

Curso Verano Física II 2021

Clase 1

Carga eléctrica

- Dos tipos de cargas ***positivas*** o ***negativas***
- La unidad de carga es el *Coulomb* C
- La carga del electrón (negativa) y la del protón (positiva)

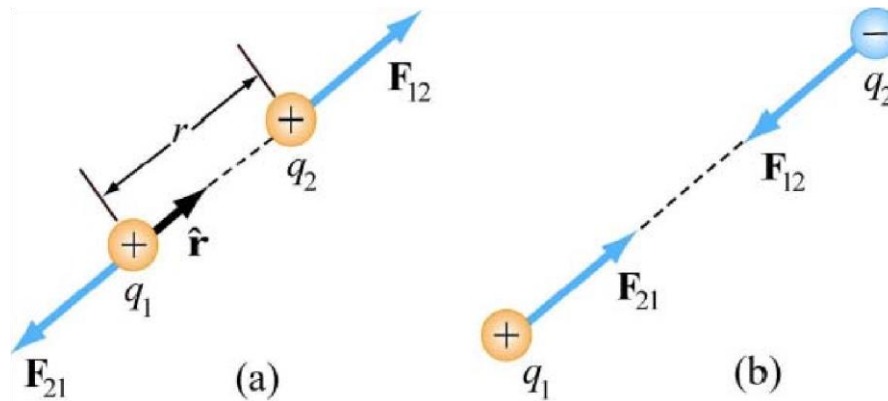
es: $\pm e, \quad e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$

- La carga está cuantizada: $Q = \pm Ne$
- La carga se conserva

Fuerza eléctrica

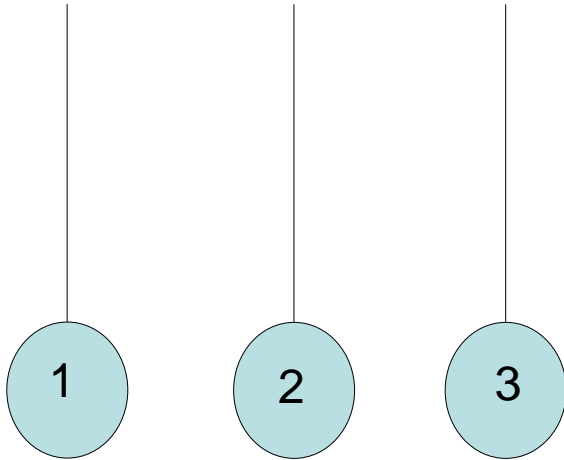
La fuerza eléctrica entre dos cargas q_1 y q_2 es:

- Atractiva** si las cargas son de signo opuesto.
- Repulsiva** si las cargas son del mismo signo



Cargas iguales se repelen, cargas opuestas se atraen

PC 1.

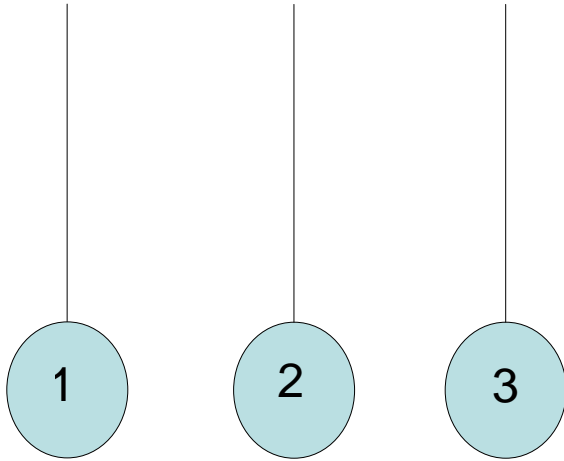


Si se cargan las tres pelotitas y producto de esa carga, las pelotitas 1 y 2 se repelen y las 2 y 3 también se repelen.

Se puede concluir que (puede haber más de una Rta correcta):

1. 1 y 3 tienen cargas opuestas
2. 1 y 3 tienen cargas de igual signo
3. Todas las cargas tienen el mismo signo
4. Uno de los objetos no tiene carga
5. Ninguna de las anteriores

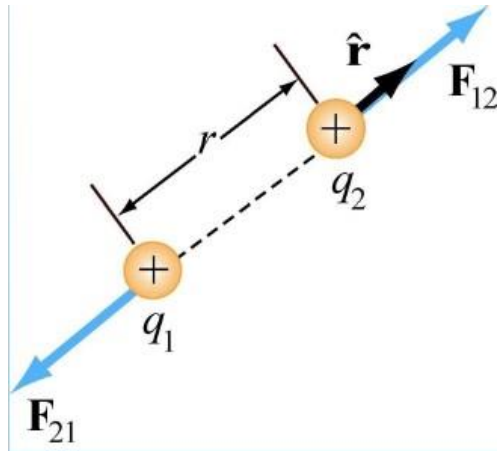
PC 2.



Si se cargan las tres pelotitas y producto de esa carga, las pelotitas 1 y 2 se atraen y las 2 y 3 se repelen. Se puede concluir que (puede haber más de una Rta correcta):

1. 1 y 3 tienen cargas opuestas
2. 1 y 3 tienen cargas de igual signo
3. Todas las cargas tienen el mismo signo
4. Uno de los objetos no tiene carga
5. Ninguna de las anteriores

Ley de Coulomb



$$\vec{\mathbf{F}}_{12} = k_e \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{\mathbf{r}}$$

$$k_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8.9875 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$$

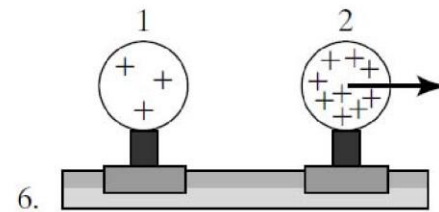
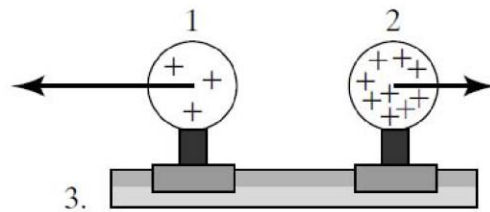
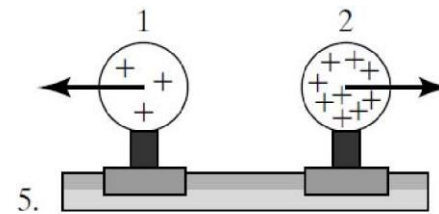
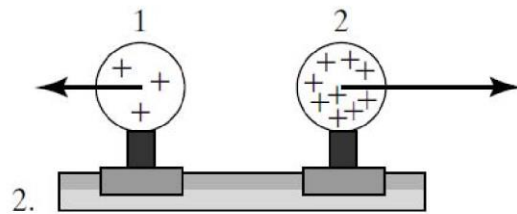
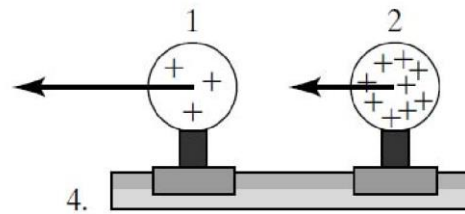
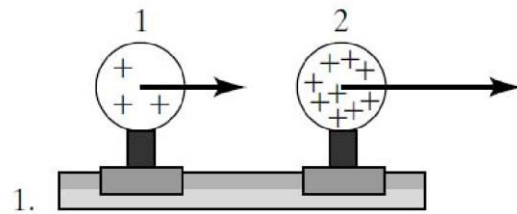
$\hat{\mathbf{r}}$: Versor unitario dirigido de q_1 a q_2

$\vec{\mathbf{r}}$: Vector de q_1 a q_2

$$\hat{\mathbf{r}} = \frac{\vec{\mathbf{r}}}{r} \quad \Rightarrow \quad \vec{\mathbf{F}}_{12} = k_e \frac{q_1 q_2}{r^3} \vec{\mathbf{r}}$$

PC 3.

Dos esferas uniformemente cargadas se fijan a una mesa mediante un soporte eléctricamente aislante. Si una esfera tiene el triple de carga que la otra ¿Cuál de los siguientes esquemas representa correctamente las fuerzas eléctricas que experimentan ambas esferas?

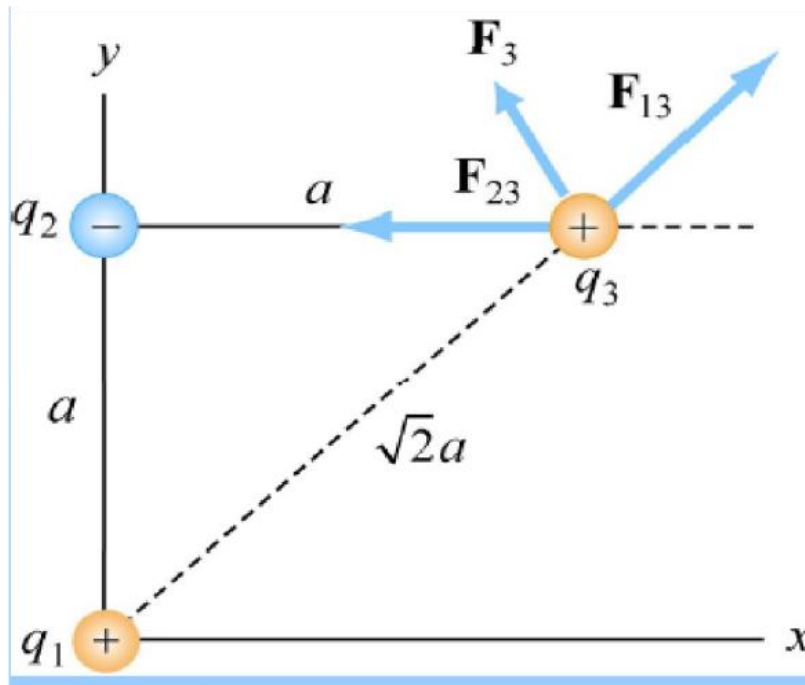


7. Ninguno de los de arriba

8. No sé (esta nunca es la Rta correcta!!!)

Principio de superposición

La fuerza debida a varias cargas sobre otra carga, es la suma vectorial de las fuerzas originadas por cargas individuales.



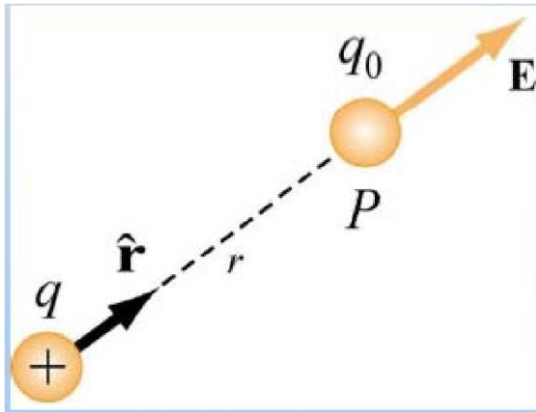
$$\vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$$

En general:

$$\vec{F}_j = \sum_{i=1}^N \vec{F}_{ij}$$

Campo eléctrico

El campo eléctrico en un punto P debido a una carga q es la Fuerza actuante sobre una carga de prueba q_0 ubicada en el punto P dividida por la carga q_0



$$\vec{\mathbf{E}}_q(P) \equiv \frac{\vec{\mathbf{F}}_{qq_0}}{q_0}$$

$$\vec{\mathbf{E}}_q(P) = k_e \frac{q}{r^2} \hat{\mathbf{r}}$$

Para una carga puntual:

Unidades: N/C (Newton/Coulomb) ó V/m (volt/metro)

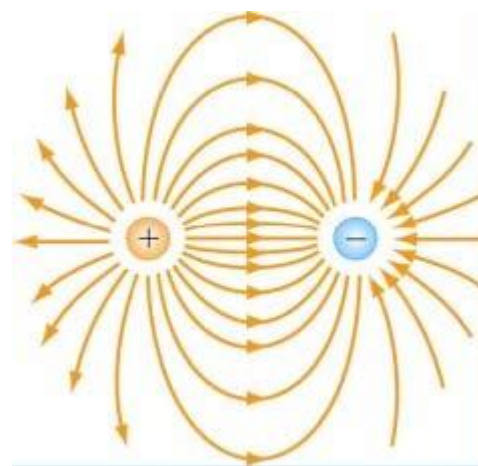
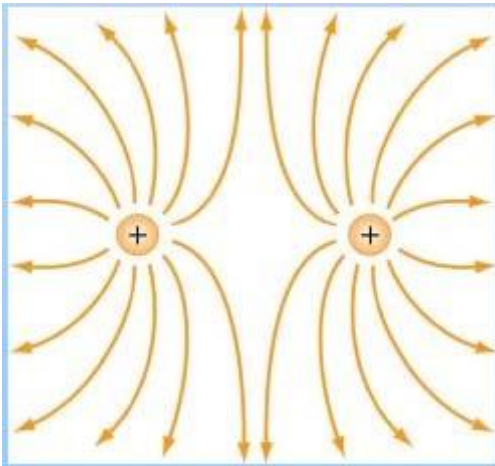
Principio de superposición (campo eléctrico)

El campo eléctrico debido a N cargas puntuales es la suma vectorial de los N campos eléctricos debidos a cada carga

$$\vec{\mathbf{E}}_{total} = \vec{\mathbf{E}}_1 + \vec{\mathbf{E}}_2 + \dots = \sum_{i=1}^N \vec{\mathbf{E}}_i$$

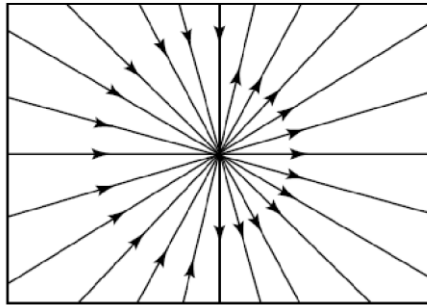
Líneas de Campo Eléctrico

1. La dirección del campo en cualquier punto es tangente a la línea de campo en ese punto.
2. La magnitud del campo eléctrico es proporcional a la densidad de líneas de campo eléctrico.
3. Las líneas de campo salen de cargas positivas y llegan a cargas negativas
4. Las líneas de campo nunca se cruzan entre sí.

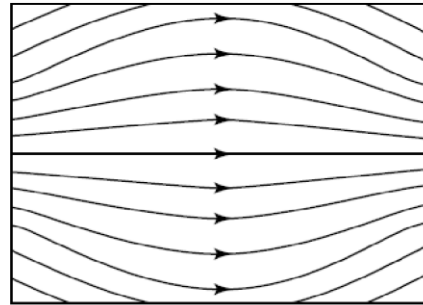


PC 4.

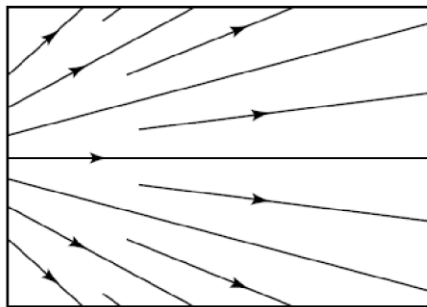
Suponiendo que no hay cargas en la región delimitada por el cuadrado, cuál de los esquemas representa un posible campo electrostático



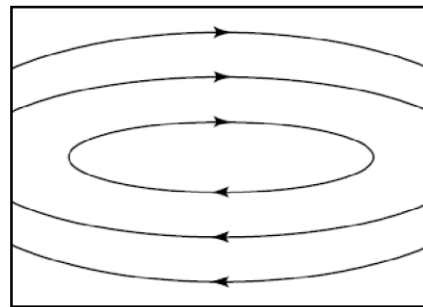
(a)



(b)



(c)

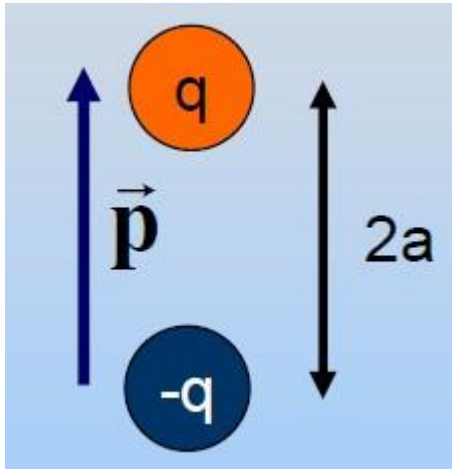


(d)

1. (a)
2. (b)
3. (b) y (d)
4. (a) y (c)
5. (b) y (c)
6. Otra combinación
7. Ninguno.

Dipolo eléctrico

Dos cargas iguales y opuestas $+q$ y $-q$ separadas por una distancia $2a$



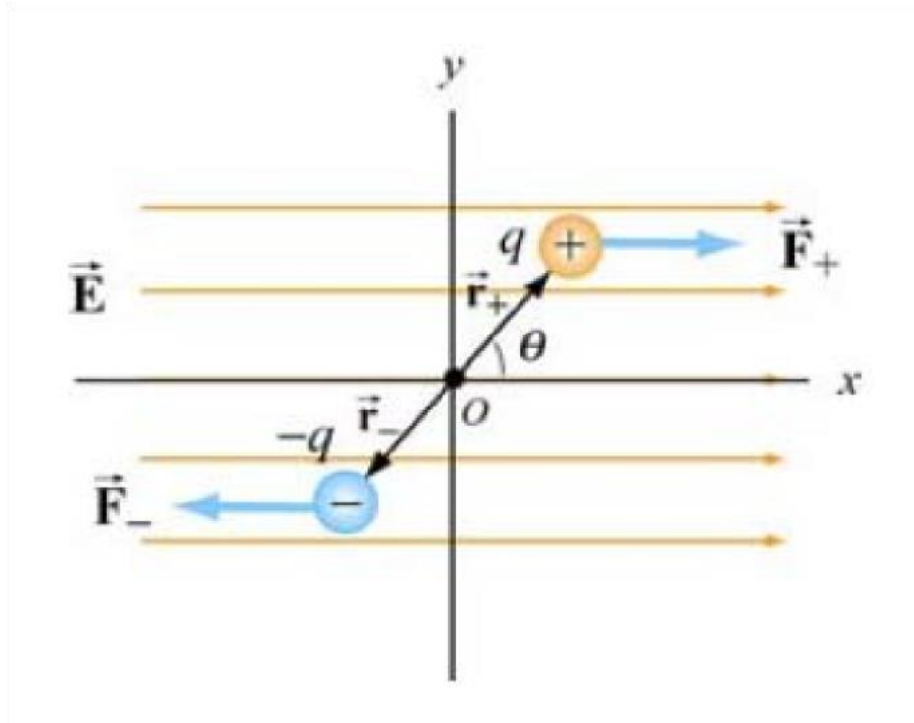
Momento dipolar: es el **vector** producto de la carga por el vector desplazamiento

$$\vec{p} = q \times 2a\hat{j} = 2qa\hat{j}$$

\vec{p} apunta desde la carga negativa a la positiva

\vec{p} tiende a alinearse con el campo eléctrico

Dipolo en un campo eléctrico



Si el campo eléctrico es uniforme:

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_+ + \vec{F}_- = 0$$

\vec{p}

Experimenta un torque que tiene a girar al dipolo en la dirección de las agujas del reloj hasta que el momento dipolar se alinee con el campo eléctrico

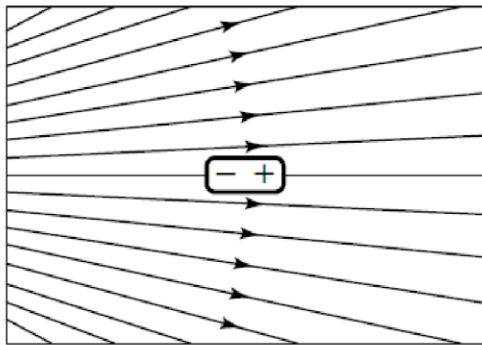
$$\vec{\tau} = \vec{r}_+ \times \vec{F}_+ + \vec{r}_- \times \vec{F}_-$$

La magnitud será:

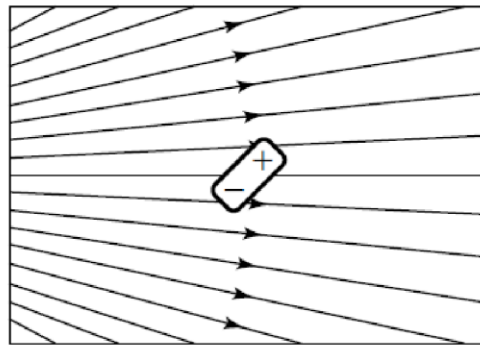
$$\tau = 2a(qE) \sin \theta = (2aq)E \sin \theta = pE \sin \theta$$

PC 5.

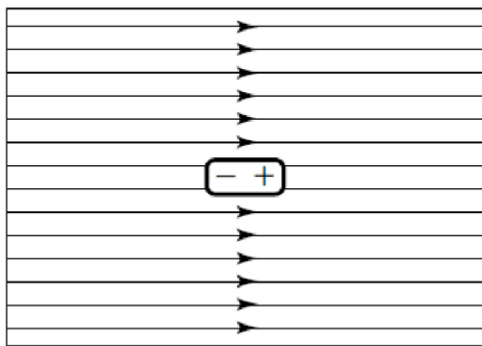
Un dipolo eléctricamente neutro está ubicado en un campo eléctrico. ¿En qué situación la fuerza total sobre el dipolo es nula?



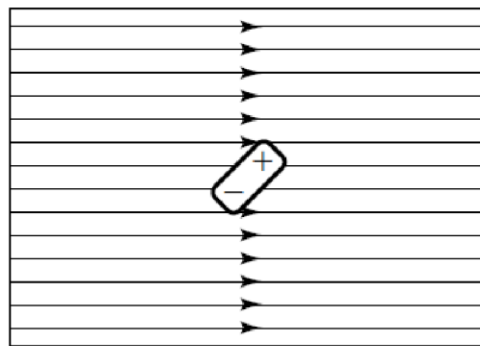
(a)



(b)



(c)

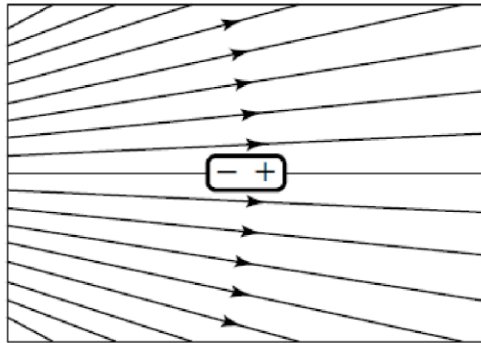


(d)

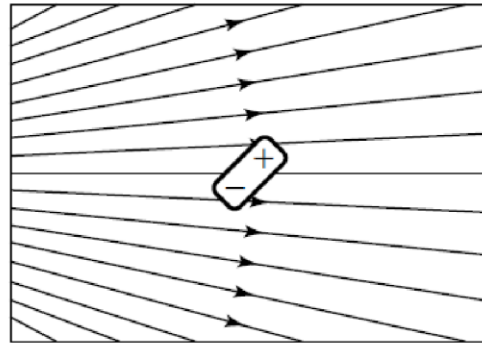
1. (a)
2. (c)
3. (b) y (d)
4. (a) y (c)
5. (c) y (d)
6. En ningún caso.
7. En todos los casos.

PC 5. bis

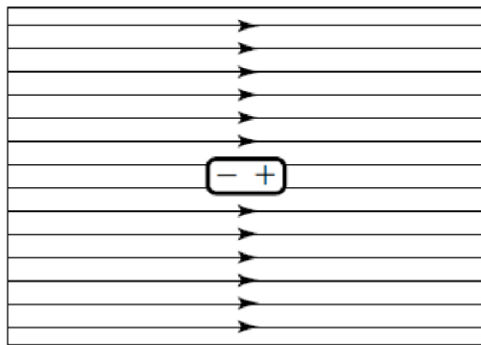
Un dipolo eléctricamente neutro está ubicado en un campo eléctrico. ¿En qué situación el torque total sobre el dipolo es nulo?



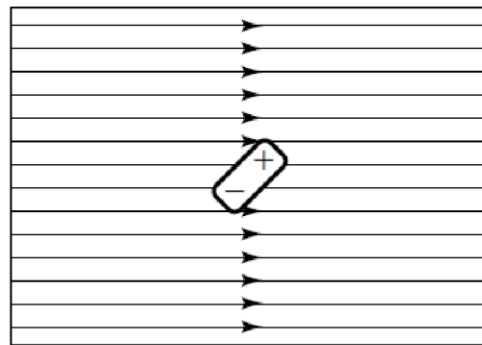
(a)



(b)



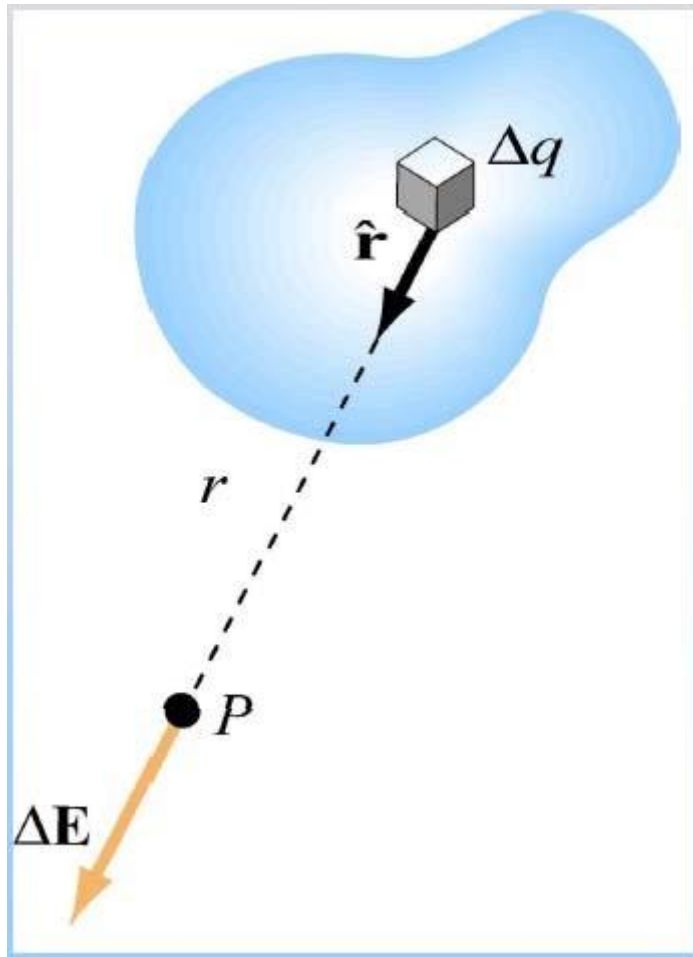
(c)



(d)

1. (a)
2. (c)
3. (b) y (d)
4. (a) y (c)
5. (c) y (d)
6. En ningún caso.
7. En todos los casos.

Distribución continua de cargas.



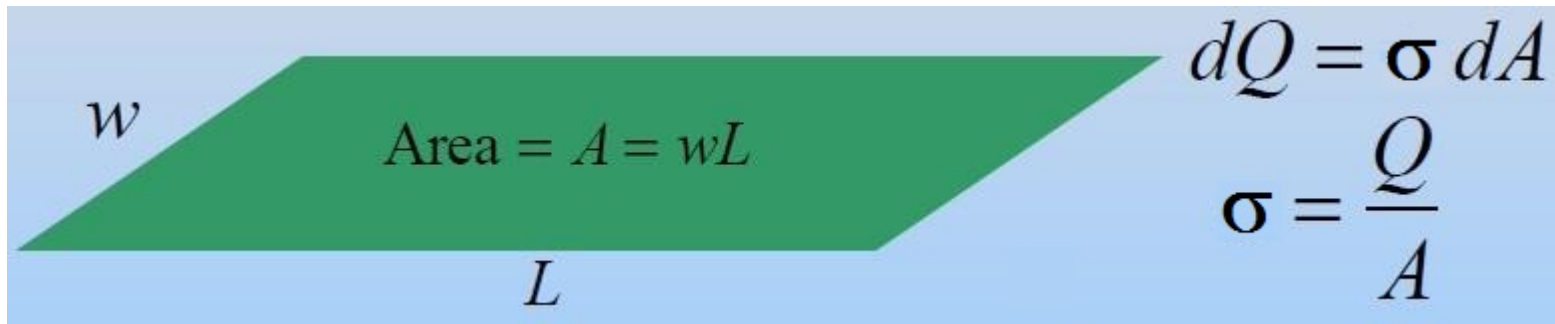
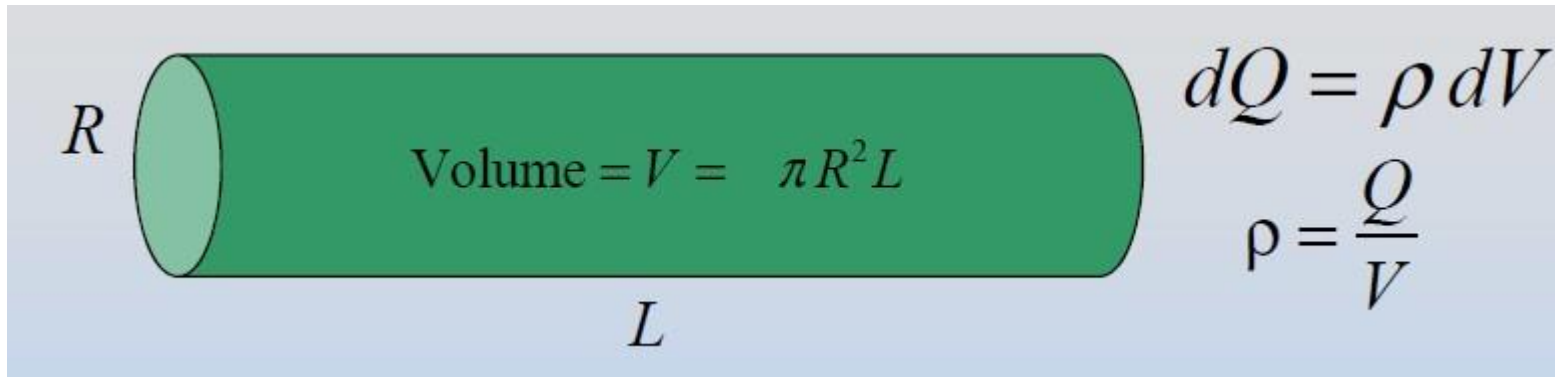
Escriba aquí la ecuación.

$$Q = \sum_i \Delta q_i \rightarrow \iiint_V dq$$

$$\Delta \vec{\mathbf{E}} = k_e \frac{\Delta q}{r^2} \hat{\mathbf{r}} \rightarrow d\vec{\mathbf{E}} = k_e \frac{dq}{r^2} \hat{\mathbf{r}}$$

$$\vec{\mathbf{E}} = \sum \Delta \vec{\mathbf{E}} \rightarrow \int d\vec{\mathbf{E}}$$

Cargas continuas: densidad de carga



Resolver casos:

Línea de carga

Anillo de carga

Disco uniformemente cargado

Observar que:

1) Para un dipolo E cae como $1/r^3$

2) Para una carga puntual E cae como $1/r^2$

3) Para una línea de carga E cae como $1/r$

4) Para un plano de carga E es constante

!!!Fin clase 1 de 8!!!