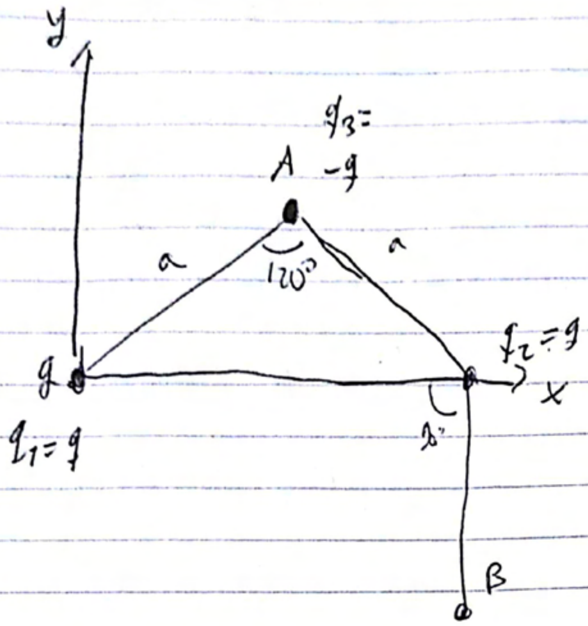
No.
Date.

Parcial 1 62 . Problema 1 2018

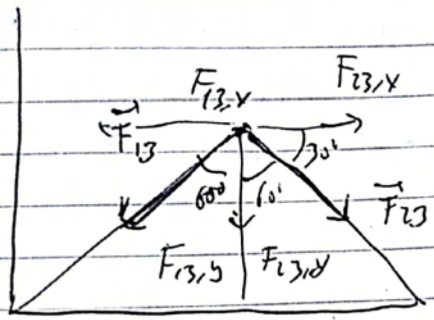


$q > 0$

a) $\vec{F}$ sobre $-q$ en A.

Llamamos $q_1 = q$ en $(0,0)$
q_2 en $(d,0)$; $q_2 = -q$. y
q_3 en A ; $q_3 = -q$.

Las fuerzas $\vec{F}_{13}$ y $\vec{F}_{23}$
son atractivas y dados los
valores de las cargas y las
distancias $|q_1| = |q_2| = |q_3| = q$ y
$|\vec{r}_{13}| = |\vec{r}_{23}| = a$, son iguales en
módulo $|\vec{F}_{13}| = |\vec{F}_{23}| = K_e \frac{q^2}{a^2}$



Las ~~componentes son~~: fuerzas son en forma vectorial

$$\vec{F}_{23} = |\vec{F}_{23}| \cos 30° \vec{i} - |\vec{F}_{23}| \sin 30° \vec{j}$$

$$\vec{F}_{13} = -|\vec{F}_{13}| \cos 30° \vec{i} - |\vec{F}_{13}| \sin 30° \vec{j}$$

Como $|\vec{F}_{23}| = |\vec{F}_{13}|$ las fuerzas en la dirección x se anulan y:

$$\vec{F} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = -2 |\vec{F}_{13}| \sin 30° \vec{j} = -2 K_e \frac{q^2}{a^2} \frac{1}{2} \vec{j} \Rightarrow$$

$$\boxed{\vec{F} = -K_e \frac{q^2}{a^2} \vec{j}}$$

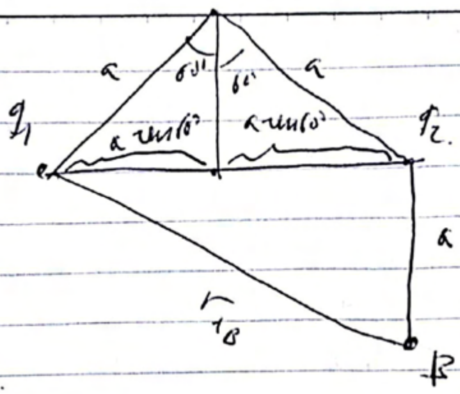
b) El trabajo que hay que realizar por una fuerza externa para trasladar una carga es igual al aumento de energía potencial

$$W_{AB} = U_B - U_A = q_3 V_B - q_3 V_A = q_3 (V_B - V_A) = -q (V_B - V_A) = q (V_A - V_B)$$

Calculamos V_A y V_B:

$$V_A = K_e \frac{q_1}{r_{1A}} + K_e \frac{q_2}{r_{2A}} = K_e \frac{q}{a} + K_e \frac{q}{a} \rightarrow V_A = 2 K_e \frac{q}{a}$$

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



Las coordenadas de B son:

$\vec{r}_B = (2a\,\mathrm{sen}(60), a) = (\cancel{2}a\frac{\sqrt{3}}{\cancel{2}}, a)$

$\vec{r}_1 = (0,0) \Rightarrow$

$\vec{r}_{1B} = \vec{r}_B - \vec{r}_1 = (\sqrt{3}a, a)$ y

$r_{1B} = \sqrt{(\sqrt{3}a)^2 + a^2} = \sqrt{4}\,a = 2a.$

Entonces $V_B = k_e \frac{q}{2a} + k_e \frac{q}{a} = \frac{3}{2} k_e \frac{q}{a}$ y

$$W_{AB} = q(V_A - V_B) = q\left(2k_e \frac{q}{a} - \frac{3}{2} k_e \frac{q}{a}\right) = q\left(\frac{4}{2} k_e \frac{q}{a} - \frac{3}{2} k_e \frac{q}{a}\right) \Rightarrow$$

$$\boxed{W_{AB} = k_e \frac{q^2}{2a}}$$

c) (a) y (b) para $a = 0{,}3m$, $q = 1\mu C = 10^{-6} C$, $k_e = 9\times10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$

$$\vec{F} = -k_e \frac{q^2}{a^2}\vec{j} = -9\times10^9 \frac{N\cancel{m^2}}{\cancel{C^2}} \frac{(1\times10^{-6}\cancel{C})^2}{(3\times10^{-1})^2\cancel{m^2}}\vec{j} = -\frac{\cancel{9}}{\cancel{9}} \frac{10^9\times10^{-12}}{10^{-2}} N\vec{j} \Rightarrow$$

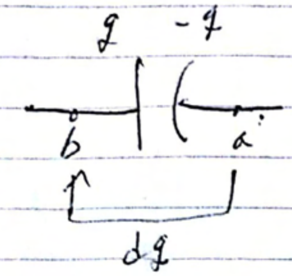
$$\vec{F} = -10^{-1} N\vec{j} \Rightarrow \boxed{\vec{F} = -0{,}1 N\vec{j}}$$

$$W_{AB} = k_e \frac{q^2}{2a} = 9\times10^9 \frac{N\cdot m^2}{\cancel{C^2}} \frac{(1\times10^{-6}\cancel{C})^2}{2\times3\times10^{-1}m} = \frac{9\times}{2\times3} \frac{10^{-12}\times10^9}{10^{-1}} J = 1{,}5\times10^{-2} J$$

$$\Rightarrow \boxed{W_{AB} = 0{,}015\ J}$$

Parcial 1. G2. Problema 2 2018

a) Deducir la energía de un condensador de capacidad C_1 y carga q.



En un estado intermedio de carga q, aumento la carga, llevando dq de a a b (de menos potencial a más potencial) y aumentando $q \to q+dq$ y $-q \to -q-dq$

Para este proceso hay que dar una energía.

$dW = dq(V_b - V_a)$, pero $V_b - V_a = V_{C_1}$ la diferencia de potencial en el condensador $V_C = \frac{q}{C_1}$, sustituyendo

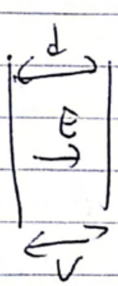
$$dW = dq\,\frac{q}{C_1} = \frac{1}{C_1}\, q\,dq$$

La energía del condensador cargado con carga q es igual al trabajo realizado para cargarlo de $0 \to q$.

$$U = \int_{q=0}^{q} dW = \int_{q=0}^{q} \frac{1}{C_1}\, q\,dq = \frac{1}{C_1}\left[\frac{q^2}{2}\right]_0^{q} \to \boxed{U = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C_1}}$$

b) Si $d = 1cm$, $C_1 = 10nF$ y $V = 10V$ en un condensador plano. Calcular U y $E = |\vec{E}|$ (campo eléctrico)

$$U = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C_1} = \frac{1}{2}\frac{(C_1 V)^2}{C_1} = \frac{1}{2} C_1 V^2 = \frac{1}{2}\, 10\times10^{-9} F \times 10V = 50\times10^{-9} J \Rightarrow \boxed{U = 50nJ}$$

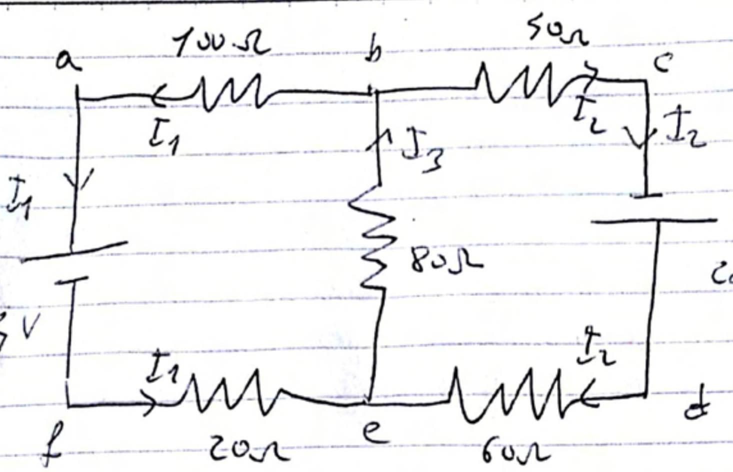


En un condensador plano $\vec{E}$ es uniforme y perpendicular a las placas, luego $V = Ed \Rightarrow$

$$E = \frac{V}{d} = \frac{10V}{0{,}1m} \Rightarrow \boxed{E = 100\, V/m}$$

No.

Date. Problema 3. Parcial 1. G2 2018



$I_1 = -100mA = -0,1A$

$I_2 = 200mA = 0,2A$

Calculamos I_3 en el nodo b

$I_2 + I_1 - I_3 = 0 \Rightarrow$

$I_3 = I_1 + I_2 = (-100 + 200)mA \Rightarrow$

$\boxed{I_3 = +100mA = 0,1A}$

a) Calcular $V_{ad} = V_a - V_b$ por dos caminos diferentes.

Usamos la ley de Kirchhoff de la caída de potencial en un camino

$V_{AB} = V_A - V_B = \sum I_i R_i - (\sum \xi_i)$, donde escribimos un signo + delante de I_i y ξ_i si van en el sentido A→B y viceversa

Hay tres caminos:

Camino abed.:

$V_a - V_b = -100 I_1 - 80 I_3 - 60 I_2 = -100\times(-0,1) - 80\times 0,1 - 60\times 0,2 =$

$= 10 - 8 - 12 = -10V \Rightarrow \boxed{V_a - V_b = -10V}$

Camino abcd

$V_a - V_b = -100 I_1 + 50 I_2 - (28) = -100\times(-0,1) + 50\times 0,2 - 28 =$

$= 10 + 8 - 28 = -10V \Rightarrow \boxed{V_a - V_b = -10V}$

Camino afed.

$V_a - V_b = 20 I_1 - 60 I_2 - (-5) = 20\times(-0,1) - 60\times 0,2 + 5 =$

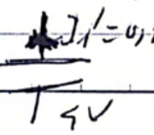
$= -2 - 12 + 5 = -10V \Rightarrow \boxed{V_a - V_b = -10V}$

Como es lógico el resultado es el mismo.

b) P_{be}?: $R_{be} = 80\Omega$ es recorrida por $I_3 \Rightarrow P_{be} = R_{be} I_3^2 = 80\times 0,1^2\ W \Rightarrow \boxed{P_{be} = 0,8W}$

c) Potencia producida en cada generador.

En $\xi = 28V$, la corriente I_2 va en sentido positivo $P_{28} = \xi_{28} I_2 = 28\times 0,2\ W$ $\Rightarrow \boxed{P_{28} = 5,6\ W}$. En $\xi_5 = 5V$, $I_1 = -0,1A$, definimos $I_1' = 0,1$ que va en el sentido positivo de ξ_5



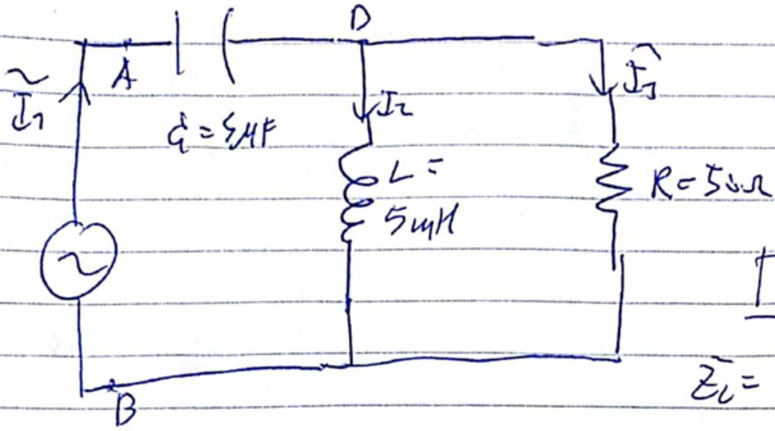
$\Rightarrow P_5 = \xi_5 I_1' = 5\times 0,1 \Rightarrow$

$\boxed{P_5 = 0,5W}$

No. ____________
Date. ____________

Problema 4, Parcial 1 G2, ~~18~~ 2018

$\xi(t) = 5\cos(10^4 t) \Rightarrow \omega = 10^4$ rad/s



a) Determinar $\tilde Z_{AB}$

Primero calculamos las impedancias de cada elemento:

$$\boxed{\tilde Z_R = R = 50\,\Omega}$$

$$\tilde Z_L = j\omega L = j\,10^4 \times 5\times 10^{-3}\,\Omega \Rightarrow \boxed{\tilde Z_L = 50j\,\Omega}$$

$$\tilde Z_C = -\frac{j}{\omega C} = -\frac{j}{10^4\times 4\times 10^{-6}}\,\Omega = -\frac{100}{4}j\,\Omega \Rightarrow \boxed{\tilde Z_C = -25j\,\Omega}$$

Ahora obtenemos la resistencia equivalente a $\tilde Z_L$ y $\tilde Z_R$ en paralelo:

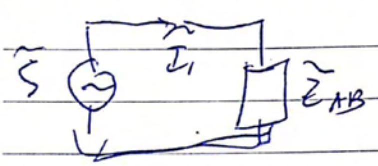
$$\frac{1}{\tilde Z_{LR}} = \frac{1}{\tilde Z_L} + \frac{1}{\tilde Z_R} = \frac{1}{50j} + \frac{1}{50} = \frac{1}{50}(-j+1) \Rightarrow \tilde Z_{LR} = \frac{50}{1-j}\,\frac{(1+j)}{(1+j)} = \frac{50(1+j)}{2}$$

$$\Rightarrow \boxed{\tilde Z_{LR} = 25+25j\,\Omega = \cancel{25\sqrt{2}e^{j\pi/4}\,\Omega}\ \ 25\sqrt{2}e^{j\pi/4}\,\Omega}$$

Como $\tilde Z_C$ está en serie con $\tilde Z_{LR}$: $\tilde Z_{AB} = \tilde Z_C + \tilde Z_{LR} = -25j + (25+25j) \Rightarrow$

$\boxed{\tilde Z_{AB} = 25\,\Omega}$ real

b) Obtener $\tilde I_1$. En el circuito equivalente de la figura con una sola malla:

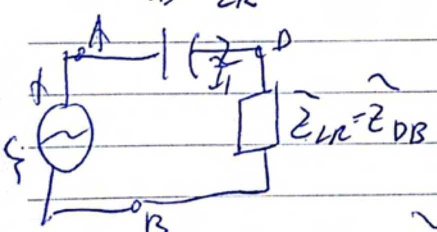


$$\tilde\xi = \tilde I_1 \tilde Z_{AB} \Rightarrow \tilde I_1 = \frac{\tilde\xi}{\tilde Z_{AB}} \Rightarrow$$

$$\tilde I_1 = \frac{5\text{ V}}{25\,\Omega} \Rightarrow \boxed{\tilde I_1 = 0{,}2\text{ A} = 0{,}2\text{ A}\angle 0°\ \Omega}\ \text{(real)}$$

Para calcular $\tilde I_2$ e $\tilde I_3$ necesitamos la d.d.p $\tilde V_{DB} = \tilde V_{LR}$ pues es a la que están sometidos los elementos recorridos por $\tilde I_2$ e $\tilde I_3$:

$\tilde V_{DB} = \tilde V_{LR} = \tilde I_1 \tilde Z_{LR} = 0{,}2\times(25+25j) \Rightarrow \tilde V_{DB} = 5+5j$ V. Entonces



$$\tilde I_2 = \frac{\tilde V_{DB}}{\tilde Z_L} = \frac{5+5j}{50j}\text{ A} = 0{,}1\left(\frac{1+j}{j}\right)\left(\frac{-j}{-j}\right) = 0{,}1\,\frac{1-j}{-j^2}\text{ A} \Rightarrow$$

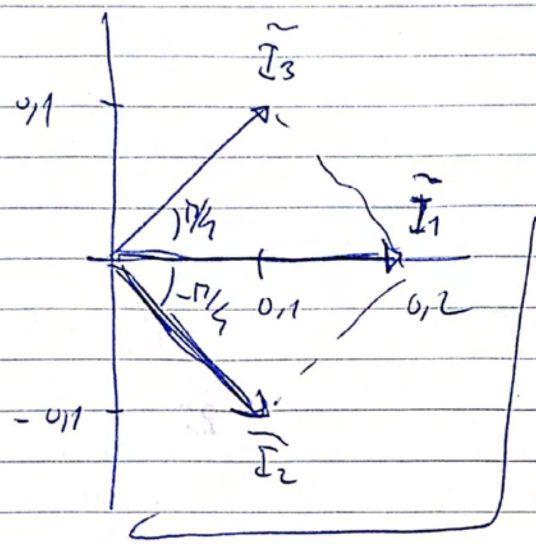
$$\boxed{\tilde I_2 = 0{,}1 - 0{,}1j\text{ A} = 0{,}1\sqrt{2}e^{-j\pi/4}\text{ A}}$$

$$\tilde I_3 = \frac{\tilde V_{DB}}{\tilde Z_R} = \frac{5+5j}{50} \Rightarrow \boxed{\tilde I_3 = 0{,}1+0{,}1j\text{ A} = 0{,}1\sqrt{2}e^{j\pi/4}\text{ A}}$$

Vemos que se cumple que $\tilde I_3 + \tilde I_2 = \tilde I_1$

No.
Date.

c) Representar $\tilde{I}_i$ en un diagrama



Igualmente vemos que
$\tilde{I}_2 + \tilde{I}_3 = \tilde{I}_1$

d) Potencia media consumida:
Hay varias formas:
d1) La potencia solo se consume en la resistencia R, recorrida por $\tilde{I}_3$, luego:
$P_3 = R I_{3e}^2 = 50\left(\frac{0{,}1\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2 \Rightarrow \boxed{P_{3e} = 0{,}5\,W}$

d2) $\tilde{Z}_{AB} = 25\,\Omega$ real, luego equivale a una resistencia recorrida por $\tilde{I}_1$ $\Rightarrow$ $P_1 = 25 \times I_{1e}^2 = 25 \times \left(\frac{0{,}2}{\sqrt{2}}\right)^2 W = 25 \times \frac{0{,}04\,W}{2} \Rightarrow \boxed{P_1 = 0{,}5\,W}$

d3) Usando la fórmula de la potencia consumida en una impedancia $\tilde{Z}$ recorrida por una intensidad $\tilde{I}$ y sometida a una ddp $\tilde{V}$: $P = V_e I_e \cos(\varphi)$ con φ el desfase entre $\tilde{V}$ e $\tilde{I}$ igual al argumento de $\tilde{Z}$.
En nuestro caso $\tilde{V} = \tilde{V}_{AB} = 5$, $\tilde{I} = \tilde{I}_1$, $\varphi = 0^\circ$ $\Rightarrow$

$P = 5_e I_{1e} \cos(0) = \frac{5 \times 0{,}2}{2}\,W \Rightarrow \boxed{P = 0{,}5\,W}$

Como es lógico, salen iguales.