Hitan Divi Rosete Velazco

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) $\frac{3}{2}F$

$q_1 = \frac{1}{3} \cdot q$

Si la distancia se duplica

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?

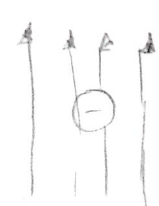
0

(a) Hacia arriba.

(b) Hacia abajo.

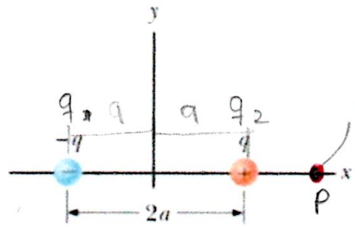
(c) No hay fuerza.

(d) La fuerza puede ser en cualquier dirección.



Hitan Divi Rosete Velazco.

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: $E_x \approx \frac{4k_e qa}{x_3}$ (Nota: x >> a)



① Si las cargas son puntuales ∧ las podemos contar podemos aplicar el principio de superposición. ∧ para comprobar utilizare potencial electrico.

② $V_P = V_{q_1} + V_{q_2}$

③ recordamos que:

$$V_{q_1} = K_e \frac{q_1}{r}$$

$$V_{q_2} = K_e \frac{q_2}{r}$$

④ Entonces.

$$V_P = V_{q_1} + V_{q_2}$$

$$V_P = \frac{-K_e q_1}{(x-a)} + \frac{K_e q_2}{(x+a)} \rightarrow V_P = K_e\left[\frac{-q_1}{(x-a)} + \frac{q_2}{(x+a)}\right]$$

$$V_P = K_e\left[\frac{-q(x+a)}{(x-a)(x+a)} + \frac{q(x-a)}{(x+a)(x-a)}\right] = K_e\left[\frac{-\cancel{qx} - qa + \cancel{qx} - qa}{x^2 \cancel{-xq} \cancel{+xq} - a^2}\right] = \frac{-2qaK_e}{x^2-a^2}$$

⑤ Suponemos que x>>a entonces a va a ser muy pequeña casi insignificante.

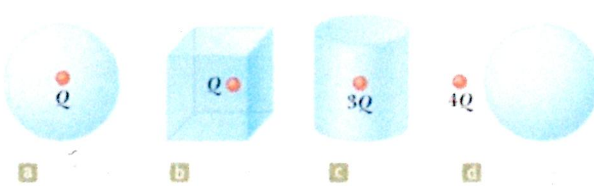
$\Rightarrow V_P = \frac{-2qK_e}{x^2}$ ∧ recordamos que (como esta sobre el eje x) $\rightarrow \vec{E}_x = \frac{d}{dx} V_P \hat{i} \rightarrow \vec{E}_x = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{-2qaK_e}{x^2}\right)\hat{i}$

sacamos constantes

$$\vec{E}_x = (-2qaK_e)\frac{\partial}{\partial x}\left(x^{-2}\right) = (-2qaK_e)(-2x^{-3}) \rightarrow \vec{E}_x = \boxed{\frac{4K_e q a}{x^3}\hat{i}} \therefore \vec{E}_x \approx \frac{4K_e q a}{x^3}\hat{i}$$

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



Hilon Divi Rosete Velasco

0.5

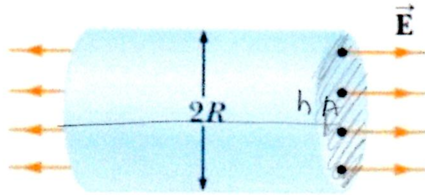
7. Encuentre el **flujo eléctrico neto** a través de la superficie cilíndrica cerrada que se muestra en la figura

② Obtenemos el area del cilindro:

$A_{cilindro} = 2\pi r h + 2\pi r^2$

$r = R$

$A_1 = 2\pi R h + 2\pi R^2$



① Recorcordamos que el flujo electrico. es el campo eléctrico en un area.

$\Phi_E = E A_1 = \vec{E} \cdot d\vec{A}$

③ Sustituimos en $\Phi_E = \vec{E} \cdot d\vec{A}$ Para encontrar

$$\Phi_E = \vec{E} \cdot d\left(2\pi R h + 2\pi R^2\right)$$

Flujo eléctrico neto = EA + EA = 2EA = 2E(Pi*R^2)

1

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.**

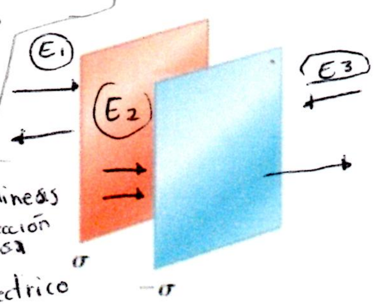
③

ⓐ A la izquierda E_1

Por la izquierda tenemos que el campo electrico

ⓐ $\boxed{\text{es } E_1 = 0}$

Tambien podemos ver así las placas



① Si dibujamos las lineas ~~de campo~~ en la dirección de esta incidencia. del campo électrico

⑤ ⓒ A la derecha de ambas. E_3.

Por la derecha tenemos que el campo electrico es igual a

ⓒ $\boxed{E_3 = 0.}$

② recordamos que:

$$\boxed{E_T = E_1 + E_2 = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}}$$

④ ⓑ entre ambas. E_2

~~[illegible]~~

Tenemos que el campo electrico sera igual a.

ⓑ $\rightarrow E_2 = \dfrac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

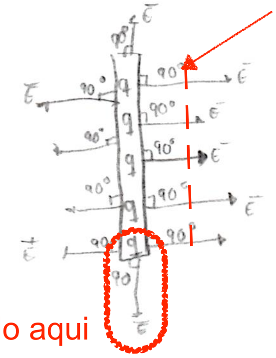
Hitan Divi Rosete Velasco.

0.5

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

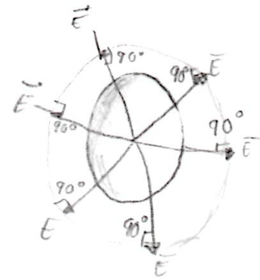
① Recordamos que una superficie equipotencial siempre será perpendicular al campo eléctrico.

a) línea de carga infinita



① recordamos que superficie equipotencial siempre será perpendicular al campo electrico.

b) esfera uniformemente cargada.



1

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?**

$|E| = 500\ V/m$

$V_p = 23 KV$

$d = ?$

① Recordamos que:

$$V_p = \frac{K_e\, q}{d}$$

$$E = \frac{K_e\, q}{d^2}$$

$$q = \frac{E d^2}{K_e}$$

② Sustituimos q en Vp:

$$V_p = \frac{K_e\left(\frac{E d^2}{\cancel{K_e}}\right)}{d} = \frac{E d^2}{d}$$

$$V_p = E d$$

③ Despejamos. d

$$d = \frac{V_p}{E}$$

④ Sustituimos

$$d = \frac{23 KV}{500 V/m} = \frac{23\times10^3 V}{500 V/m} = \boxed{46 m}$$

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 superficie inclinada.**

① Datos

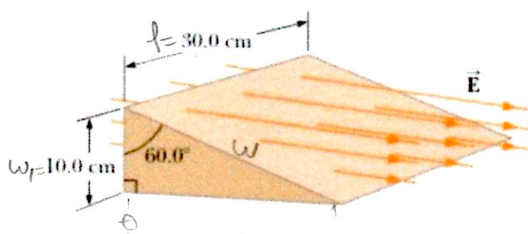
$E = 7.80\times10^4$

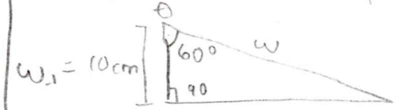
$\theta = 60°$

$\gamma = 90°$

② Recordamos la formula de flujo electrico.

$\Phi_E = E A_\perp$ ∧ recordamos que $A_\perp = l w \cos\theta$





③ sabemos que $\cos\theta = \frac{w_1}{w}$

despejamos

$$w = \frac{w_1}{\cos\theta}$$

Sustituimos

$$w = \frac{10 cm}{\cos(60°)} = 0.2$$

④ Sustituimos para conocer

$A_\perp = (0.3\ m)(0.2 m)\cos(60°)$

$A_\perp = 0.05196 m$

⑤ Sustituimos en

$\Phi_E = E A_\perp$

Para encontrar el campo electrico

$$\Phi_E = \left(7.80\times10^4 \frac{N}{C}\right)(0.05196 m)$$

$$\boxed{\Phi_E = 4052.88 \frac{N \cdot m}{C}}$$