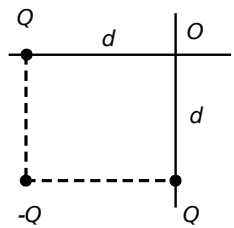


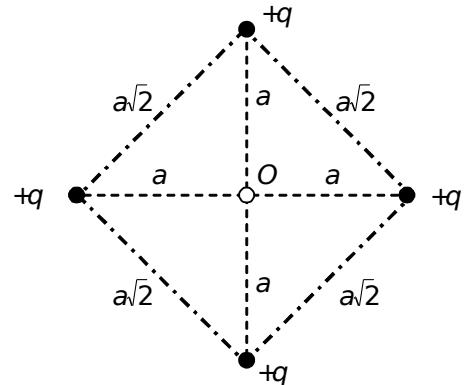
# 1 ELECTROSTÁTICA

1. Dadas las tres cargas puntuales situadas como se muestra en la figura, determina la fuerza eléctrica  $\vec{F}$  que ejercen sobre una carga  $Q/2$  situada en el punto  $O$ .



Sol:  $\vec{F} = \frac{KQ^2}{2d^2} \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{4}\right) (\vec{i} + \vec{j})$

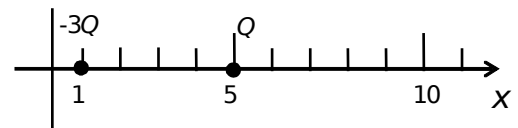
2. Dadas cuatro cargas puntuales iguales  $+q$ , situadas en los vértices de un cuadrado de lado  $a\sqrt{2}$  y en reposo, hallar la fuerza eléctrica total que las cuatro cargas ejercerían sobre una carga  $q'$  situada en  $O$  y la energía potencial electrostática de  $q'$  en  $O$ .



Sol:  $\vec{F} = 0$      $U = q' \frac{q}{\pi \epsilon_0 a}$

3. En la figura se muestran dos cargas puntuales,  $-3Q$  en  $x = 1$  y  $Q$  en  $x = 5$ . Halla en qué puntos del eje  $x$ ,

- a) se anula el potencial eléctrico
- b) se anula el campo eléctrico



Sol: a)  $x = 4, x = 7$   
 b)  $x = 10,46$

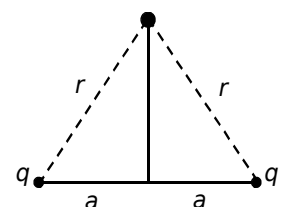
4. Una carga puntual positiva  $q_1$ , está situada en el origen de un sistema de coordenadas ortogonales sobre el plano. Otra carga puntual negativa  $q_2$  está situada sobre el eje de ordenadas a una distancia de 1 m del origen. Determina:

- a) Intensidad del campo eléctrico creado por cada una de las cargas en un punto A situado sobre el eje  $Ox$  a 2 m del origen.
- b) Trabajo necesario para trasladar una carga  $q$  desde el punto A a otro B de coordenadas (4,2) m.

Aplicación al caso en que  $q_1 = 10^{-9}C$ ,  $q_2 = -2 \cdot 10^{-9}C$ ,  $q = 3 C$ .

Sol: a)  $\vec{E}_1 = 2,25 \vec{i}$  N/C     $\vec{E}_2 = 1,61(-2\vec{i} + \vec{j})$  N/C    b)  $W_{AB} = 3,59 J$

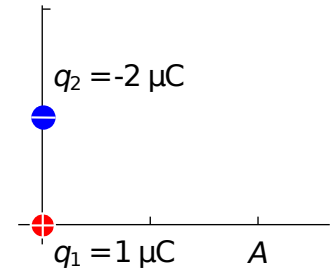
5. Dos cargas puntuales, positivas e iguales  $q$ , están separadas por una distancia  $2a$ . Una carga positiva unidad se coloca equidistante de ellas, tal como muestra la figura. ¿A qué distancia  $r$  experimentará una fuerza máxima?



Sol:  $r = a(3/2)^{1/2}$

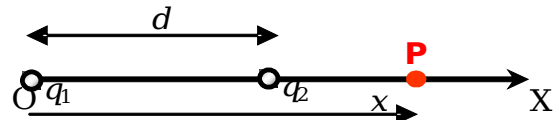
6. Dadas las cargas puntuales de la figura, calcula:

- El campo eléctrico resultante en el punto  $A(2,0)$  m. Aplica el principio de superposición dibujando en el gráfico los campos que ejerce cada carga por separado.
- La fuerza que actuaría sobre una carga puntual negativa de  $-3$  nC en  $A$ .
- El potencial eléctrico resultante en el punto  $A(2,0)$  m y en el punto  $B(4,2)$  m
- La diferencia de potencial entre los puntos  $A$  y  $B$ ,  $V_A - V_B$ .
- Calcula el trabajo que debe realizar una fuerza externa para trasladar una carga puntual negativa de  $-3$  nC desde  $A$  hasta  $B$ .

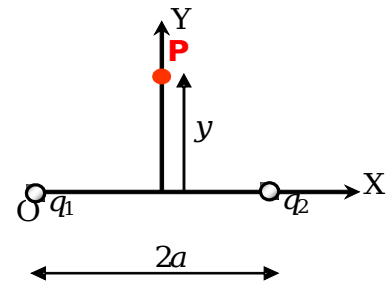


- Sol: a)  $\vec{E} = -970 \vec{i} + 1610 \vec{j}$  N      b)  $\vec{F} = 2910 \vec{i} - 4830 \vec{j}$  nN  
 c)  $V_A = -3550$  V,  $V_B = -2353$  V      d)  $V_A - V_B = -1197$  V  
 e)  $W_{AB \text{ Fext}} = -3,59$  μJ

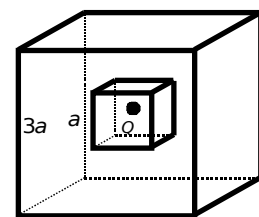
7. Dadas dos cargas puntuales  $q_1$  y  $q_2$ , separadas una distancia  $d$ , calcula el potencial electrostático y el campo eléctrico en el punto  $P$ . Considera el punto  $P$  a la izquierda de  $q_1$ , entre  $q_1$  y  $q_2$  y a la derecha de  $q_2$ . Representa gráficamente el resultado.



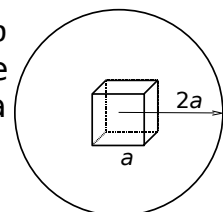
8. Dadas dos cargas puntuales  $q_1$  y  $q_2$ , separadas una distancia  $2a$ , calcula el potencial electrostático y el campo eléctrico en el punto  $P$  de la figura.



9. Sea la carga puntual  $Q$  y las dos superficies cúbicas, paralelas, centradas en  $Q$ , y de lado  $a$  y  $3a$ , de la figura. Halla la relación existente entre los flujos del campo eléctrico que atraviesa ambas superficies ( $\Phi_a/\Phi_{3a}$ ). Justifica la respuesta.



10. Sea un cubo de arista  $a$  y densidad volumétrica de carga  $\rho$  uniforme, situado en el vacío. Se le rodea de una superficie esférica de radio  $2a$ . Determina el flujo del campo eléctrico a través de la esfera.

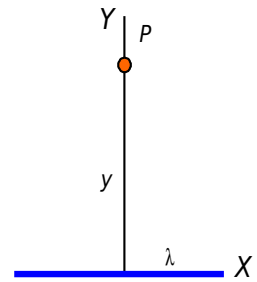


Sol:  $\Phi = \frac{\rho a^3}{\epsilon_0}$

11. Aplica el teorema de Gauss para deducir la expresión del campo eléctrico creado por un plano infinito cargado con densidad superficial de carga  $\sigma$ .

**12.** La figura muestra una porción de una línea infinita de carga cuya densidad lineal de carga  $\lambda$  es constante. Calcula la intensidad de campo eléctrico creado por la línea infinita en el punto  $P$  a una distancia  $y$  de la línea.

Sol:  $E = \lambda / (2\pi\epsilon_0 y)$



**13.** Calcula la intensidad de campo eléctrico y potencial electrostático creado por una distribución esférica y homogénea de densidad de carga  $\rho$  y radio  $R$  en un punto situado a una distancia  $r$  del centro de la esfera:

a)  $r > R$ ; b)  $r = R$ ; c)  $r < R$

Sol: a)  $E = (1/3\epsilon_0)(\rho R^3/r^2)$ ;  $V = (\rho/3\epsilon_0)R^3/r$

b)  $E = (1/3\epsilon_0)\rho R$ ;  $V = (\rho/3\epsilon_0)R^2$

c)  $E = (1/3\epsilon_0)\rho r$ ;  $V = (\rho/2\epsilon_0)(R^2 - r^2/3)$

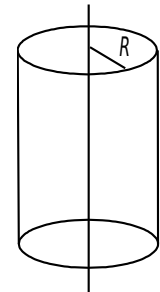
**14.** La figura muestra una porción de un cilindro de longitud infinita y radio  $R$ , cargado uniformemente con una densidad volumétrica de carga  $\rho$ . Calcula:

a) Campo eléctrico en el interior y en el exterior del cilindro.

b) Diferencia de potencial entre el eje del cilindro y su superficie.

Sol: a)  $E_i = \rho r / 2\epsilon_0$ ,  $E_e = \rho R^2 / 2\epsilon_0 r$

b)  $V = \rho R^2 / 4\epsilon_0$



**15.** La figura muestra una porción de un cilindro de longitud infinita y radio  $R$ , cargado uniformemente con una densidad superficial de carga  $\sigma$ . Calcula:

a) Campo eléctrico en el interior y en el exterior del cilindro.

b) Diferencia de potencial entre el eje del cilindro y su superficie.

Compara los resultados con los resultados obtenidos en el problema anterior realizando una gráfica en la que se observe la variación del campo eléctrico con la distancia al eje del cilindro. Idem con el potencial electrostático.

c) ¿qué ocurre si intentas calcular el potencial electrostático creado por la distribución dada en un punto concreto, si supones que el potencial en el infinito es nulo?

Sol: a)  $E_i = 0$ ,  $E_e = \sigma R / \epsilon_0 r$  b) 0

c) No se puede establecer el criterio de potencial nulo para  $r$  igual a infinito

