Ingeniería eléctrica

¡Hola! 😊

Quiero darte las gracias por elegirnos como tu compañero de estudio. Tu dedicación y esfuerzo como estudiante son realmente inspiradores, y nos enorgullece ser parte de tu camino hacia el éxito. Sabemos que cada detalle cuenta, y por eso nuestros apuntes están diseñados para que puedas enfrentar este curso universitario con total confianza y seguridad.

Recuerda, el esfuerzo de hoy es la base de tus logros de mañana. Sigue dando lo mejor de ti, que estamos aquí para apoyarte en cada paso. ¡A por todas este semestre!

Y cuando necesites más recursos, ya sabes que cuentas con nosotros para hacer de tu estudio una experiencia aún más enriquecedora.

¡Mucho ánimo y sigue brillando! ✨

Saludos,
Laura Huergo, fundadora y directora general de Cosmic Notes.

ÍNDICE:

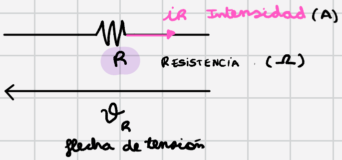
Primera parte:

Segunda parte:

1. Introducción

Elementos de los circuitos

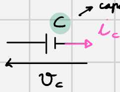
Elementos pasivos



ley de Ohm

$$\boxed{v = R \cdot i_R}$$

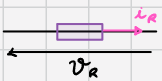
CONDENSADOR



$$\boxed{i_c = C \cdot \frac{dv_c}{dt}}$$

$1\ \mu F = 10^{-6}$ F
1 nF $= 10^{-9}$ F

también se representa una Resistencia así:



BOBINAS

inductancia: capacidad de la bobina para generar un campo magnético

L (H) Henrios

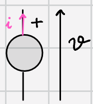
$$\boxed{v_L = L \frac{di_L}{dt}}$$

Cuando un elemento es pasivo la dirección de la intensidad va al contrario que la flecha de tensión

Nota: en la bobina L la intensidad i_L no cambia bruscamente
Nota 2: en un condensador C la v_c no cambia bruscamente.

Fuentes

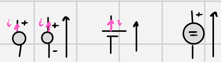
Fuente ideal de tensión

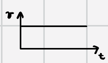


- la referencia de tensión apunta al más
- i tiene el mismo sentido que v.

Tipos:

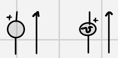
Fuentes de continua:

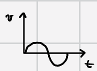




- v siempre la misma
- i depende del circuito conectado

Fuentes de alterna



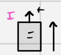


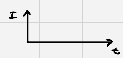
- $v(t) = \sqrt{2} \cdot 230\ sen(wt)$ es siempre la misma sinusoidal
- i depende del resto de circuito

Fuente ideal de intensidad

Tipos:

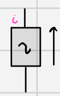
Fuentes de continua:



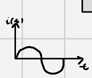


- la I = 6'6 A siempre
- v depende del resto del circuito

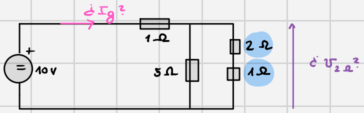
Fuentes de alterna



sinusoidal



Ej. analizar: Corriente continua



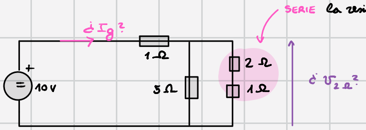
RESOLUCIÓN

SERIE la resistencia equivalente es: $2+1=3\Omega$

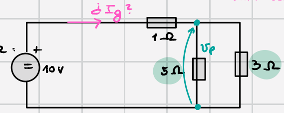
PARALELO: $R_p = \frac{3 \cdot 3}{3+3} = 1'875$

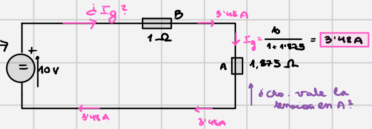
Producto / suma

$R_p = \frac{1}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1+R_2}$



así que:





$I_g = \frac{10}{1+1'875} = \boxed{3'48\,A}$

¿Cto. vale la tensión en A?

$\boxed{V = R \cdot I_g}$; $V = 1'875 \cdot 3'48 = \boxed{6'52\,V}$

¿Cto. vale la tensión en B? $V_B = \frac{1}{1 \cdot 3'48} = 3'48\,V$

2ª ley de Kirchhoff.

Cuando tenemos una malla (camino cerrado) la suma de las tensiones tiene que dar 0.

$10 - 3'48 - 6'52 = 0$

¿Cómo calcular $I_{3\Omega}$ y $I_{3\Omega}$?

$V = R \cdot I$; $6'52 = 5 \cdot I_{5\Omega}$; $I_5 = 1'304\,A$

$6'52 = 3 \cdot I_{3\Omega}$; $I_3 = 2'17\,A$

i_1: entra
i_2, i_3: sale

La suma de las intensidades que entran al nudo es igual a la suma de las intensidades que salen
o la suma de las intensidades que entran es igual a 0.

$\boxed{3'48 = 1'304 + 2'176}$

¿Cto. vale la tensión 1 y 2?

$V_2 = 2 \cdot 2'176 = 4'352$

$V_1 = 1 \cdot 2'176 = 2'176$

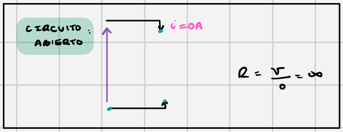
$P_{\text{consumida por } R} = R \cdot I_R^2$

$P_{\text{cede la fuente}} = V \cdot I$

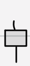
$P_{\text{cedida fuente}} = \sum P_{\text{consumida por la resistencia}}$

$10 \cdot 3'4783 = 1 \cdot 3'4783^2 + \dots$

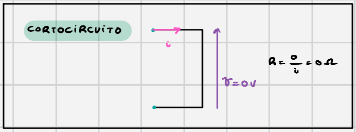
Definiciones:



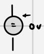
NOTA:



no pasan e^- → $i = 0A$
V depende del resto del circuito



NOTA:



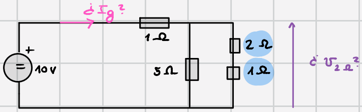
$R = 0V$
i depende del resto del circuito

fuente de tensión de 0V

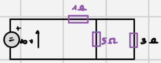
NOTA: cuando tenemos un circuito con fuentes de continua todas las intensidades y tensiones del circuito son constantes en el tiempo en (ejemplo ejercicio anterior) régimen permanente o estacionario

- v_L, i_L : $\boxed{V_L = L \cdot \frac{d i_L}{dt}} = 0$ si $i_L = $ cte. se comporta como un cortocircuito → 0V
- C, i_c, v_c : $\boxed{i_c = C \cdot \frac{d v_c}{dt}} = 0$ si $v_c = $ cte. se comporta como un circuito abierto → 0A, v_c

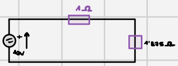
ANALIZA ESTE CIRCUITO



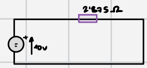
PRIMER PASO: OBTENER I_g



$R_{eq} = 1+2 = 3$ ⟶



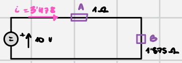
$R_{eq} = \frac{5 \cdot 3}{5+3} = \frac{15}{8} = 1'875\,\Omega$ ⟶



$R_{eq} = 1 + 1'875 = 2'875$

$V = I_g \cdot R_{eq}$; $10 = I_g \cdot 2'875$; $\boxed{I_g = 3'478}$

SEGUNDO PASO: OBTENER LA TENSIÓN EN A Y B



$\boxed{V_A = I_g \cdot R_A}$; $V_A = 3'478 \cdot 1 = \boxed{3'478\ V}$

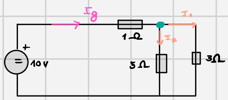
$V_B = I_g \cdot R_B$; $V_B = 3'478 \cdot 1'875 = \boxed{6'52V}$

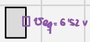
TERCER PASO: COMPROBAR LEYES DE KIRCHOFF

1ª. Ley de kirchoff: "la suma de las corrientes que entran en un nudo han de ser igual a la suma de las corrientes que salen"

NUDO: punto de unión de dos o más componentes.

Por ejemplo:



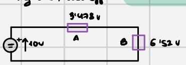


$V = I_1 \cdot R_1$; $6'52V = I_1 \cdot 3$; $I_1 = 2'173$

$V = I_2 \cdot R_2$; $6'52V = I_2 \cdot 5$; $I_2 = 1'304$

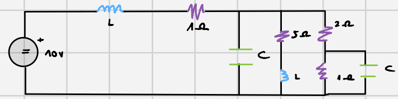
$\boxed{\sum I \text{ entran} = \sum I \text{ salen}}$; $3'478 = 2'173 + 1'304$

2ª ley de kirchoff: " La suma de las tensiones en un circuito cerrado (malla) es 0 ".

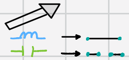


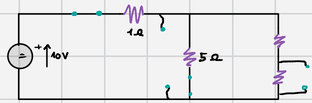
$10 - 3'478 - 6'52 = \boxed{0V}$

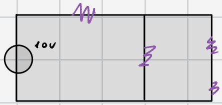
Ejercicio 2:



CIRCUITO DE CONTINUA

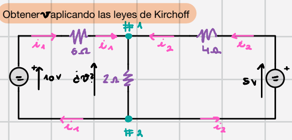






es el mismo de antes.

Ej. 8: Obtener v aplicando las leyes de Kirchoff



$n = 2$ nudos → Aplicamos la 1ª. ley de Kirchoff a $n-1$

$i_1 + i_2 = i_3$

1ª $\boxed{i_1 + i_2 - i_3 = 0}$

INCÓGNITAS $\begin{cases} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \end{cases}$

necesitamos 2 ecuaciones más → nº incógnitas - nº ec que tenemos

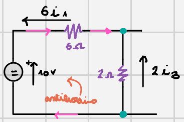
$r - (n-1)$

i_1, i_2: entran

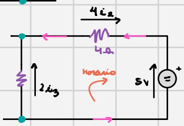
i_3: sale

$r = 3$ ramas

APLICAMOS LA 2ª. LEY DE KIRCHOFF para crear este nº. de ec. : $r-(n-1)$: $3-(2-1)=2$ necesitamos 2 ec. más.



2ª $\boxed{2i_3 + 6i_1 - 10 = 0}$



3ª $\boxed{2i_3 + 4i_2 - 5 = 0}$

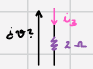
SISTEMA DE EC.:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 6 & 0 & 2 \\ 0 & 4 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 10 \\ 5 \end{bmatrix}$$

$i_1 = 1'1363$ A

$i_2 = 0'4545$ A

$i_3 = 1'5909$ A



$v = 2i_3 = 3'1818$ V

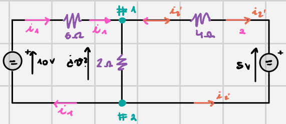
¿Y si hubiéramos tomado i_2'? (referencia de i_2 en sentido contrario?

Repitiendo todo → $i_1 = 1'1363$ A

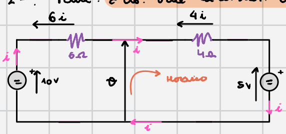
$i_2' = -0'4545$ A

$i_3 = 1'5909$ A

Entonces el sentido real hubiera sido el contrario a la referencia.

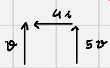


2ª. Parte: ¿Cto. vale la tensión v?



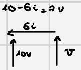
Aplicamos la 2ª. ley de Kirchoff

$10 - 6i - 4i = 0$; $\boxed{i = 0'5 \text{ A}}$

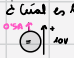


$v = 5 + 4i = 7$ V

$v = 10 - 6i = 7$ V

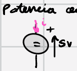


¿Cuál es la potencia que cede el generador de continua



$= 10 \cdot 0'5 = 5$ W

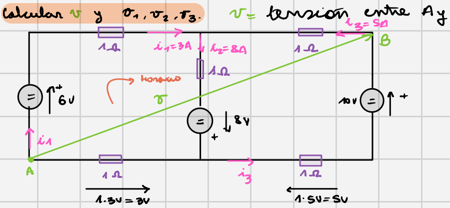
Potencia cedida por



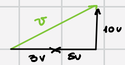
$V = -0'5 \cdot 5 = -2'5$ W

en lugar de ceder, consume potencia.

Ej. Calcular v y v_1, v_2, v_3. v = tensión entre A y B.

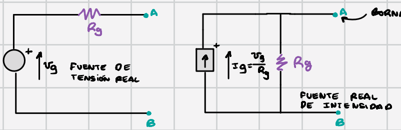


$v = 3 - 5 + 10 = 8V$



Equivalencia de fuentes reales

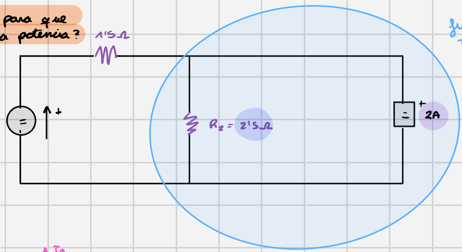
Estas dos fuentes son equivalentes para el cálculo de v e i en el circuito conectado entre A y B.



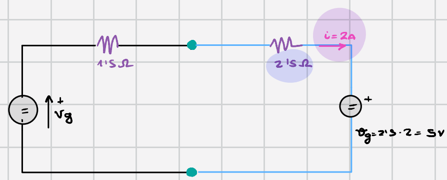
A BORNAS, extremos donde se conecta la carga para R, L, C

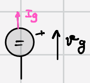
EJEMPLO:

Ej. ¿v_g para que ceda potencia?



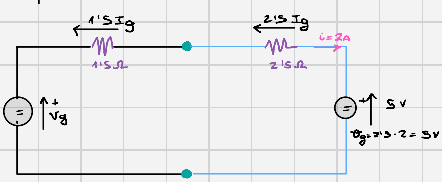
TRANSFORMAMOS ⟹

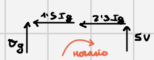




$P_{cedida} = v_g \cdot I_g$

Si $I_g > 0 \Rightarrow P_{cedida} > 0$

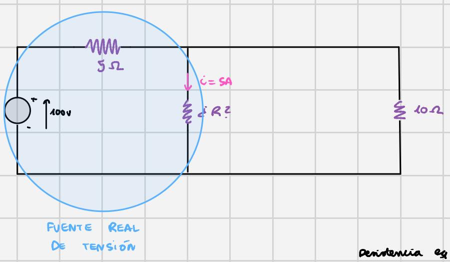




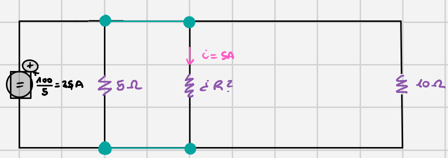
$v_g - 1'5 I_g - 2'5 I_g - 5 = 0$

$I_g = \frac{v_g - 5}{1'5 + 2'5} > 0$; $\boxed{v_g > 5V}$

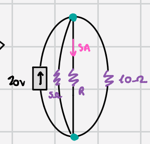
Ej. 5 ¿Valor de R para que $i = 5A$?



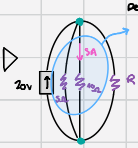
TRANSFORMAR ⟹



⟹

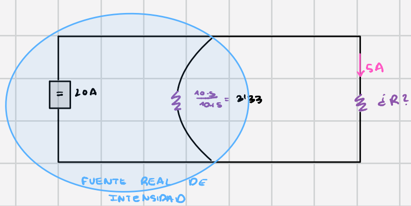


⟹



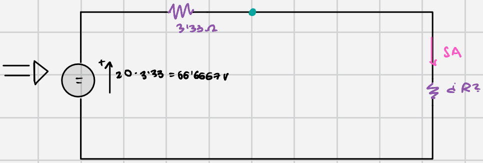
Resistencia eq. a paralelo $\frac{5 \cdot 10}{5 + 10} = 3'33\ \Omega$

⟹



⟹

COSMIC NOTES

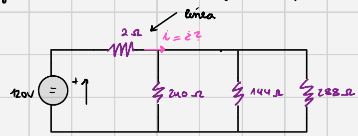


$$5A = \frac{66'6667}{3'33 + R} \; ; \; R = 10\,\Omega$$

Ej.

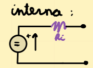
¿Resistencia para que consuma 250 W? Sol.: $\left\{ \begin{array}{l} 10\,\Omega \\ 1'1076\,\Omega \end{array} \right.$

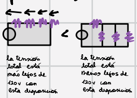
Ej. 6 Moodle: Batería de 120V (indica que es una fuente de continua) alimenta a través de una línea 3 cargas de características nominales (funciona mejor con 120V y resistencias en paralelo)



A) intensidad total que suministra la batería
B) Tensión a la que están alimentadas las cargas
C) Potencia suministrada por la batería en caso de que se desconecte la carga 3

Si la batería tuviera una resistencia interna:





$$P = \frac{v^2}{R} \; ; \; R_1 = \frac{120^2}{60} = 240\,\Omega$$

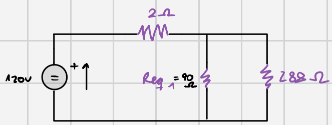
$$R_2 = \frac{120^2}{100} = 144\,\Omega$$

$$R_3 = \frac{120^2}{50} = 288\,\Omega$$

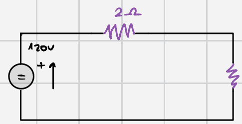
¡Duda!

¿Cómo sabemos por el enunciado que las resistencias están en paralelo?

A) la intensidad total



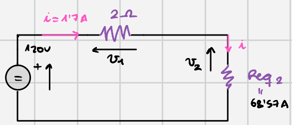
$$Req_1 = \frac{240 \cdot 144}{240 + 144} = 90\,\Omega \Rightarrow$$



$$Req_2 = \frac{90 \cdot 288}{90 + 288} = 68'57\,\Omega$$

$$i = \frac{V}{R} \; ; \; i = \frac{120\,V}{2 + 68'57\,\Omega} = \boxed{1'7\,A}$$

B) Tensión a la que están alimentadas las cargas



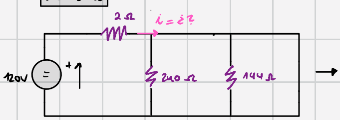
$$v_1 = 1'7A \cdot 2\,\Omega = 3'4\,V$$

$$v_2 = 1'7A \cdot 68'57A = 116'569V = v_3 = v_4$$

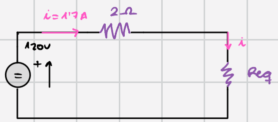
El voltaje es el mismo en todas las resistencias en paralelo

C) Potencia suministrada por la batería en caso de que se desconecte la carga 3

$\boxed{P = v \cdot i}$



→



$$Req = \frac{240 \cdot 144}{240 + 144} = 90\,\Omega$$

$$i = \frac{v}{R_T} \; ; \; i = \frac{120V}{90 + 2} = 1'304\,A$$

$$P = 120V \cdot 1'304A = \boxed{156'52W}$$

Ex. 2016

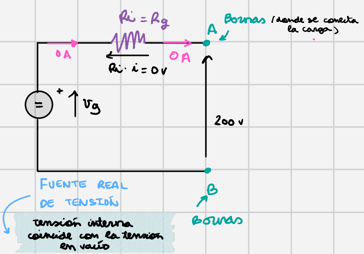
Una fuente real de tensión continua se conocen:

→ es lo mismo que circuito abierto, no hay carga conectada

-**La tensión en vacío**= 200v

-Si se conecta una resistencia Rc= 20Ω circulan 8A.

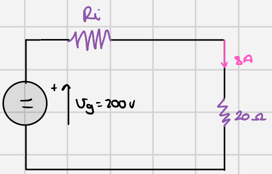
Dibujar la fuente con sus valores de Vg y Rg



2ª ley de Kirchhoff: "La suma de las tensiones en un circuito cerrado (malla) es 0".

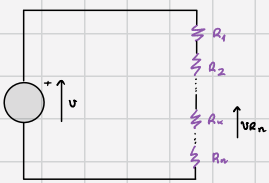
$V_g - R_i \cdot \cancel{i}^{\,0} - 200 = 0$; $\boxed{V_g = 200}$

Ahora buscamos Ri:



$V = I \cdot R$; $R_i = \frac{V}{I}$; $R_i + 20 = \frac{200\,V}{8\,A}$; $\boxed{R_i = 5\,\Omega}$

Nota Importante



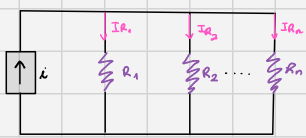
$$\boxed{i = \frac{v}{R_1 + R_2 + \cdots + R_k + \cdots + R_n}}$$

$$\boxed{v_{R_n} = \frac{R_n}{R_1 + R_2 + \cdots + R_k + \cdots + R_n} \cdot v}$$

divisor de tensión

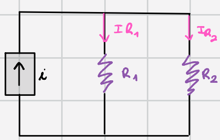
Nomenclatura:
- i: general
- I: continua
- $\bar{I}$: fasores

Nota importante 2:



$$\boxed{I_{R_2} = \frac{\frac{1}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots + \frac{1}{R_n}} \cdot i}$$

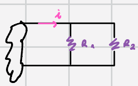
Si tuviéramos 2 resistencias:



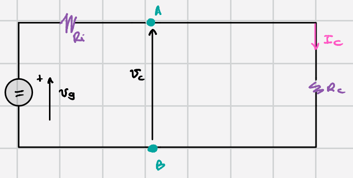
$$\boxed{i_{R_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot i}$$

$$\boxed{i_{R_2} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot i}$$

o así también:



Fuente real de tensión



Ri: resistencia interna

I_c depende R_c que conectamos

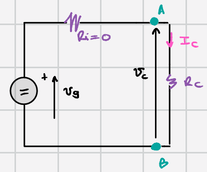
$$I_c = \frac{V_g}{R_i + R_c}$$

$$V_c = \frac{R_c}{R_i + R_c} \cdot V_g$$

V_c depende de la R_c que conectemos

Fuente ideal de tensión

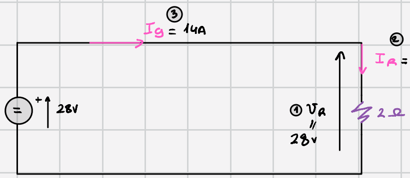
Si $R_i \simeq 0\Omega$ (cortocircuitos)



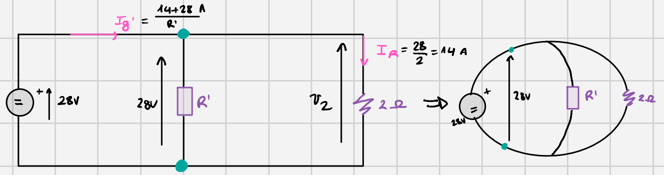
$V_c = V_g \rightarrow \boxed{I_c = \frac{V_g}{R_c}}$

V_c no depende de R_c → la tensión de la fuente no depende del circuito conectado.

Ej:



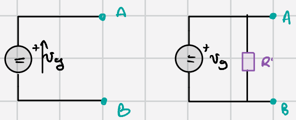
Fuente ideal de tensión



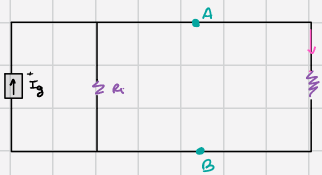
Fuente ideal de tensión en paralelo con algo

El voltaje es el mismo en todas las resistencias en paralelo

Conclusión: una fuente de tensión ideal, de tensión Vg, y una fuente de tensión Vg en paralelo con algo… van a ser **equivalentes** para el cálculo de tensiones e intensidades en las resistencias o en el circuito que conectemos entre A y B



Fuente real de intensidad

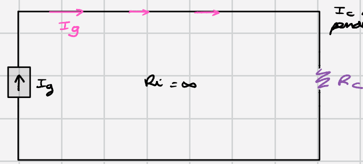


$$I_c = \frac{R_c}{R_i + R_c} \cdot I_g$$

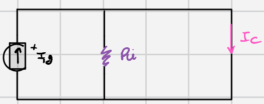
I_c depende de la carga conectada R_c

Fuente ideal de intensidad

$I_c = I_g$

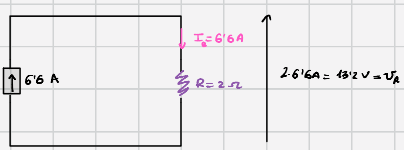


I_c no depende de R_c

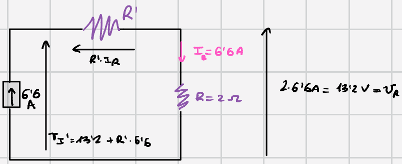


la intensidad de cortocircuito coincide con la intensidad interna.

Ej.

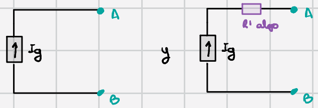


$2 \cdot 6'6A = 13'2\,V = V_R$



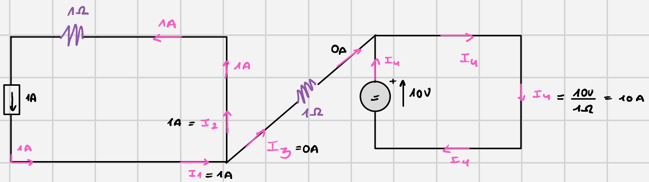
$2 \cdot 6'6A = 13'2\,V = V_R$

NOTA:



son equivalentes de cara al cálculo de V, i en el resto del circuito conectado entre A y B.

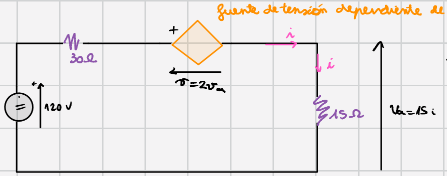
¿Cuánto vale I_1, I_2, I_3 y I_4?



1ª. Ley de Kirchoff: "La suma de las corrientes que entran en un nudo han de ser igual a la suma de las corrientes que salen"

Como llega 1A y salen 1A, $I_3 = 0A$.

fuente de tensión dependiente de tensión Va



$120 - 30i - 2v_a - 15i = 0 \rightarrow 120 - 30i - 2 \cdot 15i - 15i = 0 \; ; \; \boxed{i = 1'6A}$

EJERCICIOS TEMA 1: CIRCUITOS ELÉCTRICOS

$$(3+j)I_1 - (1+j)I_2 = 100\angle 0 - V_I$$

$$(3+j)I_1 - (1+j)I_1 - (1+j)\,9'9\angle -45 = 100\angle 0 - V_I$$

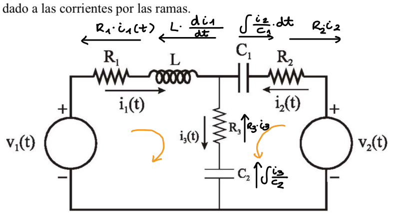
$$2I_1 + V_I = 100\angle 0 + (1+j)\,9'9\angle -45$$

I_1	V_I	T_i
2	1	$113'67\angle -0'123$

$$-(1+j)I_1 + (3-j)I_1 + (3-j)\,9'9\angle -45 = V_I$$

I_1	V_I	t_i
$2-2j$	-1	$31'31\angle 1'8$

1. Escribir la ecuación temporal que se obtiene al aplicar la Ley de Kirchhoff para las tensiones a la malla exterior del circuito de la figura, respetando el sentido dado a las corrientes por las ramas.



$$\begin{cases} v_1(t) - R_1 \cdot i_1(t) - L \cdot \frac{di_1}{dt} - R_3 \cdot i_3 = 0 \\ v_2(t) - R_2 i_2 - \int \frac{i_2}{C_1} - R_3 \cdot i_3 - \int \frac{i_3}{C_2} = 0 \end{cases} \quad -$$

$$v_1(t) - v_2(t) - R_1 \cdot i_1 + R_2 \cdot i_2 - L \cdot \frac{di_1}{dt} + \int \frac{i_2}{C_1} + \int \frac{i_3}{C_2} = 0$$

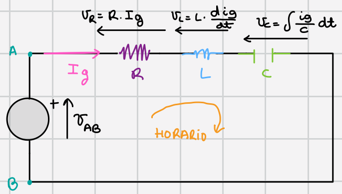
$$v_1(t) - v_2(t) - R_1 \cdot i_1 + R_2 \cdot i_2 - L \cdot \frac{di_1}{dt} + \frac{1}{C_1}\int i_2 dt + \frac{1}{C_2}\int i_3 dt = 0$$

2. Cita los elementos pasivos ideales de los circuitos eléctricos, indicando en cada uno de ellos su símbolo, la ecuación temporal que relaciona la tensión [v(t)] y la intensidad [i(t)], su constante característica y la unidad en la que se expresa la misma en el Sistema Internacional.

Elemento	Símbolo	Unidad (en S.I.)	Relación entre v(t) y i(t)
Resistencia	R	Ohmios (Ω)	$v_R = I_R \cdot R$
Bobina	L	Henrios (H)	$v_L = L \cdot \frac{di_L}{dt}$
Condensador	C	Faradios (F)	$v_F = \int \frac{i_C}{C} \cdot dt$

3. Determina la ecuación diferencial que permitiría calcular la diferencia de tensión entre los extremos de un circuito formado por una resistencia, una bobina y un condensador conectados en serie y atravesados por una intensidad de corriente i(t) no sinusoidal.

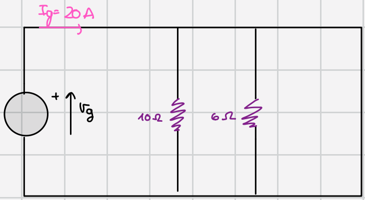
↳ continua

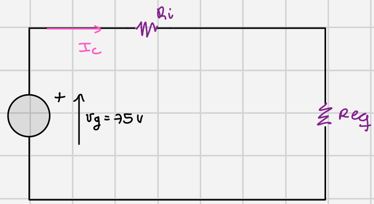


2ª ley de Kirchhoff: la suma de tensiones en un circuito cerrado es igual a 0

$$v_{AB} - R \cdot I_g - L \cdot \frac{di_g}{dt} - \int \frac{i_g}{C} dt = 0$$

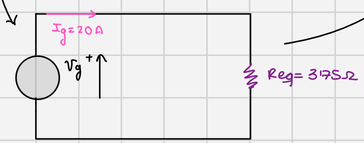
4. Una fuente ideal de tensión de corriente continua suministra 20 A al conjunto de dos resistencias conectadas en paralelo, una de 10 Ω y la otra de 6 Ω. Calcula la intensidad que suministraría si se tratase de una fuente real con la misma tensión que la anterior y con una resistencia interna de 0,25 Ω.





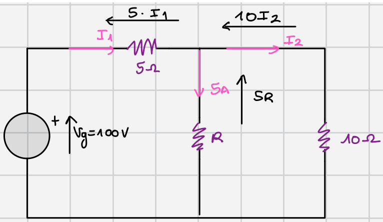
$$R_{eq} = \frac{10 \cdot 6}{10+6} = 3'75\,\Omega$$

$$I_c = \frac{V_g}{R_{eq2}} = \frac{V_g}{R_i + R_{eq}} = \frac{75\,V}{3'75\,\Omega + 0'25\,\Omega} = \boxed{18'75\,A}$$



$$V_g = I_g \cdot R_{eq} = 75\,V$$

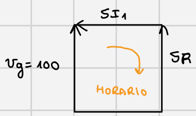
5. Una fuente real de corriente continua, compuesta de una fuente ideal de tensión de 100 V y una resistencia en serie de 5 Ω, alimenta una resistencia desconocida R en paralelo con otra de 10 Ω. Sabiendo que por la resistencia desconocida circula una corriente de 5 A, calcula el valor de la misma aplicando las leyes de Kirchhoff.



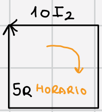
1ª ley de Kirchhoff: la suma de las corrientes que salen es igual a la suma de las corrientes que entran.

$$I_1 = I_2 + 5$$

2ª. ley de Kirchhoff: la suma de tensiones en un circuito cerrado es igual a 0



$$100 - 5I_1 - 5R = 0$$



$$-10 I_2 + 5R = 0$$

$$\left.\begin{array}{l} 100 - 5I_1 - 5R = 0 \\ -10 I_2 + 5R = 0 \end{array}\right\}$$

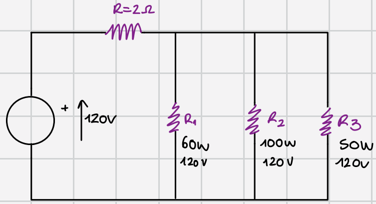
$$\begin{array}{r} 100 - 5(I_2 + 5) - 5R = 0 \\ + \quad -10 I_2 + 5R = 0 \\ \hline 100 - 10 I_2 - 5 I_2 - 25 = 0 \end{array}$$

$$-15 I_2 = 25 - 100; \quad \boxed{I_2 = 5A}$$

$$I_1 = I_2 + 5; \quad \boxed{I_1 = 10A}$$

$$-10 I_2 + 5R = 0; \quad -10 \cdot 5 + 5R = 0; \quad \boxed{R = 10\,\Omega}$$

6. Una batería de 120 V alimenta, a través de una línea que presenta una resistencia total de 2 Ω, tres cargas resistivas cuyas características nominales son las siguientes: Carga 1: 120 V; 60 W. Carga 2: 120 V; 100 W. Carga 3: 120 V; 50 W. Se pide calcular: a) La intensidad total que suministra la batería. b) La tensión a la que están alimentadas las cargas. c) La potencia suministrada por la batería en el caso de que se desconecte la carga 3.



1º Calculamos R_1, R_2 y R_3

$P_1 = \frac{V_1^2}{R_1}$; $60\,W = \frac{120^2 V}{R_1}$; $R_1 = 240\,\Omega$

$100\,w = \frac{120^2 V}{R_2}$; $R_2 = 144\,\Omega$

$50\,w = \frac{120^2 V}{R_3}$; $R_3 = 288\,\Omega$

2º Calculamos Req

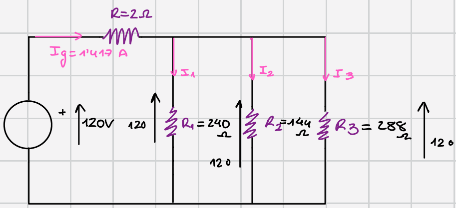
$$Req = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{240} + \frac{1}{144} + \frac{1}{288}} = 68'57\,\Omega$$

3º Calculamos la intensidad de la batería

$$I_g = \frac{V_g}{R + Req} = \frac{100\,V}{2 + 68'57\,\Omega} = \boxed{1'417\ A}$$

4º Voltaje que alimenta cada carga → como están en paralelo es 120V en todas.

4.1 Intensidad que recorre cada carga

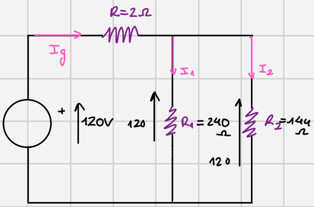


$V_{R_1} = I_1 \cdot R_1$; $120 = I_1 \cdot 240\,\Omega$; $I_1 = 0'5A$

$120 = I_2 \cdot 144\,\Omega$; $I_2 = 0'8333\,A$

$120 = I_3 \cdot 288\,\Omega$; $I_3 = 0'4167\,A$

5º Potencia suministrada por la batería si quitamos la carga 3.

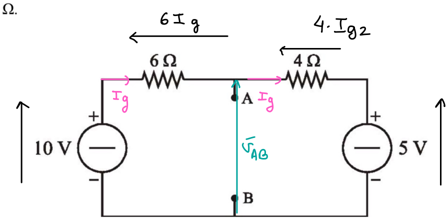


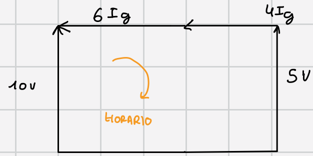
$Req = \frac{240 \cdot 144}{240 + 144} = 90\,\Omega$

$I_g = \frac{V_g}{R + Req} = \frac{120}{2 + 90} = 1'3\,A.$

$P = V_g \cdot I_g = 120 \cdot 1'3043 = \boxed{156'5217\,W}$

8. Calcular la intensidad que circularía por el circuito de la figura y la diferencia de potencial entre los puntos A y B suponiendo que no hay ningún elemento conectado entre ellos. Calcular la intensidad por cada rama y la diferencia de potencial entre los puntos A y B si se conectase entre ellos una resistencia de 2 Ω.

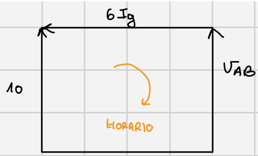




$10 - 6I_g - 4I_g - 5 = 0$

$-10 I_g = -5$

$I_g = 0'5A$

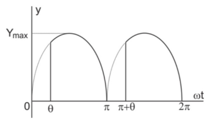


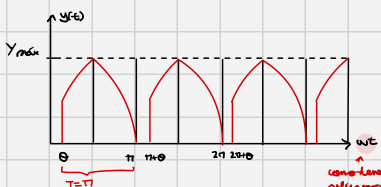
$10 - 6I_g - V_{AB} = 0$

$10 - 3 - V_{AB}$; $\boxed{V_{AB} = 7V}$

EJERCICIOS TEMA 2: ANÁLISIS DE FUNCIONES DE ONDA

1. Hallar el ángulo θ, expresado en grados con dos decimales, que debe tener la onda completa senoidal rectificada de la figura para que su valor medio sea la mitad de su valor máximo.





como tenemos ωt aplicamos las definiciones con este valor

$$y(t) = \begin{cases} 0 & \omega t < \theta \\ Y_{máx} \cdot sen(\omega t) & \pi > \omega t > \theta \end{cases}$$

Periodo $T=\pi \rightarrow$ frecuencia $f = \frac{1}{T}$

Calcular el valor de θ para que $Y_{med} = \frac{Y_{máx}}{2}$

$$Y_{med} = \frac{1}{\pi}\int_0^{\pi} \underbrace{Y_{máx}}_{\text{cte. que se puede sacar}} \cdot sen(\omega t) \cdot d\omega t = \frac{Y_{máx}}{\pi}\int_{\theta}^{\pi} sen(\omega t) d\omega t = \frac{Y_{máx}}{\pi}[-\cos \omega t]_{\theta}^{\pi}$$

$$Y_{med} = \frac{Y_{máx}}{\pi}(-\cos \pi + \cos\theta)$$

$$Y_{ef} = \sqrt{\frac{1}{\pi}\int_0^{\pi} y(\omega t)^2 d\omega t} = \sqrt{\frac{1}{\pi}\int_0^{\pi} Y_{máx}^2 \cdot sen^2(\omega t) d\omega t} = \frac{Y_{máx}}{\sqrt{\pi}}\sqrt{-\frac{sin(2\omega t)}{4} - 2\omega t}$$

$$Y_{ef} = \frac{Y_{máx}}{\sqrt{2\pi}}\sqrt{-\frac{sin 2\omega t}{2} - \frac{\cancel{2}\omega t}{\cancel{2}} d\omega t} = \frac{Y_{máx}}{\sqrt{2\pi}}\sqrt{\pi - \theta + \frac{sen 2\theta}{2}}$$

$$F.F = \frac{Y_{ef}}{Y_{med}}$$

$$Y_{med} = \frac{Y_{máx}}{\pi}(-\cancel{\cos}\pi^{1} + \cos\theta) = \frac{Y_{máx}}{2}$$

$$Y_{med} = \frac{\cancel{Y_{máx}}}{\pi} + \frac{\cancel{Y_{máx}}\cos\theta}{\pi} = \frac{\cancel{Y_{máx}}}{2}$$

$$\frac{1}{\pi} + \frac{\cos\theta}{\pi} = \frac{1}{2} ; \cos\theta = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{\pi}\right)\pi$$

$\theta = arcos(0'5708)$; $\boxed{\theta = 55'1942^{o}}$