilon_0}$

( ) $\Phi = \frac{3\pi Q}{4\epsilon_0}$

( ) $\Phi = \frac{\pi Q}{16\epsilon_0}$

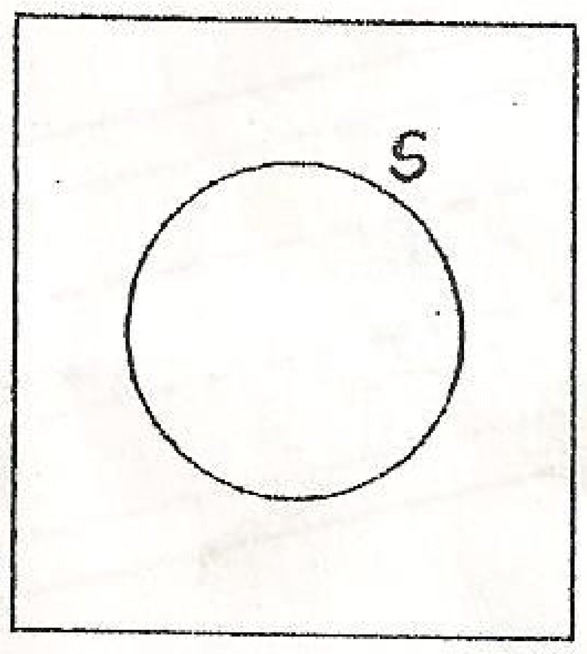
( ) $\Phi = \frac{3Q}{4\pi\epsilon_0}$

( ) $\Phi = \frac{4Q}{3\pi\epsilon_0}$

$V_S = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{L}{4}\right)^3 = \frac{\pi L^3}{48}$

$\rho = \frac{Q}{L^3} \Rightarrow Q_S = \rho V_S = \frac{Q\pi}{48}$

$\Rightarrow \Phi = \frac{Q\pi}{\epsilon_0 48}$



2. La figura muestra un arreglo de cargas puntuales colocadas en las aristas de un triángulo. ¿Cuál de las siguientes opciones dá el valor correcto del campo y del potencial eléctrico en el punto P de la figura, situado en la mitad de la base del triángulo (tomando el potencial en infinito como cero)?

( ) $\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{-2\vec{i}-2\vec{j}}{a^2}\right)$; $V = 0$

( ) $\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{-2\vec{i}-\vec{j}}{a^2}\right)$; $V = 0$

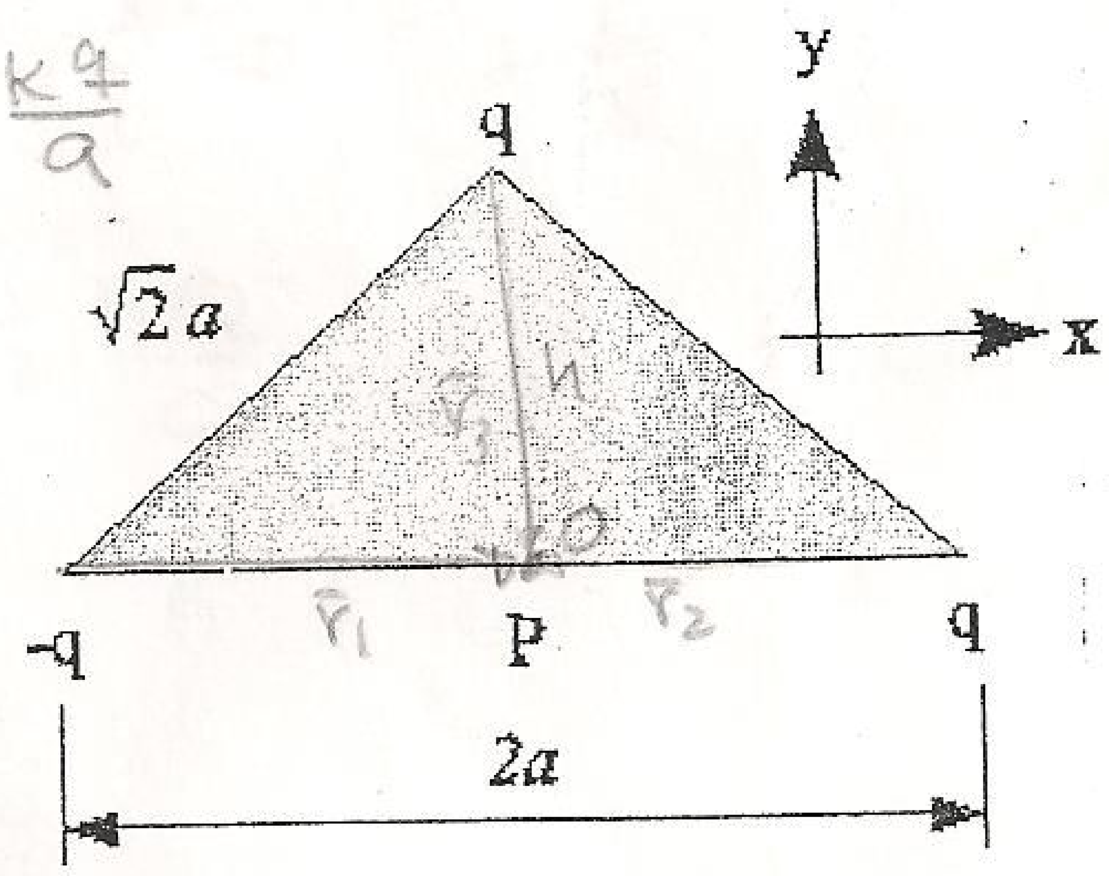
(X) $\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{-2\vec{i}-\vec{j}}{a^2}\right)$; $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 a}$

( ) $\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{-\vec{i}-2\vec{j}}{2a^2}\right)$; $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 a}$

( ) $\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{-\vec{i}-\vec{j}}{a^2}\right)$; $V = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 a}$

$a^2 + h^2 = 2a^2 \Rightarrow h = a$

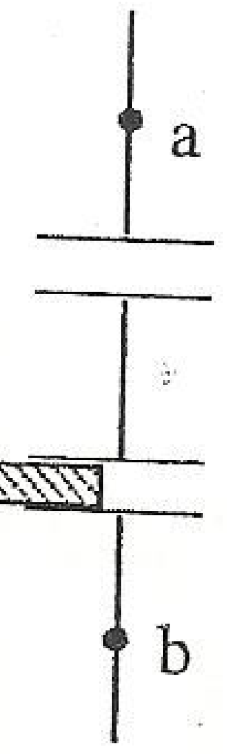
$V = -\frac{kq}{a} + \frac{kq}{a} + \frac{kq}{a} = \frac{kq}{a}$



$\bar{E} = -\frac{kq}{a^2}\hat{\imath} + \frac{kq}{a^2}(-\hat{\imath}) + \frac{kq}{a^2}(-\hat{\jmath})$

$\bar{E} = \frac{kq}{a^2}(-2\hat{\imath} - \hat{\jmath})$

3. Dos capacitores idénticos están conectados en serie y cada uno posee una carga Q_0. Manteniendo la diferencia de potencial $V_a - V_b$ constante, se introduce un dieléctrico de constante $\kappa = 2$ en uno de los capacitores, ¿cual sera la nueva carga del capacitor al que se introdujo el dieléctrico?.



(X) $\frac{4Q_0}{3}$
( ) $\frac{3Q_0}{2}$
( ) $\frac{2Q_0}{3}$
( ) $\frac{Q_0}{3}$
( ) Q_0

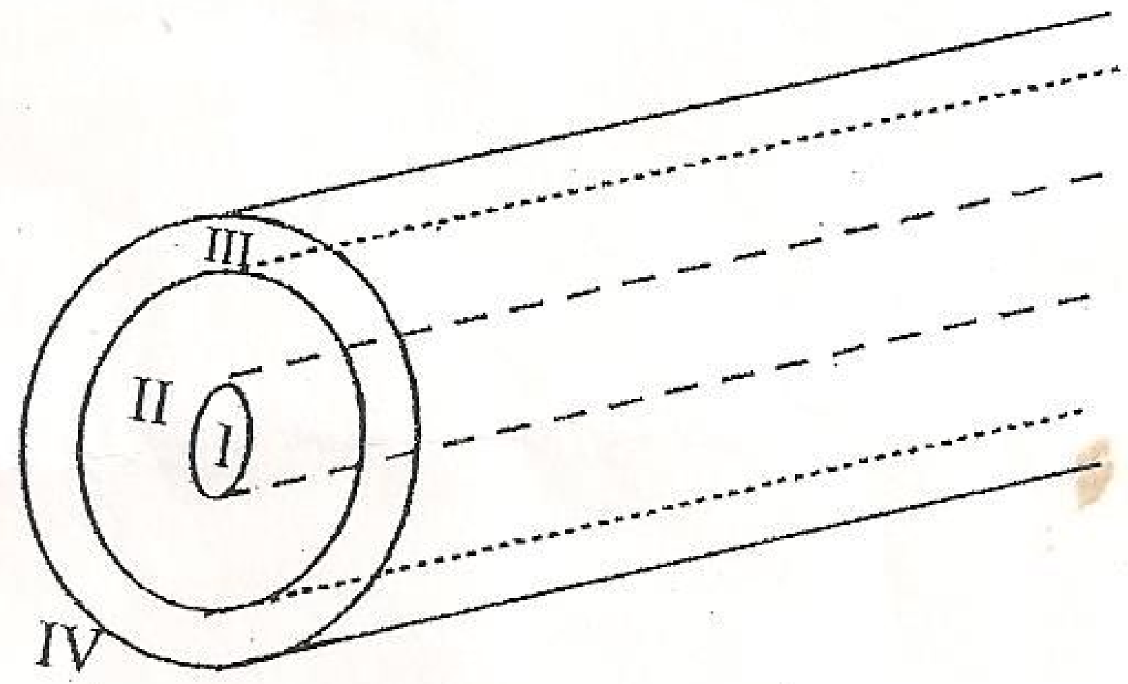
$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_0} + \frac{1}{C_0} = \frac{2}{C_0} = \frac{V_{ab}}{Q_0} \Rightarrow V_{ab} = \frac{2Q_0}{C_0}$

$\frac{1}{C'_{eq}} = \frac{1}{C_0} + \frac{1}{\kappa C_0} = \frac{1}{C_0}\left(1+\frac{1}{\kappa}\right) = \frac{V_{ab}}{Q'} \Rightarrow V_{ab} = \frac{Q'}{C_0}\left(1+\frac{1}{\kappa}\right)$

igualando tenemos $\frac{2Q_0}{C_0} = \frac{Q'}{C_0}\left(1+\frac{1}{2}\right) = \frac{Q'}{C_0}\,\frac{3}{2} \Rightarrow Q' = \frac{4}{3}Q_0$

4. Se tiene un cilindro macizo, conductor y muy largo, de radio R_1 y una concha cilíndrica conductora muy larga, coaxial con el cilindro, de radios interno y externo R_2 y R_3 tales que $R_1 < R_2 < R_3$. Sean I, II, III y IV las regiones indicadas en la figura. Si las densidades lineales de carga del cilindro y la concha son λ y $-\lambda$ respectivamente. El campo eléctrico se anulará en las regiones,

( ) III y IV
(X) I, III y IV
( ) I y IV
( ) III
( ) I y III



5. Se tiene un condensador de placas paralelas, separadas una distancia d, y cargado con carga Q. La capacitancia y la energía almacenada en esta situación son C y U respectivamente. Si las placas se separan hasta estar a una distancia $5d$. Los nuevos valores de la capacitancia y energía almacenada, C' y U' son:

(X) $C' = \frac{C}{5} \quad U' = 5U$
( ) $C' = \frac{C}{25} \quad U' = 25U$
( ) $C' = \frac{C}{5} \quad U' = \frac{U}{5}$
( ) $C' = 5C \quad U' = 5U$
( ) $C' = 25C \quad U' = \frac{U}{25}$

$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$; $C' = \frac{\epsilon_0 A}{5d} \Rightarrow C' = \frac{C}{5}$

$U = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$; $U' = \frac{1}{2}\frac{5Q^2}{C} = 5U$

$Q_1 =$

$Q = C_1 V_1$ $\quad C_1V_1 = C_2V_2$ $\quad \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{C_1}{C_2}$ $\quad Q_1 = C_1V_0$

$Q = C_2 V_2$ $\quad \frac{C_1}{C_2} = \frac{V_2}{V_1} > 1$ $\quad Q_1 > Q_2$ $\quad Q_2 = C_2V_0$

$V_1 > V_2$ $\quad U = \frac{Q^2}{2C}$

(15 puntos)

Problema de desarrollo.

Un segmento de longitud **L** tiene una distribución lineal homogénea de carga eléctrica. La carga total es $\mathbf{Q} > 0$.

a) Determine el potencial electrostático generado por esta distribución en un punto ubicado sobre la recta que contiene al segmento a una distancia **d** del extremo mas cercano del segmento.

b) **A partir del cálculo anterior determine el campo eléctrico en el mismo punto de la parte a).**

c) Una partícula de masa **m** y carga $\mathbf{q} > 0$ está ubicada inicialmente, sobre la recta que contiene al segmento, a una distancia $\mathbf{x_1}$ del extremo mas cercano del segmento, con velocidad 0. Calcule la velocidad de la partícula cuando la distancia al extremo mas cercano es $\mathbf{x_2}$. Desprecie los efectos de la gravedad.

Exprese los resultados en términos de **L, Q, d, m, q,** $\mathbf{x_1}$, $\mathbf{x_2}$.

(15 puntos)

Problema de desarrollo.

Considere dos cascarones esféricos conductores concéntricos. Suponga que los radios interior y exterior del cascarón interno son **a y b** respectivamente, y los radios interior y exterior del cascarón externo son **c y d** respectivamente. Los cascarones están cargados eléctricamente con carga $\mathbf{Q_1}$ y $\mathbf{Q_2}$ respectivamente. La región entre los conductores está ocupada por un material dieléctrico de constante $\boldsymbol{\kappa}$.

a) **Calcule el campo eléctrico en un punto contenido en ~~la en~~ la región entre los conductores.**

b) Calcule la diferencia de potencial entre los conductores.

c) Calcule las cargas distribuidas superficialmente en las superficies interna y externa de cada conductor.

d) **Calcule las cargas inducidas en el dieléctrico.**

Exprese los resultados en términos de **a, b, c, d,** $\mathbf{Q_1}$, $\mathbf{Q_2}$, $\boldsymbol{\kappa}$