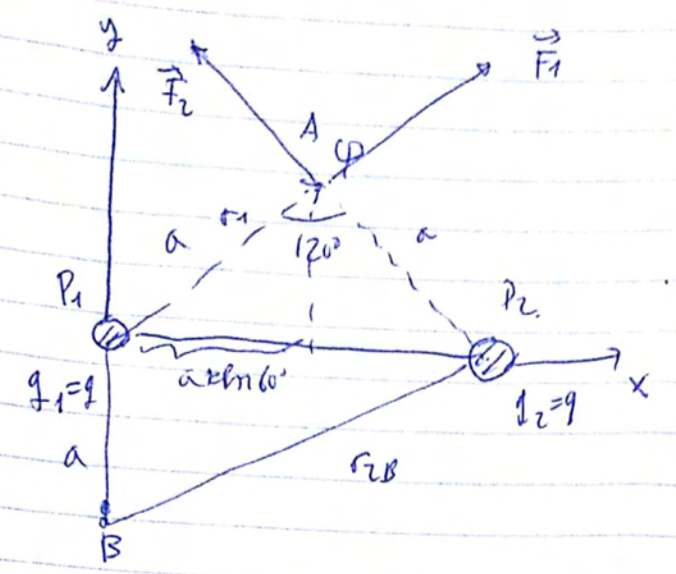
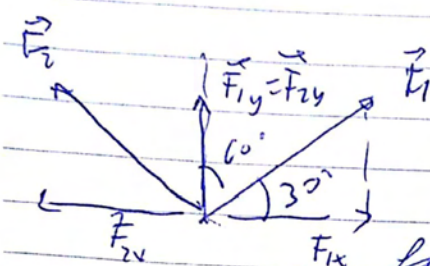
No.
Date.

Parcial 1. Problema 1.61



La fuerza que ejercen q_1 y q_2 sobre q es repulsiva y en la dirección entre del vector que une cada par de cargas, tal como se ve en la figura.
Los módulos de $\vec{E}_1$ y $\vec{F}_2$ son iguales

$$|\vec{F}_i| = |\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = k_e \frac{|q_1||q|}{|\vec{r}_1|^2} = k_e \frac{q\,q}{a^2}$$



Las componentes x de $\vec{F}_1$ y $\vec{F}_2$ se anulan entre sí por simetría

$\vec{F}_{1x} = +|\vec{F}_1| \cos 30° \,\vec{i}$; $\vec{F}_{2x} = -|\vec{F}_2| \cos 30° \,\vec{i}$

$\vec{F}_x = \vec{F}_{1x} + \vec{F}_{2x} = 0$ pues $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$

Las componentes verticales se suman pues tienen el mismo sentido

$$\vec{F} = \vec{F}_y = 2\vec{F}_{1y} = 2|\vec{F}_1| \operatorname{sen} 30° \,\vec{j} = 2|\vec{F}_1| \frac{1}{2} \vec{j} = 2 k_e \frac{q\,q}{a^2} \frac{1}{2} \vec{j} \Rightarrow$$

$$\boxed{\vec{F} = k_e \frac{q\,q}{a^2} \vec{j}}$$

b) El trabajo realizado por el campo es igual a la disminución de la energía potencial $W_{AB} = U_A - U_B = qV_A - qV_B$. Calculamos V_A y V_B

$$V_A = k_e \frac{q_1}{r_1} + k_e \frac{q_2}{r_2} = k_e \frac{q}{a} + k_e \frac{q}{a} \Rightarrow V_A = 2k_e \frac{q}{a}$$

$$V_B = k_e \frac{q_1}{r_{1B}} + k_e \frac{q_2}{r_{2B}} = k_e \frac{q}{a} + k_e \frac{q}{r_{2B}}$$, necesitamos calcular r_{2B}

$$\vec{r}_{2B} = \vec{OP_2} - \vec{OB} = (\cancel{2a \operatorname{sen} 60°}) = (2a \operatorname{sen} 60°; 0) - (0; -a) = (2a \tfrac{\sqrt{3}}{2}, a) = (\sqrt{3}, 1)a$$

$|\vec{r}_{2B}| = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2}\, a = \sqrt{4}\, a = 2a$. Sustituyendo: $V_B = k_e \frac{q}{a} + k_e \frac{q}{2a}$ y

$$W_{AB} = q(V_A - V_B) = q\left(2k_e \frac{q}{a} - k_e \frac{q}{a} - k_e \frac{q}{2a}\right) = k_e \frac{q\,q}{a}\left(1 - \frac{1}{2}\right) \Rightarrow \boxed{W_{AB} = k_e \frac{q\,q}{2a}}$$

Date

(5) $\vec{F} = k_e \frac{qq}{a^2}\vec{j} = 9\times10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \frac{1\times10^{-6} C \times 2\times10^{-6} C}{(3\times10^{-1})^2}\vec{j} = \frac{9}{9} \frac{18\times10^{-12}}{10^{-2}} N\vec{j}$

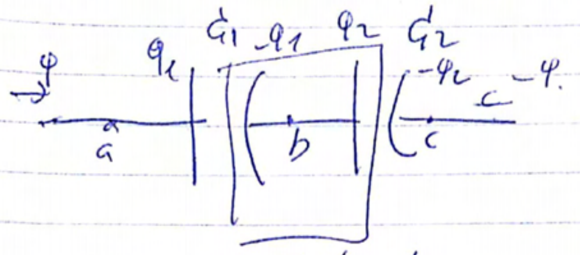
$\Rightarrow \boxed{\vec{F} = 0{,}1 N\vec{j}}$

$W_{AB} = k_e \frac{qq}{2a} = 9\times10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \frac{2\times10^{-6} C \times 1\times10^{-6} C}{2\times3\times10^{-1} m} = \frac{9}{2\times3} \frac{18\times10^{-6}\times10^{-6}}{10^{-1}} J \Rightarrow$

$W_{AB} = 1{,}5\times10^{-2} J \Rightarrow \boxed{W_{AB} = 0{,}015 J}$

② Parcial 1 G1

a) Capacidad equivalente a C_1 y C_2 en serie.



Conductor A

En el conjunto de conductores A (armaduras unidas de los condensadores C_1 y C_2) la carga neta es nula, pues antes de cargarse el condensador C_1 y C_2 sus cargas son nulas y no puede llegar carga al conjunto A al estar separado por dieléctricos o el vacío de cualquier otro conductor. Luego $q_1 = q_2$. Además la carga que llega por la izda al condensador C_1, q es la misma que se va a almacenar en su armadura positiva, luego $q = q_1$.
En definitiva

$$q = q_1 = q_2$$

, pues q es la carga que llega a la asociación.

Por otra parte, la diferencia de potencial en la asociación:
$V = V_a - V_c = (V_a - V_b) + (V_b - V_c) = V_1 + V_2$. y $q_1 = C_1 V_1$, $q_2 = C_2 V_2$.

Luego $V = \dfrac{q_1}{C_1} + \dfrac{q_2}{C_2}$. Por definición de capacidad equivalente C, $C = \dfrac{q}{V} \Rightarrow \dfrac{q}{C} = \dfrac{q_1}{C_1} + \dfrac{q_2}{C_2} = \dfrac{q}{C_1} + \dfrac{q}{C_2} \Rightarrow$

$$\boxed{\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}}$$

b) $C_1 = 10\,nF$, $C_2 = 15\,nF \Rightarrow \dfrac{1}{C} = \dfrac{1}{C_1} + \dfrac{1}{C_2} = \dfrac{1}{10} + \dfrac{1}{15} = \dfrac{15+10}{150} \Rightarrow$

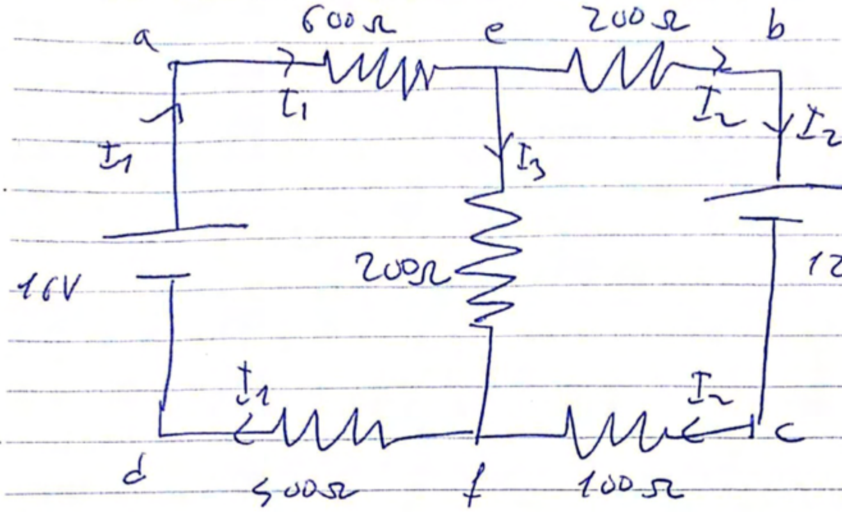
$C = \dfrac{150}{25}\,nF \Rightarrow \boxed{C = 6\,nF}$

Sabemos que $q_1 = q_2 = q$ y $q = CV = 6\,nF\ 10\,V = 60\,nC \Rightarrow$
$\boxed{q_1 = q_2 = q = 60\,nC}$ Además:

$V_1 = \dfrac{q_1}{C_1} = \dfrac{60\,nC}{10\,nF} = 6\,V$; $V_2 = \dfrac{q_2}{C_2} = \dfrac{60\,nC}{15\,nF} = 4\,V \Rightarrow \boxed{V_1 = 6\,V, V_2 = 4\,V}$

Lógicamente $V_1 + V_2 = V = 10\,V$.

3 parcial 1.61



$I_1 = 10\,mA$

$I_2 = -20\,mA$

$I_1 = 0{,}01\,A$

$I_2 = -0{,}02\,A$

Entonces, en el nodo e:

$I_3 + I_2 - I_1 = 0 \Rightarrow$

$I_3 = I_1 - I_2 = 0{,}01 - (-0{,}02)\,A \Rightarrow$

$I_3 = 0{,}03\,A$

a) $V_{ac} = V_a - V_c$ por dos caminos.
Usamos la ley de Kirchhoff para la caída del potencial en un camino. En general:

$V_{AB} = V_A - V_B = \left(\sum I_i R_i\right) - \left(\sum \varepsilon_i\right)$ donde I_i y ε_i aparecen con signo + delante si van en el sentido del camino $A \to B$ y viceversa

Camino: aebc:

$V_a - V_c = 600\, I_1 + 200\, I_2 - (-12) = 600 \times 0{,}01 + 200 \times (-0{,}02) + 12 = 6 - 4 + 12\ V \Rightarrow$

$\boxed{V_a - V_c = 14V}$

Camino: aefc: $V_a - V_c = 600 I_1 + 200 I_3 - 100 I_2 = 600 \times 0{,}01 + 200 \times 0{,}03 - 100 \times (-0{,}02)$.

$\Rightarrow V_a - V_c = 6 + 6 + 2 \Rightarrow \boxed{V_a - V_c = 14V}$

Camino adfc.

$V_a - V_c = -400 I_1 - 100 I_2 - (-16) = -400 \times (0{,}01) - 100(-0{,}02) + 16 \Rightarrow$

$V_a - V_c = -4 + 2 + 16\ V \Rightarrow \boxed{V_a - V_c = 14\ V}$ Como es lógico sale el mismo valor.

b) Entre e y f pasa I_3, y la resistencia $R_{ef} = 200\Omega \Rightarrow$

$P_{ef} = I_3^2 R_{ef} = 0{,}03^2 \times 200\ W \Rightarrow P_{ef} = 3^2 \times (10^{-2})^2 \times 2 \times 10^2\ W \Rightarrow \boxed{P_{ef} = 0{,}18W}$

c) El de 16V está atravesado por I_1 en sentido positivo, luego genera potencia

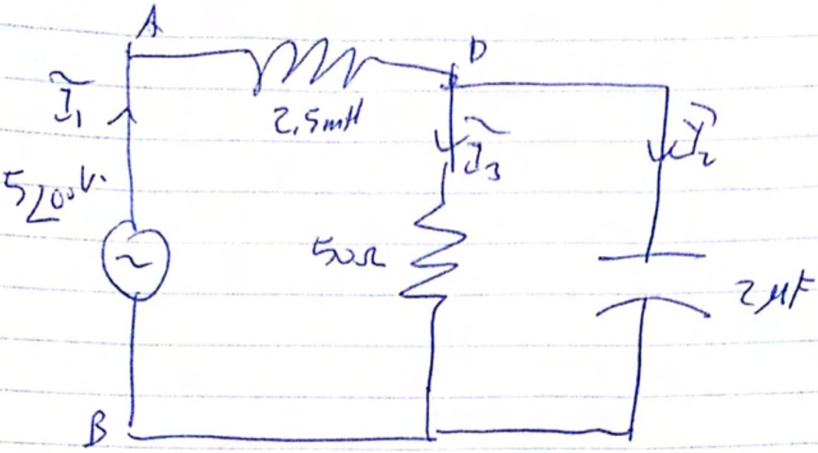
$P_{16} = 16 \times I_1\ W = 16 \times 0{,}01\ W \Rightarrow \boxed{P_{16} = 0{,}16W}$

En principio P_{12} consume potencia $P_{12,c} = I_2 \times 12\ W = (-0{,}02) \times 12\ W = -0{,}24\ W$.

Como es negativa es generada: $\boxed{P_{12,g} = 0{,}24W}$ [O bien, definiendo $I_2' = -I_2 = 0{,}02\,A$ en sentido opuesto]

No.
Date.

5 parcial 61



$L = 2{,}5\,mH$
$C = 2\,\mu F$
$R = 50\,\Omega$
$\tilde{\xi} = 5\angle 0° = 5\,V.$
$\omega = 10^4\,rad/s$

a) ~~Ob~~ obtener ~~$\tilde{I}_1, \tilde{I}_2, \tilde{I}_3$~~ ¿$\tilde{Z}_{AB}$?

Primero calculamos las impedancias de cada elemento.

$\tilde{Z}_R = R = 50\,\Omega$, $\tilde{Z}_L = j\omega L = j\,10^4 \times 2{,}5\times10^{-3}\,\Omega \Rightarrow \tilde{Z}_L = 25j\,\Omega.$

$\tilde{Z}_C = -\dfrac{j}{\omega C} = -\dfrac{j}{10^4 \times 2\times10^{-6}}\,\Omega = -\dfrac{10^2}{2}j\,\Omega \Rightarrow \boxed{\tilde{Z}_C = -50j\,\Omega}$

Ahora obtenemos la impedancia de la asociación en paralelo RC:

$$\frac{1}{\tilde{Z}_{RC}} = \frac{1}{\tilde{Z}_R} + \frac{1}{\tilde{Z}_C} = \frac{1}{50} + \frac{1}{-50j} = \frac{1}{50}\left(1 - \frac{1}{j}\right) = \frac{1}{50}\left(\frac{j-1}{j}\right) \Rightarrow$$

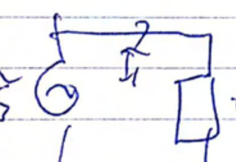
$$\tilde{Z}_{RC} = \frac{50j}{-1+j} = \frac{-50j}{1-j}\,\frac{(1+j)}{(1+j)} = \frac{-50j^2 - 50j}{1^2+1^2} = \frac{50-50j}{2} \Rightarrow \underline{\tilde{Z}_{RC} = 25-25j\,\Omega}$$

$\tilde{Z}_L$ está en serie con $\tilde{Z}_{RC}$, luego $\tilde{Z}_{AB} = \tilde{Z}_L + \tilde{Z}_{RC} = 25j + (25-25j) \Rightarrow$

$\boxed{\tilde{Z}_{AB} = 25\,\Omega}$ Es real.

(b) ¿obtener $\tilde{I}_1$?

$$\tilde{I}_1 = \frac{\tilde{\xi}}{\tilde{Z}_{AB}} = \frac{5}{25} = 0{,}2\,A \text{ real} \Rightarrow \boxed{\tilde{I}_1 = 0{,}2\,A = 0{,}2\angle 0°\,A}$$



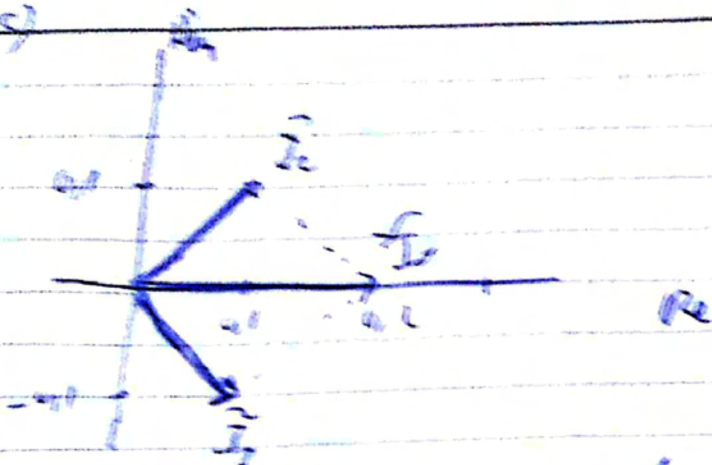
Calculamos $\tilde{V}_{DB}$: $\tilde{V}_{DB} = \tilde{I}_1 \cdot \tilde{Z}_{RC} = \left(0{,}2 \times (25-25j)\right)V \Rightarrow$

$\tilde{V}_{DB} = 0{,}5 - 0{,}5j\,V.$ Entonces:

$$\tilde{I}_3 = \frac{\tilde{V}_{DB}}{50} = \frac{0{,}5-0{,}5j}{50}\,A \Rightarrow \boxed{\tilde{I}_3 = 0{,}1 - 0{,}1j\,A = 0{,}1\sqrt{2}\angle{-\pi/2}\,A}$$

$$\tilde{I}_2 = \frac{\tilde{V}_{DB}}{-50j} = \frac{0{,}5-0{,}5j}{-50j} = \frac{0{,}5-0{,}5j}{50}\,j = \frac{0{,}5+0{,}5j}{50}\,A \Rightarrow \boxed{\tilde{I}_2 = 0{,}1 + 0{,}1j\,A = 0{,}1\sqrt{2}\angle{\pi/2}\,A}$$

c)



Podemos ver que
$\tilde{I}_1 = \tilde{I}_2 + \tilde{I}_3$

d) Podemos calcularla de dos formas.

d1) A través de $\tilde{V}_{AB} = \tilde{5}$ e $\tilde{I}_1$, la potencia consumida en $\tilde{Z}_{AB}$ es:

$P_{AB} = \frac{1}{2} V_{AB,0}\, I_{1,0} \cos(\varphi_{AB,1})$ con $\varphi_{AB,1} = \varphi_{0,AB} - \varphi_{1,0} = 0 - 0 = 0$ rad

$\Rightarrow P_{AB} = \frac{1}{2}\, 5 \times 0.2$ W $\Rightarrow \boxed{P_{AB} = 0.5\,W}$

d2) A través de la potencia consumida en la única resistencia

$P_R = \frac{1}{2} I_{3,0}^2 R = \frac{1}{2} (0.1\sqrt{2})^2 \times 5.0$ W $= \frac{1}{2}\, 0.01 \times 2 \times 50$ W $\Rightarrow \boxed{P_R = 0.5\,W}$

Pues en ella sólo consume potencia la resistencia

d3) $\tilde{Z}_{AB} = 25\,\Omega$, luego es equivalente a una resistencia recorrida por $\tilde{I}_1 = 0.2$ A $\Rightarrow$

$P_{R_{AB}} = \frac{1}{2} I_{1,0}^2 R_{AB} = \frac{1}{2} (0.2)^2 \times 25$ W $= \frac{1}{2}\, 0.04 \times 25$ W $\Rightarrow \boxed{P_{R_{AB}} = 0.5\,W}$