

Nom:

**1.- Enuncia la llei de Coulomb. Determina les dimensions de la constant  $k$  en la Llei de Coulomb.**

**Enuncia la ley de Coulomb. Determina las dimensiones de la constante  $k$  en la Ley de Coulomb.**

Dos cargas eléctricas puntuales  $q_1$  y  $q_2$ , en reposo, separadas una distancia  $r$  en el vacío, ejercen una fuerza cuyo módulo es proporcional al producto de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa, cuya dirección es la de la recta que las une y es repulsiva si son del mismo signo y atractiva si son de signo contrario.

$$\vec{F} = k \frac{qq'}{r^2} \vec{u}_r$$

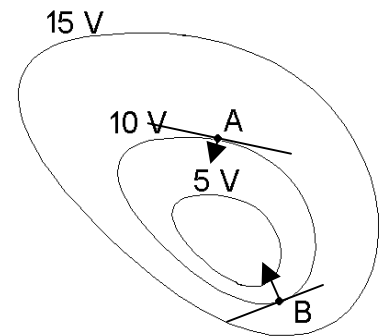
$$[k] = \frac{MLT^{-2} \cdot L^2}{Q^2} = \frac{MT^{-2}L^3}{I^2T^2} = MT^{-4}L^3I^{-2}$$

**2. Donades les corbes equipotencials representades en la figura:**

- a) Representa el vector campo eléctrico en los puntos  $A$  i  $B$  (tenint cura de representar adequadament mòdul, direcció i sentit).  
 b) Treball realitzat per les forces del camp elèctric al traslladar una càrrega de  $2 \mu C$  des de  $A$  fins a  $B$ .

Dadas las curvas equipotenciales representadas en la figura:

- c) Representa el vector campo eléctrico en los puntos  $A$  y  $B$  (cuidando de representar adecuadamente módulo, dirección y sentido).  
 d) Trabajo realizado por las fuerzas del campo eléctrico al trasladar una carga de  $2 \mu C$  desde  $A$  hasta  $B$ .



El gradiente es un vector normal a la superficie equipotencial y sentido creciente de la f.e.p.

Como  $\vec{E} = -\text{grad}V$ , tendrá la dirección y sentido señaladas en la figura.

El módulo del  $\text{grad}V$  en  $B$  es mayor que en  $A$  al ser mayor la variación de la función por unidad de longitud.

Por otra parte el trabajo realizado por las fuerzas del campo eléctrico:  $W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r} = V_A - V_B = 0$ , al estar los 2 pto. en la misma superficie equipotencial.

3. Donat el camp escalar  $U = 6x^2yz + 4x$ , calcula:

- a) Gradient d' $U$  en  $P(1,0,0)$ .  
 b) Circulació de  $\text{grad}U$  entre  $P(1,0,0)$  i  $Q(0,0,0)$ .

Dado el campo escalar  $U = 6x^2yz + 4x$ , calcula:

- a) Gradiente de  $U$  en  $P(1,0,0)$ .  
 b) Circulación de  $\text{grad} U$  entre  $P(1,0,0)$  y  $Q(0,0,0)$ .

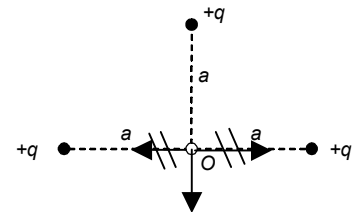
$$\text{grad}U = \frac{\partial U}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial U}{\partial y}\vec{j} + \frac{\partial U}{\partial z}\vec{k} = (12xyz + 4)\vec{i} + 6x^2z\vec{j} + 6x^2y\vec{k}$$

$$(\text{grad}U)_{(1,0,0)} = 4\vec{i}$$

$$C = \int \text{grad}U \cdot d\vec{r} = \int_P^Q du = U_Q - U_P = 0 - 4 = -4$$

4.- Donades tres càrregues puntuals iguals de valor  $+q$ , situades com s'assenyala en la figura a una distància  $a$  del punt  $O$  i en repòs. Calcular la força elèctrica total que les càrregues produïrien sobre una càrrega  $q' > 0$  situada en  $O$  i l'energia potencial electrostàtica de  $q'$  en  $O$ .

Dadas tres cargas puntuales iguales de valor  $+q$ , situadas como se señala en la figura a una distancia  $a$  del punto  $O$  y en reposo. Calcular la fuerza eléctrica total que las cargas producirán sobre una carga  $q' > 0$  situada en  $O$  y la energía potencial electrostática de  $q'$  en  $O$ .



Las fuerzas que ejercen las cargas  $(+q)$  situadas a derecha e izquierda del pto.  $O$  sobre la carga  $q'$  se anulan entre si.

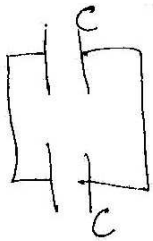
La fuerza total queda:  $\vec{F} = k \frac{qq'}{a^2} (-\vec{j})$ .

La energía potencial electrostática de  $q'$  en  $O$ , será:  $U = q'V_o$ ;  $V_o = \frac{kq}{a} + \frac{kq}{a} + \frac{kq}{a} = 3 \frac{kq}{a}$

Luego  $U = 3 \frac{kqq'}{a}$

5.- Dos condensadors de capacitat  $C$  estan connectats en paral·lel, carregats i aïllants. Es redueix a la meitat la distància entre les armadures d'un d'ells. Determina com es distribueixen les càrregues.

Dos condensadores de capacidad  $C$  están conectados en paralelo, cargados y aislados. Se reduce a la mitad la distancia entre las armaduras de uno de ellos. Determina cómo se distribuyen las cargas.



$$C_{\text{eq}} = 2C = \frac{Q}{V}$$

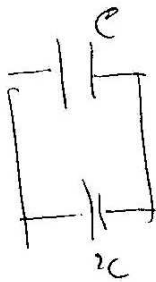
$$Q = 2CV$$

$$|Q_1| = \frac{Q}{2} = C \cdot V$$

$$Q_2 = Q_1$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{d}$$

$$C' = \frac{\epsilon_0 S}{d/2} = 2 \frac{\epsilon_0 S}{d} = 2C$$



$$C'_{\text{eq}} = 3C = \frac{Q'}{V'}$$

$$V' = \frac{Q}{3C}$$

$$|Q_1'| = C \cdot V' = \frac{Q}{3}$$

$$|Q_2'| = \frac{2}{3} Q$$

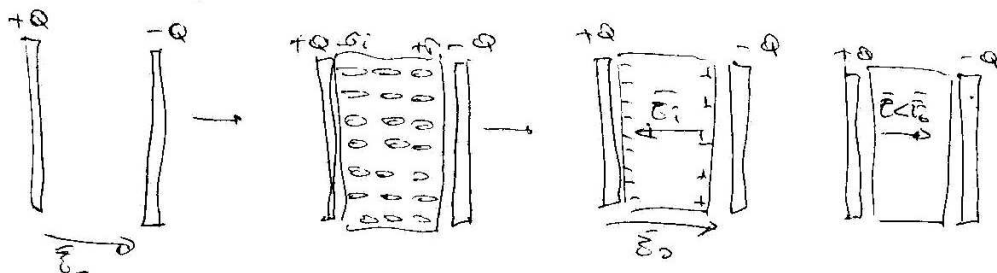
6.- Un condensador de capacitat  $C$  s'ompli de aïllant de permitivitat dielèctrica relativa  $\epsilon_r$ . Explica, utilitzant el model de la polarització, la variació en la capacitat del condensador.

Un condensador de capacidad  $C$  se rellena de aislante de permitividad dieléctrica relativa  $\epsilon_r$ . Explica, utilizando el modelo de la polarización, la variación en la capacidad del condensador.

sauro.

$$C' = \epsilon_r \cdot C$$

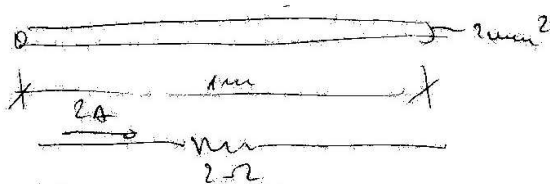
Per polarització (desplaçament local de les càrreges lligades de les molècules) s'formen les càrregues de càrrega en la superfície de l'aïllant que redueix el camp elèctric. Això implica una reducció de la ddp i per tant un augment de la capacitat ( $C = \frac{Q}{V}$ ).



La reducció de la ddp redueix el camp elèctric en un aïllant i la permitivitat dielèctrica relativa, característica de cada material.

7.- Per un conductor de 1 m de longitud, 2 mm<sup>2</sup> de secció i una resistència de 2 Ω, circula un corrent de 2 A.

- Quin és la ddp entre els extrems del conductor?
  - Quin és el valor del camp elèctric en aquest conductor?
  - Quin valor té la densitat de corrent i la conductivitat?
  - Quina potència dissipa per efecte Joule?
- (S'han d'expressar totes les quantitats amb les seues unitats en el SI)



$$a) \sqrt{V} = I \cdot R = \sqrt{4 \text{ V}}$$

$$b) \sqrt{E} = \frac{V}{d} = \frac{4}{1} = 4 \text{ V/m}$$

$$c) \sqrt{J} = \frac{I}{S} = \frac{2}{2 \cdot 10^{-6}} = 10^6 \text{ A/m}^2$$

$$R = \rho \frac{L}{S} \rightarrow \rho = \frac{R \cdot S}{L} = \frac{2 \Omega \cdot 2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2}{1 \text{ m}} = 4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

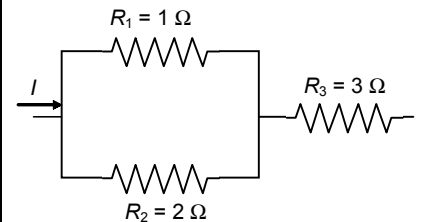
$$P = I^2 \cdot R = 2^2 \cdot 2 = 8 \text{ W}$$

7.- Por un conductor de 1 m de longitud, 2 mm<sup>2</sup> de sección y una resistencia de 2 Ω, circula una corriente de 2 A.

- ¿Cuál es la ddp entre los extremos del conductor?
  - ¿Cuál es el valor del campo eléctrico en este conductor?
  - ¿Qué valor tienen la densidad de corriente y la conductividad?
  - ¿Qué potencia disipa por efecto Joule?
- (Se debe expresar todas las cantidades con sus unidades en el SI)

8.- En el circuit de la figura, assenjala quina resistència dissipa més potència per efecte Joule. Raona la resposta.

En el circuito de la figura, señala qué resistencia disipa más potencia por efecto Joule. Razona la respuesta.



$$V_{R1} = I_1 \cdot R_1 = I_1 \cdot 1$$

$$I_1 \cdot 1 = I_2 \cdot 2$$

$$I_1 + I_2 = I = I_2 + 2I_2 = 3I_2 \rightarrow I_2 = \frac{I}{3}$$

$$I_1 = \frac{2}{3} I$$

$$P_1 = I_1^2 \cdot R_1 = \left(\frac{2}{3} I\right)^2 \cdot 1 = \frac{4}{9} I^2$$

$$P_2 = I_2^2 \cdot R_2 = \left(\frac{1}{3} I\right)^2 \cdot 2 = \frac{2}{9} I^2$$

$$P_3 = I^2 \cdot R_3 = 3 I^2 = \frac{27}{9} I^2$$

$$P_3 > P_1 > P_2$$