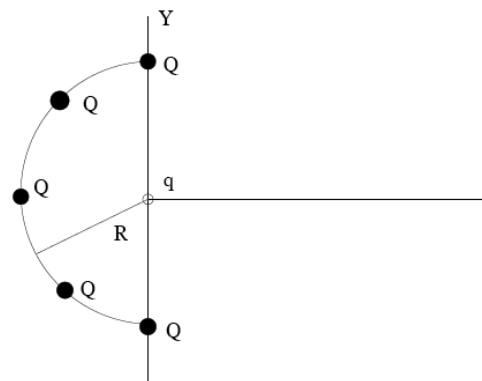


FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

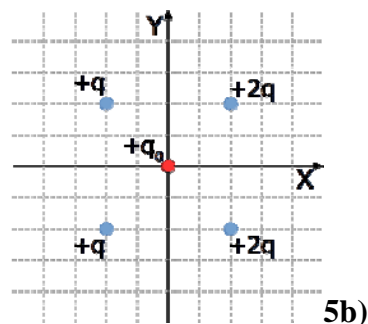
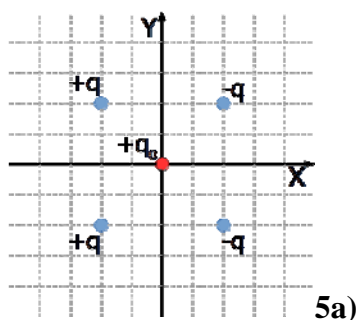
Ejercicios y cuestiones del Tema I

1. *Sea una partícula puntual cargada con $Q_1 = 8 \text{ nC}$ situada en el eje X y a 10 cm de ella, a su derecha, otra cargada con $Q_2 = -2 \text{ nC}$. Calcula:
 - a) La fuerza que cada una ejerce sobre la otra.
 - b) El campo eléctrico en un punto situado a la izquierda de ambas partículas y a 3 cm de la mayor; en otro punto situado entre ambas a 4 cm de la mayor; y en un tercer punto situado a la derecha de ambas a 2 cm de la menor. (Todos los puntos están situados en el eje X).
 - c) El punto del eje en el que el campo eléctrico se hace cero.
 - d) Dibuja el sentido del vector campo \vec{E} en las distintas zonas del eje.
 - e) Si dejamos una partícula con carga q positiva, libre para moverse en el eje, ¿hacia dónde se movería según su posición? ¿Y si tuviera carga negativa?
2. *Sean dos cargas Q_1 y Q_2 situadas en los puntos $(0,0)$ y $(d, 0)$, respectivamente. Razona la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
 - f) Si las dos cargas eléctricas son de idéntico valor Q pero de signos opuestos, el campo eléctrico no se anula en ningún punto del eje X.
 - g) Si las dos cargas eléctricas son de idéntico valor Q pero de signos opuestos, el potencial eléctrico no se anula en ningún punto del eje X.
 - h) Si las dos cargas son negativas y de igual valor Q , el campo eléctrico creado por ellas en un punto $(-x, 0)$ lleva sentido hacia la izquierda (según $-i$).
 - i) En un punto $(2d, 0)$ situado a la derecha de las dos cargas del apartado a) el potencial eléctrico es negativo, estando la carga positiva en el origen.

3. *Cinco cargas iguales Q están igualmente espaciadas en un semicírculo de radio R (ver figura).
 - a) Calcula la fuerza eléctrica que experimenta una carga q situada en el centro del semicírculo.
 - b) Calcula el potencial eléctrico en ese punto y la energía electrostática de q .



4. *Dadas dos cargas de $-12 \mu\text{C}$ y $3 \mu\text{C}$ y situadas en los puntos $(0, 0)$ y $(0, 4)$ respectivamente, el potencial eléctrico en los puntos: $(0, 3)$; $(-2, 0)$; $(2, 0)$ y $(6, 2)$. Las distancias se dan en centímetros.
5. En el vacío, se han dispuesto varias cargas a lo largo de las esquinas de un cuadrado (ver figuras adjuntas). Se desea conocer el campo en el origen de coordenadas y la fuerza neta ejercida sobre una carga q_0 situada en él. Sabiendo que $q_0 = 1 \text{ pC}$ y $q = 1 \text{ nC}$ y que cada cuadrado de la rejilla es de 1 cm de lado, determina el módulo, dirección y sentido del campo eléctrico en el origen y de la fuerza ejercida sobre q_0 en cada uno de los ejemplos.

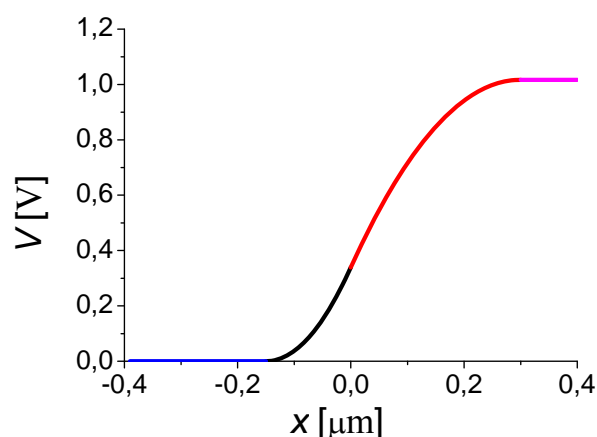


6. Justifica, utilizando el principio de superposición, que el campo eléctrico creado por un plano infinito cargado uniformemente tiene dirección perpendicular a dicho plano en cualquier punto del espacio. Sabiendo que el módulo de dicho campo es constante y vale $\sigma/2\epsilon_0$, calcula cuánto vale el campo en cualquier punto del espacio que crean dos planos infinito paralelos, uno de ellos con densidad σ_I y el otro $-\sigma_I$. Halla la diferencia de potencial entre ambos planos. (σ es la densidad superficial de carga $\sigma=Q/S$).

7. *Sea el potencial eléctrico $V(x)$ que se muestra en la figura.

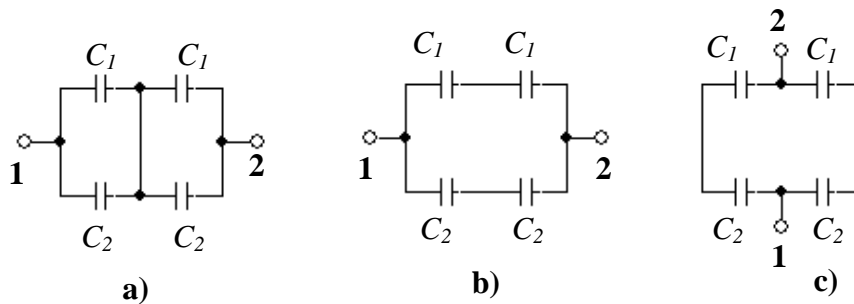
Dibuja el sentido del campo eléctrico en las cuatro zonas.

- a) ¿Hacia dónde se moverá una carga q positiva situada originalmente en reposo en cada una de las zonas? ¿y si es negativa?
- b) Dibuja la función energía potencial eléctrica $U(x)$ para una partícula con carga $q = 1,60 \times 10^{-19}$ C y para una partícula con carga $q = -1,60 \times 10^{-19}$ C. (No olvides indicar las unidades).



8. En una región del espacio existe un campo eléctrico uniforme de valor $\vec{E} = E_x \vec{i}$. Determina la diferencia de potencial entre dos puntos situados a lo largo del eje X separados por una distancia d . Indica cuál de los dos puntos se encuentra a mayor potencial. Supón que la componente del campo es positiva. Realiza el cálculo para los siguientes datos: $d = 1$ cm, $E_x = 50$ N/C.
9. *El potencial a cierta distancia de una carga puntual es de 600 V y el campo eléctrico es 200 N/C. Calcula la distancia a la carga y el valor de dicha carga.
10. *Un condensador de $6 \mu\text{F}$ se carga a una diferencia de potencial de 10 V. A continuación se desconecta de la batería y se conecta en paralelo con un segundo condensador inicialmente descargado. La diferencia de potencial cae a 6 V.
- a) ¿Cuál es la capacidad del segundo condensador?
- b) Calcula la energía almacenada en el primer condensador antes de conectarlo al segundo.
- c) Calcula la energía almacenada en cada condensador después de conectarlos.
- d) Calcula la energía almacenada en cada condensador después de conectarlos si se conectan manteniendo la diferencia de potencial de 10 V.

11. *Calcula la capacidad equivalente entre los puntos 1 y 2 de las asociaciones de condensadores de las figuras. Datos: $C_1 = 5 \mu\text{F}$ y $C_2 = 8 \mu\text{F}$.



12. Considera un tubo fluorescente encendido con una concentración de iones igual a la concentración de electrones de $8 \times 10^{12} \text{ cm}^{-3}$. Supón que los electrones se mueven con una velocidad media de $5 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$ y los iones, en sentido contrario, con una velocidad de 10^2 ms^{-1} . El tubo tiene una sección de 25 mm de diámetro.

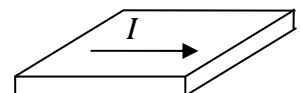
- Determina la corriente que circula por el tubo.
- Si el tubo tiene un consumo de 40 W, estima la caída de potencial en los extremos del tubo.

13. *Se dispone de una antigua bombilla de filamento de 60 W para conectarla en una lámpara de uso casero.

- Sabiendo que para considerar el consumo de potencia, la red eléctrica tiene una tensión eficaz de 220 V, determina el valor de la resistencia de la bombilla de 60 W una vez encendida.
- Cuando se mide dicha resistencia en frío se obtiene un valor de 61Ω . Compara esta medida con el cálculo anterior y justifica, cualitativamente, la diferencia.
- Nos marchamos a dar la vuelta al mundo en 80 días y nos dejamos encendida la lámpara. Sabiendo que el coste del consumo energético es de 0,148679 €/kW h, ¿cuánto dinero nos descontará del sueldo el señor Phileas Fogg?

14. Una oblea de silicio dopada tipo n tiene una concentración de electrones libres de 10^{15} cm^{-3} con una movilidad $\mu_n = 1350 \text{ cm}^2/\text{Vs}$.

- Determina la resistividad de esa oblea de silicio.
- Se corta un trozo de silicio cuadrado de la oblea anterior de 1 cm de lado. Determina la resistencia del trozo de silicio frente al paso de corriente en el sentido indicado en la figura. El espesor de la oblea es de $300 \mu\text{m}$.
- Repite el apartado anterior si el cuadrado tiene 2 cm de lado.



15. *Se quiere conectar una resistencia a una fuente de tensión de continua de 15 V. Si la potencia máxima que puede disipar es de 0,25 W, ¿existe alguna limitación al valor de la resistencia para que esta no se queme?

16. La corriente en un cierto conductor varía en el tiempo según la ecuación $I = 20 + 3 t^2$, expresada en unidades SI. ¿Qué cantidad de culombios transporta el cable en 10 segundos contando desde $t = 0$? ¿Qué corriente de valor constante transportaría la misma cantidad en el mismo intervalo de tiempo?

17. *Un condensador de 200 nF se conecta a una fuente de 15 V. A continuación se desconecta de la batería y se conecta en paralelo con un segundo condensador inicialmente descargado. La diferencia de potencial cae a 12 V. Calcule la capacidad del segundo condensador y la carga almacenada en cada condensador.

18. Dos condensadores de capacidades $1 \mu\text{F}$ y $4 \mu\text{F}$ se conectan en serie y el conjunto a una batería de 20 V. Calcule la carga almacenada en cada condensador y su ddp entre placas.