



1.- Describe 4 propiedades de los conductores cargados en equilibrio.

Describe four properties of a conductor charged in electrostatic equilibrium.

Descrui 4 propietats dels conductors carregats en equilibri

2 puntos

- El campo eléctrico es nulo dentro del conductor
- El potencial electrostático es constante en el conductor
- La carga se distribuye sobre la superficie del conductor, no en su interior
- El campo eléctrico cerca de la superficie del conductor es perpendicular a la superficie
- El campo eléctrico cerca de la superficie del conductor es igual a la densidad superficial de carga dividida por ϵ_0

2.- Dos cargas $q_1=2$ nC y $q_2=4$ nC están situadas en $P_1(-2,0)$ m y $P_2(1,0)$ m. Calcula:

a) Campo eléctrico en el punto A (0,1) m

b) Potencial electrostático en A.

c) Distancia entre A y una tercera carga q_3 de -1 nC tal que el campo eléctrico en A sea nulo.

d) Posición de esta carga

2 puntos

Two charges $q_1=2$ C and $q_2=4$ C located at $P_1(-2,0)$ m and $P_2(1,0)$ m. Calculate:

a) Electric field at the point A (0, 1) m

b) Electrostatic potential at point A

c) Distance between A and a third charge q_3 of -1 nC such that the Electric field at A is zero

d) Position of this charge

Dues càrregues $q_1=2$ C i $q_2=4$ C situades en $P_1(-2,0)$ m i $P_2(1,0)$ m . Calcula:

a) Camp electric en el punt A (0,1) m

b) Potencial electrostàtic en A.

c) Distància entre A i una tercera càrrega q_3 de -1 nC tal que el camp elèctric en A siga nul.

d) Posició de aquesta càrrega

a)

$$\vec{E}_A = k \left(\frac{2}{5\sqrt{5}} (2\vec{i} + \vec{j}) + \frac{4}{2\sqrt{2}} (-\vec{i} + \vec{j}) \right) = (-9,508\vec{i} + 14,338\vec{j}) \text{ N}$$

b) $V_A = V_1 + V_2 = k \cdot 10^{-9} (2/\sqrt{5} + 4/\sqrt{2}) = 33,5 \text{ V}$

c)

$$|E_A| = \frac{k}{r^2}$$
$$r = \sqrt{\frac{k}{|E_A|}} = 0,723 \text{ m}$$

d)

$$\vec{u}_r = -\frac{\vec{E}_A}{|E_A|} = (0,552\vec{i} - 0,833\vec{j})$$

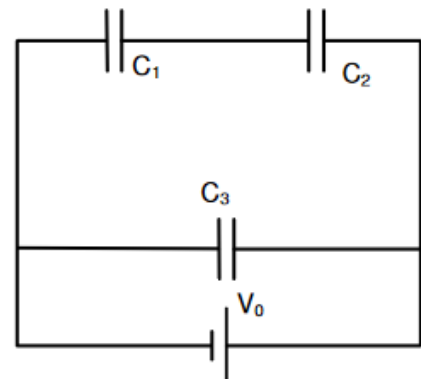
$$R_x = 0.723 \cdot 0.552 \quad R_y = -0.723 \cdot 0.833$$

$$P = (0 + R_x, 1 + R_y) = (0.4, 0.6)$$

3.- El circuito adjunto tiene dos condensadores C_1 y C_2 de $20 \mu\text{F}$ conectados en serie y condensador C_3 de $100 \mu\text{F}$ en paralelo. Todo el sistema está conectado a una fuente de tensión V_0 de 100 V . Calcula:

- Carga de cada condensador.
- Si al condensador C_3 se le extrae el dieléctrico de su interior $\epsilon_r=4$. ¿Cuánto vale la carga de cada condensador ahora?
- ¿Cuánto se tiene que reducir la distancia entre placas del condensador C_3 para que cada condensador vuelva a tener la carga inicial?

2 puntos



The circuit on picture is made up by two $20 \mu\text{F}$ capacitors C_1 and C_2 connected in series and a $100 \mu\text{F}$ capacitor C_3 in parallel. The entire system is connected to a voltage source $V_0=100 \text{ V}$. Calculate:

- Charge of each capacitor.
- If the dielectric is removed from the capacitor C_3 , $\epsilon_r=4$. How much is the charge on each capacitor now?
- How much does the distance between plates of capacitor C_3 have to be reduced so that each capacitor regains its initial charge?

El circuit adjunt té dos condensadors C_1 i C_2 de $20 \mu\text{F}$ connectats en sèrie i condensador C_3 de $100 \mu\text{F}$ en paral·lel. Tot el sistema està connectat a una font de tensió V_0 de 100 V . Calcula:

- Càrrega de cada condensador.
- Si al condensador C_3 se li extrau el dielèctric del seu interior $\epsilon_r=4$. Quant val la càrrega de cada condensador ara?
- Quant s'ha de reduir la distància entre plaques del condensador C_3 perquè cada condensador torne a tindre la càrrega inicial?

a) $Q_{12}=10 \cdot 100 = 1000 \mu\text{C} = 1 \text{ mC}$ $Q_3=100 \cdot 100 = 10000 \mu\text{C} = 10 \text{ mC}$

b) $C'_3=C_3/4= 100/4 = 25 \mu\text{F}$

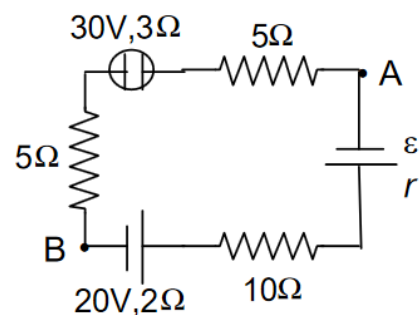
$Q'_{12}=10 \cdot 100 = 1000 \mu\text{C} = 1 \text{ mC}$ $Q'_3=25 \cdot 100 = 2500 \mu\text{C} = 2,5 \text{ mC}$

c) $C=\epsilon S/d$ Si $C''_3=4C$ entonces debe ser $d'=d/4$

4.- Dado el circuito de la figura:

- Calcula la expresión de la intensidad que circula por el circuito en función de ϵ y r (respeta la polaridad de los generadores y receptores).
- Determina el valor de la intensidad si el rendimiento del motor del circuito es del 62,5%.
- En caso de que el valor de la intensidad del circuito fuera 1 A y el rendimiento del generador ϵ fuera del 80% determina cuales serían los valores de ϵ y r .

2 puntos



Given the circuit on picture, find:

- The current flowing through the circuit as a function of ϵ and r (respect the polarity of generators and receptors).
- The current if the efficiency of motor (receptor) is 62,5%.
- The values of ϵ and r (assuming the current of the circuit is equal to 1 A) if the efficiency of the generator ϵ is 80%.

Donat el circuit de la figura:

- Calcula l'expressió de la intensitat que circula pel circuit en funció de ε i r (respecta la polaritat dels generadors and receptors).
- Determina el valor de la intensitat si el rendiment del motor del circuit és del 62,5%.
- Determina els valors de ε i r (asumint que el valor de la intensitat del circuit es de 1 A) si el rendiment del generador ε és del 80%.

$$a) I = (\varepsilon - 20 - 30) / (r + 10 + 2 + 5 + 3 + 5) ; I = (\varepsilon - 50) / (r + 25) \quad * \text{ Sentido horario}$$

$$b) \eta = \varepsilon' / (\varepsilon' - rI) \quad 0.625 = 30 / (30 + 3I) ; I = (30 - 18.75) / 1.876 = 6 \text{ A}$$

$$c) \eta = (\varepsilon - rI) / \varepsilon \quad 0.8 = (\varepsilon - 1r) / \varepsilon \quad \varepsilon = 5r$$

$$1 = (30r - 50) / (r + 25) ; r = 18.75 \Omega \quad \varepsilon = 93.75 \text{ V}$$

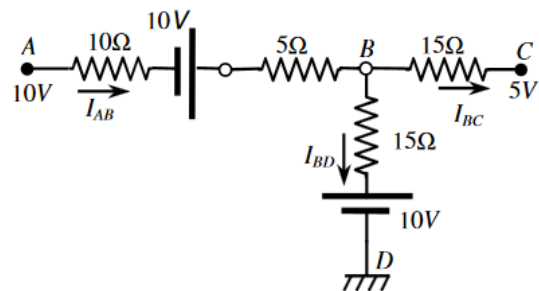
5.- En el siguiente circuito:

- Calcula el valor de la corriente I_{BD} .
- Calcula el equivalente de Thevenin entre los puntos B y D y úsalo para calcular la corriente que pasaría por un cable con resistencia despreciable conectado directamente de B a D.

2 puntos

In the circuit shown:

- Calculate the value of the current I_{BD} .
- Calculate the Thevenin's equivalent generator between points B and D and use it to calculate the current that would pass through a wire with negligible resistance connected directly from B to D.



En el següent circuit:

- Calcula el valor de la corrent I_{BD} .
- Calcula l'equivalent de Thevenin entre els punts B i D i usa'l per a calcular el corrent que passaria per un cable amb resistència menyspreable connectat directament de B a D.

$$a) \begin{aligned} I_{AB} - I_{BD} - I_{BC} &= 0 \\ 15I_{AB} + 15I_{BD} &= 10 \\ 15I_{BD} - 15I_{BC} &= -5 \end{aligned}$$

$$I_{AB} = \frac{5}{9} \text{ A} \quad I_{BC} = \frac{4}{9} \text{ A} \quad I_{BD} = \frac{1}{9} \text{ A}$$

$$b) \varepsilon_T = V_{BD} = 10 + (1/9) * 15 = 35/3 = 11,6 \text{ V}$$

$$1/R_T = 1/15 + 1/15 + 1/15 = 3/15 \quad R_T = 15/3 = 5 \Omega$$

$$I = 11,6/5 = 2,3 \text{ A}$$