Nombre: Luis Gerardo Aruces Vargas.

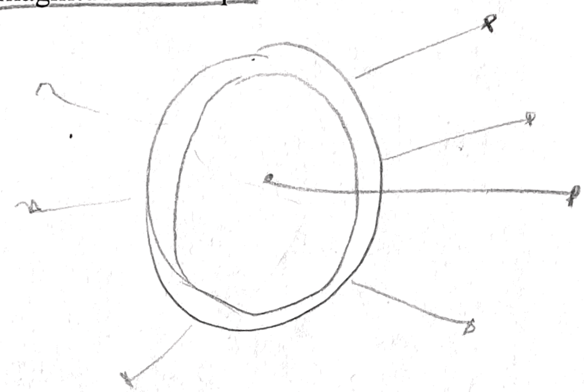
Examen U1: Campos eléctricos y potencial eléctrico

Profesor: Dr. Jesús Capistrán Martínez (capistran@gmail.com)
Septiembre 8, 2022

1

1. Un anillo circular de carga, con radio b, tiene carga total q uniformemente distribuida alrededor de él. ¿Cuál es la magnitud del campo eléctrico en el centro del anillo?

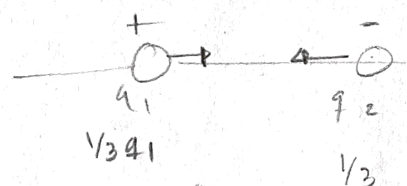
(a) 0
(b) $\frac{k_e q}{b^2}$
(c) $\frac{k_e q^2}{b^2}$
(d) $\frac{k_e q^2}{b}$
(e) ninguna de estas respuestas.



0

2. Dos cargas puntuales se atraen entre sí con una fuerza eléctrica de magnitud F. Si la carga en una de las partículas se reduce a un tercio de su valor original y la distancia entre las partículas se duplica, ¿cuál es la magnitud resultante de la fuerza eléctrica entre ellas?

(a) $\frac{1}{12} F$
(b) $\frac{1}{3} F$
(c) $\frac{1}{6} F$
(d) $\frac{3}{4} F$
(e) $\frac{3}{2} F$

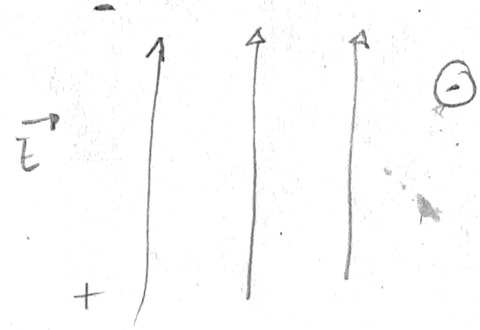


$F = k_e \frac{\frac{1}{3} q_1 q_2}{(2r)^2}$

3. Se coloca un objeto con carga negativa en una región del espacio donde el campo eléctrico está dirigido verticalmente hacia arriba. ¿Cuál es la dirección de la fuerza eléctrica ejercida sobre esta carga?

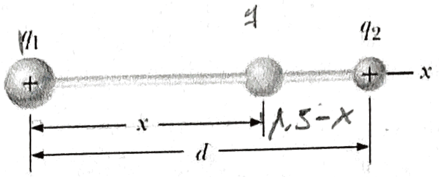
1

(a) Hacia arriba.
(b) Hacia abajo.
(c) No hay fuerza.
(d) La fuerza puede ser en cualquier dirección.



X

4. Dos pequeñas esferas que tienen cargas positivas $q_1 = 3q$ y $q_2 = q$ se fijan en los extremos opuestos de una barra aislante horizontal de longitud $d = 1.5$m. La esfera con carga q_1 está en el origen. Como se muestra en la figura, una tercera esfera pequeña cargada es libre para deslizarse sobre la varilla. **¿En qué posición x está en equilibrio la tercera esfera?**



1.5m - x

Fx

Fy

Suma Vectorial

$$F_{1q} = Ke \frac{|3q \cdot q|}{(x)^2}$$

$$F_T = F_{1q} + F_{2q} = 0$$

$$F_{2q} = Ke \frac{q^2}{(1.5 - x)^2}$$

$$Ke \frac{|4q|\; 3q^2}{x^2} = Ke \frac{q^2}{(1.5-x)^2} \quad — \quad \frac{3}{x^2} = \frac{1}{(1.5-x)^2} \rightarrow (1.5-x)^2 = \frac{x^2}{3}$$

$$\boxed{(1.5 - x) = \frac{x}{\sqrt{3}}}$$

$$Ke(4q)(1.5-x)^2 = Ke q^2 x^2$$

$$\sqrt{Ke(4q)}\,(1.5-x) = \sqrt{Ke}\, q\, x$$

$$\frac{3\sqrt{Ke\,4q}}{2} - \sqrt{Ke\,4q}\,(x) = \sqrt{Ke}\, q\, x$$

$$3\frac{\sqrt{Ke\,4q}}{2} = \sqrt{Ke\,4q}\,(x) + \sqrt{Ke}\, q\, x$$

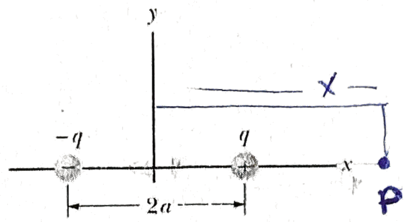
$$\frac{3\sqrt{Ke\,4q}}{2\sqrt{Ke\,4q}} = \frac{\sqrt{Ke\,4q}}{\sqrt{Ke\,4q}}(x) + \frac{\cancel{\sqrt{Ke}}\, q}{\cancel{\sqrt{Ke}}\sqrt{4q}}\, x$$

$$\frac{3}{2} = x + \frac{q}{\sqrt{4q}}\, x \; ; \quad \frac{\sqrt{4q}}{\sqrt{4q}}x + \frac{q}{\sqrt{4q}}x = \frac{\sqrt{4q}+q}{\sqrt{4q}}\, x$$

$$\frac{\frac{3}{2}}{\frac{\sqrt{4q}+q}{\sqrt{4q}}} = \frac{3\sqrt{4q}}{2\sqrt{4q}+q} = x \quad //$$

X 5. Considere el dipolo eléctrico que se ilustra en la figura. Demuestre que el campo eléctrico en un punto distante sobre el eje +x es: $E_x \approx \frac{4k_e q a}{x_3}$ (Nota: x >> a)

$$E = k_e \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \hat{r}$$



$$E = k_e \frac{|-q||q|}{(2q)^2}$$

$$E_x = k_e \frac{|q|^2}{(2q+x)^2} - k_e \frac{|q^2|}{(x)^2} = 0$$

$$= k_e \left(\frac{q^2}{(2q+x)^2} - \frac{q^2}{x^2} \right)$$

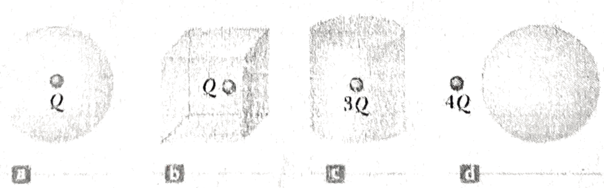
$$= k_e \frac{q^2x^2 - q^2(2q+x)^2}{(2q+x)^2 x^2} =$$

$$(4q^2 + 4ax + x^2)x^2 q^2$$

$$4a^2x^2 + 4ax^3 + x^4$$

$$4a^2q^2 + 4ax^2q^2 + x^2q^2$$

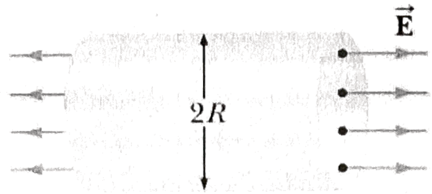
X $\boxed{0}$ 6. **Clasifique los flujos eléctricos** a través de cada superficie gaussiana que se muestra en la figura de mayor a menor. Muestre todos los casos de igualdad en su clasificación.



0

7. Encuentre el **flujo eléctrico neto** a través de la superficie cilíndrica cerrada que se muestra en la figura

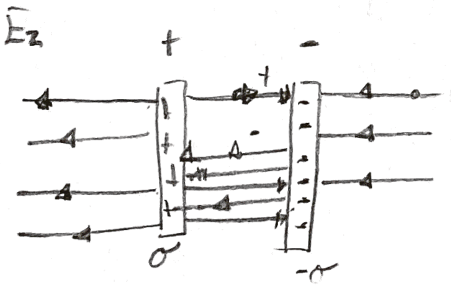
$\phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$

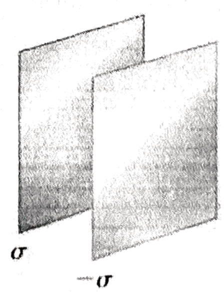


0.75

0.75

8. Dos láminas infinitas de carga, no conductoras, se encuentran paralelas entre sí, como se observa en la figura. La lámina de la izquierda tiene una densidad de carga superficial uniforme σ y la de la derecha tiene una densidad de carga uniforme $-\sigma$. **Calcule el campo eléctrico en los puntos: (a) a la izquierda de, (b) entre y (c) a la derecha de las dos láminas.**





a) A la izquierda es cero por las aportaciones de las dos placas

$E = 0$

b) $E = \frac{Fe}{\sigma}$ $\boxed{E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}}$

c) El campo electrico es cero

$E = 0$

0 ✗ 9. Dibuje las superficies equipotenciales de (a) una línea de carga infinita y (b) una esfera uniformemente cargada.

0 ✗ 10. A cierta distancia de una partícula con carga, la magnitud del campo eléctrico es de 500 V/m y el potencial eléctrico es de 23 kV. (a) ¿Cuál es la distancia a la partícula?

$\Delta V = 500\ V/m$

$V = 23 kV$

$\frac{12 V}{d} = E$

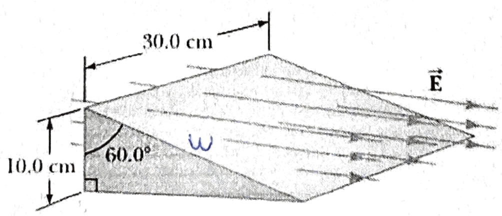
$d = \frac{E}{V} = \frac{500 V/m}{23 \times 10^3 V} = 21.73 \times 10^{-3}\ m$ //

$E = \frac{V}{d} \therefore d = \frac{V}{E} = \frac{23 \times 10^3}{5 \times 10^2} = 46\ m$

0 ✗ 11. Considere una caja triangular cerrada en reposo dentro de un campo eléctrico horizontal con una magnitud $E = 7.80 \times 10^4$ N/C, como se muestra en la figura. Calcule el flujo eléctrico a través de la $\boxed{\text{superficie inclinada.}}$

$A = .30 m (.10 m) = 0.03 m^2$

$\phi E = E A \cos \theta$



$1m \cdot 1m = 1 m^2$

$100 cm \cdot 100 cm = 10000 m^2$

$\phi E = (7.80 \times 10^4)(0.03) \cos(60°)$

$\phi E = 1170 \frac{N \cdot m^2}{C}$

$\cos(60) = \frac{0.1}{w} \therefore w = \frac{0.1}{\cos(60)} = 0.2\ m$

$\phi_E = EA$

$\phi_E = 7.80 \times 10^4 \frac{N}{C} (0.06 m^2)$ ~~cos 60~~ $\cos(60°)$

$A = (0.30 m)(0.2 m) = 0.06 m^2$

~~$\phi\ 4680 \frac{N}{C} m^2$~~

$\phi_E = 2340 \frac{N}{C} m^2$