

**EXAMEN INDIVIDUAL**  
**NIVEL 1**

### Ejercicio 1 ( 5 pts.)

La corriente en un lazo de circuito que tiene una resistencia de  $R_1$  es 3 [A]. La corriente se reduce a 2 [A] cuando un resistor adicional  $R_2 = 4 [\Omega]$  se añade en serie con  $R_1$ . ¿Cuál es el valor de  $R_1$ ?

Respuesta:

- a)  $R_1 = 4 [\Omega]$
- b)  $R_1 = 18 [\Omega]$
- c)  $R_1 = 8 [\Omega]$
- d)  $R_1 = 10 [\Omega]$

### Ejercicio 2 ( 15 pts.)

Dos alambres largos y paralelos se atraen entre sí con una fuerza por unidad de longitud igual a  $320 [\mu\text{N}/\text{m}]$  cuando están separados una distancia vertical de  $0,5 [\text{m}]$ . La corriente en el alambre superior es de  $20 [\text{A}]$  hacia la derecha. Determinar:

- a. La corriente en el otro alambre.
- b. La ubicación de la línea en el plano de los dos alambres a lo largo de la cual el campo magnético total es igual a cero.

Respuesta:

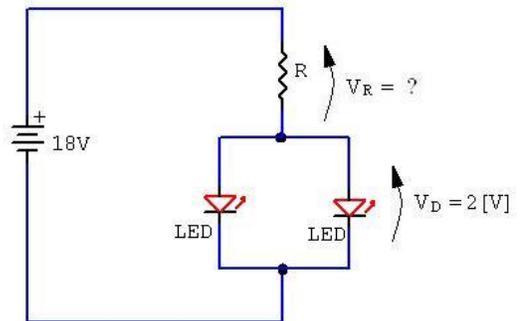
- e)  $I_2 = 45 [\text{A}]$      $d_1 = 0,26 [\text{m}]$  desde el cable superior
- f)  $I_2 = 40 [\text{A}]$      $d_1 = 0,16 [\text{m}]$  desde el cable inferior
- g)  $I_2 = 40 [\text{A}]$      $d_1 = 0,16 [\text{m}]$  desde el cable superior
- h)  $I_2 = 45 [\text{A}]$      $d_1 = 0,16 [\text{m}]$  desde el cable superior

### Ejercicio 3 ( 10 pts.)

Hallar el valor de la resistencia para que el LED no se queme y funcione con  $V_D = 2[\text{V}]$ ,  $I_D = 20[\text{mA}]$

Respuesta:

- a)  $R = 40[\Omega]$
- b)  $R = 400[\Omega]$
- c)  $R = 500[\Omega]$
- d)  $R = 50[\Omega]$



#### Ejercicio 4 ( 10 pts.)

Las bobinas de un generador gigante tiene un volumen aproximado de  $45 \text{ [m}^3\text{]}$ . Esas bobinas estacionarias rodean electroimanes rotatorios, que producen un campo magnético promedio dentro de las bobinas igual a  $0,35 \text{ [T]}$ . ¿Cuál es la energía magnética total almacenada en el volumen de las bobinas?

Respuesta:

- a)  $U = 3,3 \times 10^6 \text{ [J]}$
- b)  $U = 2,2 \times 10^6 \text{ [J]}$
- c)  $U = 3,3 \times 10^3 \text{ [J]}$
- d)  $U = 3,3 \times 10^8 \text{ [J]}$

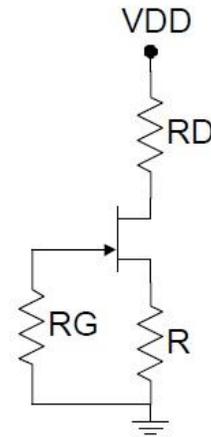
#### Ejercicio 5 ( 20 pts.)

En el circuito de la figura, las características del JFET son:  $I_{DSS} = 10 \text{ [mA]}$ ,  $V_p = -4 \text{ [V]}$ . El valor de la tensión de alimentación es  $V_{DD} = 12 \text{ [V]}$ .

Calcular los valores de **R** y **RD** para el punto de trabajo  $I_{DQ} = 2 \text{ [mA]}$  y  $V_{DSQ} = 6 \text{ [V]}$ .

Respuesta:

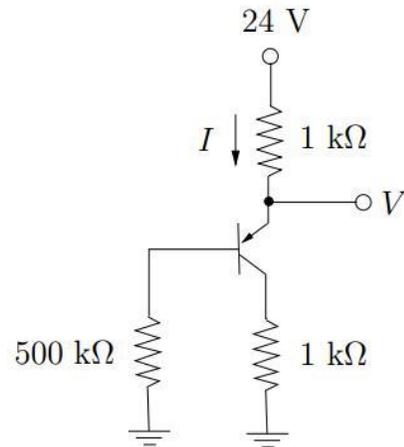
- a)  $R = 1000 \text{ [\Omega]}$ ,  $RD = 190 \text{ [\Omega]}$
- b)  $R = 1100 \text{ [\Omega]}$ ,  $RD = 190 \text{ [\Omega]}$
- c)  $R = 1000 \text{ [\Omega]}$ ,  $RD = 1900 \text{ [\Omega]}$
- d)  $R = 1100 \text{ [\Omega]}$ ,  $RD = 1900 \text{ [\Omega]}$



### Ejercicio 6 ( 20 pts.)

Usando para el BJT el modelo con parámetros  $\beta = 100$ ,  $V_{EB0} = 0,7 [V]$  y  $V_{EC,sat} = 0,2 [V]$ , analice el circuito de la figura y determine los valores de  $I$  y  $V$ .

- a)  $I = 3,916[mA]$ ;  $V = 20,08[V]$
- b)  $I = 5,916[mA]$ ;  $V = 2,08[V]$
- c)  $I = 3,916[mA]$ ;  $V = 2,8[V]$
- d)  $I = 5,96[mA]$ ;  $V = 20,08[V]$



### Ejercicio 7 ( 5 pts.)

En un generador de C.A. una bobina de  $N$  vueltas de alambre gira en un campo magnético. Entre las opciones que siguen, ¿cuál es la que no causa un incremento en la f.e.m. producida en la bobina?

Respuesta:

- a) Reemplazando el alambre de la bobina por uno de menor resistencia
- b) Haciendo que la bobina gire con mayor rapidez
- c) Incrementando el campo magnético
- d) Incrementando el número de vueltas de alambre en la bobina

### Ejercicio 8 ( 10 pts.)

Qué potencia deberá tener un termo eléctrico de agua para calentar un depósito de 50 [litros] en 1 [hora]. El agua entra a  $12 [^{\circ}C]$  y se desea calentarla hasta  $60 [^{\circ}C]$ . Calcular también el valor óhmico de la resistencia de caldeo para una tensión de  $230 [V]$

Respuesta:

- a)  $P = 3,8[Kw]$ ;  $R = 19[\Omega]$
- b)  $P = 2,8[Kw]$ ;  $R = 10[\Omega]$
- c)  $P = 2,8[Kw]$ ;  $R = 20[\Omega]$
- d)  $P = 2,8[Kw]$ ;  $R = 19[\Omega]$

### Ejercicio 9 ( 15 pts.)

Un capacitor de placas paralelas está formado por dos bandas de hoja de aluminio, con  $0,20 \text{ [m}^2\text{]}$  de área, separadas por una distancia de  $0,10 \text{ [mm]}$ . El espacio entre las hojas está vacío. Las dos bandas están conectadas a las terminales de una batería que produce una diferencia de potencial de  $200 \text{ [V]}$  entre ellas. ¿Cuál es la capacitancia de este capacitor? ¿Cuál es la carga eléctrica en cada placa? ¿Cuál es la intensidad del campo eléctrico entre las placas?

Respuesta:

- a)  $C = 0,028[\mu F]$ ;  $Q = 5,6x10^{-6}[\text{coulomb}]$ ;  $E = 2,3x10^6[V/m]$
- b)  $C = 0,018[\mu F]$ ;  $Q = 3,6x10^{-6}[\text{coulomb}]$ ;  $E = 2,3x10^6[V/m]$
- c)  $C = 0,018[\mu F]$ ;  $Q = 5,6x10^{-6}[\text{coulomb}]$ ;  $E = 2,3x10^6[V/m]$
- d)  $C = 0,018[\mu F]$ ;  $Q = 3,6x10^{-6}[\text{coulomb}]$ ;  $E = 2,0x10^6[V/m]$

### Ejercicio 10 ( 5 pts.)

Su pequeño hermano gusta de frotar sus pies sobre ña alfombra para después tocarlo y darle una descarga. Mientras usted intenta escapar, descubre en el sótano un cilindro hueco de metal, lo suficientemente grande como para introducirse en su interior. ¿En qué casos no sufrirá descarga alguna?

Respuesta:

- a) Si se encuentra en el interior del cilindro, y hace contacto con la superficie interior y su hermano con carga toca la superficie metálica exterior del cilindro
- b) Si su hermano con carga está en el interior y toca la superficie interior de metal y usted está en el exterior y toca la superficie exterior del cilindro
- c) Si ambos están en el exterior del cilindro y tocan la superficie exterior de metal pero sin tocarse directamente entre ustedes.
- d) En ningunos de los casos anteriores

### Ejercicio 11 ( 5 pts.)

Tres resistencias están conectadas en serie. La primera es igual a  $1[\Omega]$  y la tercera es igual al duplo de la segunda elevada al cuadrado. Si la resistencia total es igual a  $1379[\Omega]$  ¿Cuánto vale cada una de ellas?

Respuesta:

- a)  $R_1 = 1[\Omega]$ ,  $I_2 = 26[\Omega]$ ,  $I_1 = 1352[\Omega]$
- b)  $R_1 = 1[\Omega]$ ,  $I_2 = 20[\Omega]$ ,  $I_1 = 800[\Omega]$
- c)  $R_1 = 1[\Omega]$ ,  $I_2 = 25[\Omega]$ ,  $I_1 = 1250[\Omega]$
- d)  $R_1 = 1[\Omega]$ ,  $I_2 = 21[\Omega]$ ,  $I_1 = 800[\Omega]$

### Ejercicio 12 ( 15 pts.)

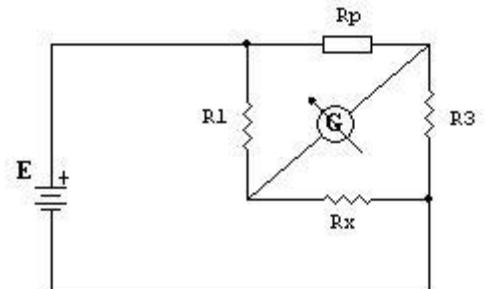
Sea el siguiente puente de Wheatstone balanceado.

Se pide calcular:  $R_P$  ;  $R_X$  ;  $V_{R1}$  ;  $V_{R3}$  ;  $V_{R_x}$  ;  $I_{R3}$  ;  $I_{R_x}$  ;  $I_{R_p}$  ;  $I_f$

$$E = 100 [V] ; R_1 = 20 [\Omega] \text{ y } R_3 = 10 [\Omega]$$

Respuesta:

- a)  $R_p = 20[\Omega]$ ;  $R_x = 10[\Omega]$ ;  $V_{R1} = 66,6[V]$  ;  
 $V_{R3} = 33,3[V]$  ;  $V_{R_x} = 66,6[V]$  ;  
 $I_{R_x} = I_{R_p} = I_{R3} = I_{R1} = 2,2\hat{3}[A]$ ;  $I_f = 6,6\hat{6}[A]$
- b)  $R_p = 20[\Omega]$ ;  $R_x = 20[\Omega]$ ;  $V_{R1} = 66,6[V]$  ;  
 $V_{R3} = 33,3[V]$  ;  $V_{R_x} = 33,3[V]$  ;  
 $I_{R_x} = I_{R_p} = I_{R3} = I_{R1} = 6,6\hat{6}[A]$ ;  $I_f = 6,6\hat{6}[A]$
- c)  $R_p = 20[\Omega]$ ;  $R_x = 10[\Omega]$ ;  $V_{R1} = 66,6[V]$  ;  $V_{R3} = 33,3[V]$  ;  $V_{R_x} = 33,3[V]$  ;  
 $I_{R_x} = I_{R_p} = I_{R3} = I_{R1} = 3,3\hat{3}[A]$ ;  $I_f = 6,6\hat{6}[A]$
- d)  $R_p = 20[\Omega]$ ;  $R_x = 10[\Omega]$ ;  $V_{R1} = 33,3[V]$  ;  $V_{R3} = 33,3[V]$  ;  $V_{R_x} = 33,3[V]$  ;  
 $I_{R_x} = I_{R_p} = I_{R3} = I_{R1} = 3,3\hat{3}[A]$ ;  $I_f = 6,6\hat{6}[A]$



### Ejercicio 13 ( 5 pts.)

¿Cuánta carga negativa y cuanta carga positiva hay en los electrones y protones de un vaso de agua (0,25 [Kg])? .Masa molecular del agua 18 [g].

Respuesta:

a)  $q_e = -1,5x10^7 [C]; q_p = 1,5x10^7 [C]$

b)  $q_e = -1,8x10^7 [C]; q_p = 1,8x10^7 [C]$

c)  $q_e = -1,3x10^7 [C]; q_p = 1,3x10^7 [C]$

d)  $q_e = -1,8x10^7 [C]; q_p = 1,7x10^7 [C]$

### Ejercicio 14 ( 5 pts.)

Una bobina de autoinducción 0,14 [H] y 12 [ $\Omega$ ] de resistencia se conecta a una línea de 110 [V] a 25 [Hz].

Calcular:

a) La intensidad de corriente I por la bobina

b) El ángulo de fase  $\phi$  entre la intensidad y la tensión en la bobina

Respuesta:

e)  $I = 4,39. e^{j(\omega t + 61,379^\circ)}$

f)  $I = 5,39. e^{j(\omega t + 66,379^\circ)}$

g)  $I = 4,39. e^{j(\omega t + 71,379^\circ)}$

h)  $I = 5,39. e^{j(\omega t + 76,379^\circ)}$

### Ejercicio 15 ( 5 pts.)

Un transformador de 2300 a 230 V y 2KVA se especifica con 1,257 Voltios por cada vuelta en sus bobinas del devanado. Considerándolo como un transformador ideal, calcule. El factor de transformación de reducción, las vueltas de la bobina de alta tensión y las de baja tensión. Cuál es la corriente del secundario.

- b)  $m = 10$ ;  $N_p = 1830$ ;  $N_s = 183$ ;  $I_s = 8,695[A]$
- c)  $m = 10$ ;  $N_p = 1730$ ;  $N_s = 183$ ;  $I_s = 8,795[A]$
- d)  $m = 20$ ;  $N_p = 1730$ ;  $N_s = 173$ ;  $I_s = 8,895[A]$
- e)  $m = 20$ ;  $N_p = 1830$ ;  $N_s = 173$ ;  $I_s = 8,995[A]$

### Problemas para desempate primer día

### Ejercicio 16 ( 5 pts.)

Un galvanómetro tiene una resistencia de 30  $[\Omega]$  y su lectura a fondo de escala es de 0,01[A]. ¿Qué resistencia paralelo  $R_p$  convierte al galvanómetro en un amperímetro de 10[A] a fondo de escala?

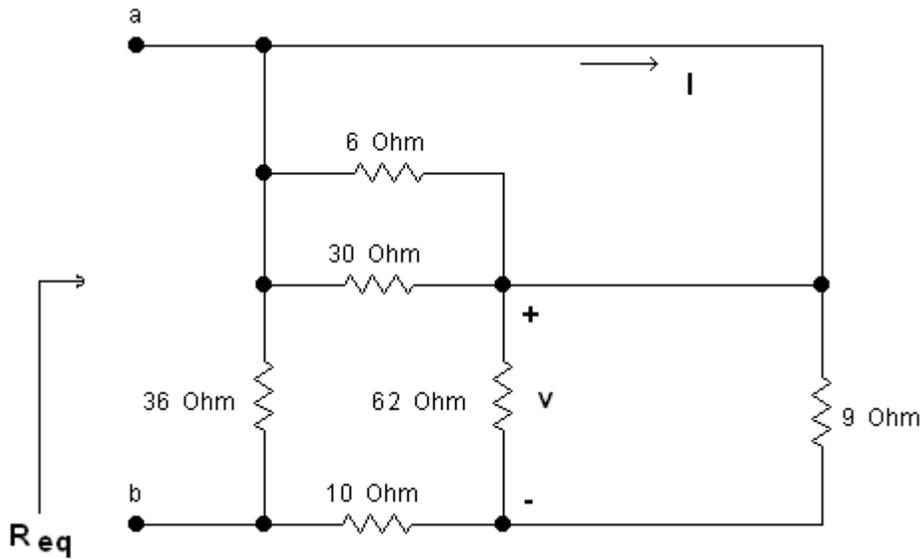
¿Qué resistencia  $R_s$  convierte al galvanómetro en un voltímetro de 100[V] a fondo de escala?

- a)  $R_p = 0,04 [\Omega]$  ,  $R_s = 9960 [\Omega]$
- b)  $R_p = 0,04 [\Omega]$  ,  $R_s = 10000 [\Omega]$
- c)  $R_p = 0,06 [\Omega]$  ,  $R_s = 9990 [\Omega]$
- d)  $R_p = 0,03 [\Omega]$  ,  $R_s = 9970 [\Omega]$

### Ejercicio 17 ( 10 pts.)

En el circuito de la siguiente figura  $V_{ab} = 12 [V]$ . Determine:

- a) La resistencia  $R_{eq}$ .
- b) Corriente  $I$ .
- c) La tensión a bornes de la resistencia de 62  $\Omega$ .



Respuesta:

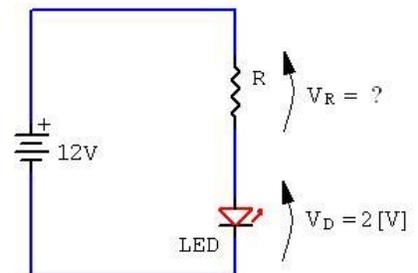
- a)  $R_{eq} = 11,93 [\Omega]$  ,  $I=1 [A]$  ,  $V_{R62}=5,2[V]$
- b)  $R_{eq} = 12 [\Omega]$  ,  $I=1 [A]$  ,  $V_{R62}=6,2[V]$
- c)  $R_{eq} = 12 [\Omega]$  ,  $I=1 [A]$  ,  $V_{R62}=5,2[V]$
- d)  $R_{eq} = 11,93 [\Omega]$  ,  $I=0,666 [A]$  ,  $V_{R62}=5,333[V]$

### Ejercicio 18 ( 10 pts.)

Hallar el valor de la resistencia para que el LED no se quemé y funcione con  $V_D = 2[V]$ ,  $I_D = 10[mA]$

Respuesta:

- a)  $R = 1[K\Omega]$
- b)  $R = 1,1[K\Omega]$
- c)  $R = 1,2[K\Omega]$
- d)  $R = 1,3[K\Omega]$



### Ejercicio 19 ( 5 pts.)

Las laminas de un condensador plano tienen en el vacio cargas  $+Q$  y  $-Q$  y su distancia es  $x$ . Desconectadas las láminas de la diferencia de potencial de carga, se separan a una distancia doble de la inicial. Determinar cuál es la variación de la capacidad del condensador.

Respuesta:

- a) La capacidad aumenta al doble
- b) La capacidad disminuye una tercera parte
- c) La capacidad disminuye a la mitad
- d) La capacidad permanece igual

### Ejercicio 20 ( 15 pts.)

Dos baterías de  $1,2$  [V], con sus terminales positivas en la misma dirección, se insertan en serie dentro del cilindro de una linterna. Una de las baterías tiene una resistencia interna de  $0,25$  [ $\Omega$ ] y la resistencia interna de la otra es  $0,15$  [ $\Omega$ ]. Cuando el interruptor se cierra, se produce una corriente de  $400$  [mA] en la lámpara. Determinar la resistencia de la lámpara.

- a)  $R = 2,6$  [ $\Omega$ ]
- b)  $R = 6,6$  [ $\Omega$ ]
- c)  $R = 5,6$  [ $\Omega$ ]
- d)  $R = 5,4$  [ $\Omega$ ]

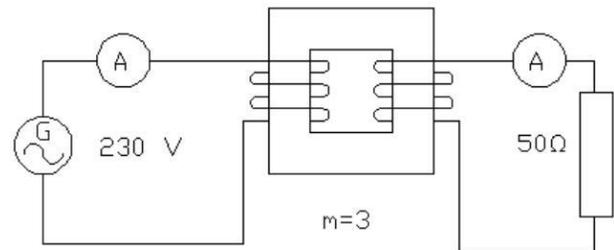
## DESEMPATE 1º NIVEL SEGUNDA INSTANCIA

### Ejercicio 1 ( 5 pts.)

Calcular la lectura de los amperímetros

Respuesta:

- a)  $I_s = 1,633[A]$ ;  $I_p = 0,511[A]$
- b)  $I_s = 1,633[A]$ ;  $I_p = 0,611[A]$
- c)  $I_s = 1,533[A]$ ;  $I_p = 0,611[A]$
- d)  $I_s = 1,533[A]$ ;  $I_p = 0,511[A]$

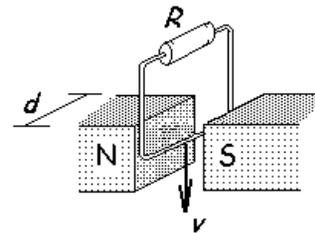


### Ejercicio 2 ( 5 pts.)

Una espira se cierra eléctricamente por medio de una resistencia de 8  $[\Omega]$ . Despreciando la resistencia propia del alambre, calcule la corriente que pasa por el circuito cuando la bobina está pasando con una velocidad lineal igual a 2  $[m/s]$  por el entrehierro del un imán de 2  $[cm]$  de ancho y en donde la intensidad del campo es de 0.2  $[T]$ .

Respuesta:

- a)  $I = 0,01[A] = 10[mA]$
- b)  $I = 0,001[A] = 1[mA]$
- c)  $I = 0,1[A] = 100[mA]$
- d)  $I = 0,01[A] = 1[mA]$



### Ejercicio 3 ( 5 pts.)

En un circuito que está formado por una resistencia ( $R_1$ ) en serie con otras dos ( $R_2$  y  $R_3$ ) en paralelo entre sí, se ha determinado que por  $R_1$  circula una corriente de 13,25  $[A]$  y que la corriente que circula a través de  $R_2$  es igual a 3/8 de la que circula por  $R_3$ . ¿Cuál es el valor de cada corriente desconocida?

Respuesta:

- a)  $I_1 = 13,25[A]$ ,  $I_2 = 3,61[A]$ ,  $I_3 = 9,64[A]$
- b)  $I_1 = 13,25[A]$ ,  $I_2 = 3,71[A]$ ,  $I_3 = 9,74[A]$
- c)  $I_1 = 13,25[A]$ ,  $I_2 = 3,81[A]$ ,  $I_3 = 9,64[A]$
- d)  $I_1 = 13,25[A]$ ,  $I_2 = 3,71[A]$ ,  $I_3 = 9,54[A]$

### Ejercicio 4 ( 15 pts.)

Un motor eléctrico absorbe 5 [A] de corriente de una línea de 110 [V]. Hallar la potencia P y la energía W que se suministran al motor durante 2 [Horas] de funcionamiento, expresando la energía en [J] y en [Kw . h]

Respuesta:

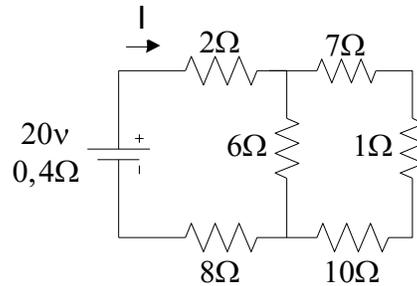
- a)  $P=0,55$  [Kw] ;  $W=4,20 \times 10^6$  [J] ;  $W= 1,1$  [Kw . h]
- b)  $P=0,44$  [Kw] ;  $W=3,96 \times 10^6$  [J] ;  $W= 0,88$  [Kw . h]
- c)  $P=0,60$  [Kw] ;  $W=4,20 \times 10^6$  [J] ;  $W= 1,16$  [Kw . h]
- d)  $P=0,55$  [Kw] ;  $W=3,96 \times 10^6$  [J] ;  $W= 1,1$  [Kw . h]

### Ejercicio 5 ( 15 pts.)

En el circuito de la figura hallar la intensidad de corriente I que entrega la batería.

Respuesta:

- a)  $I = 1,34$ [A]
- b)  $I = 1,75$ [A]
- c)  $I = 1,25$ [A]
- d)  $I = 1,86$ [A]



### Ejercicio 6 ( 5 pts.)

A cierta distancia de una carga puntual, el potencial es de 600 [V] y el campo eléctrico de 200 [N/C]

- a) Determine la distancia que hay hasta la carga puntual.
- b) Determine la magnitud de la carga.

Respuesta:

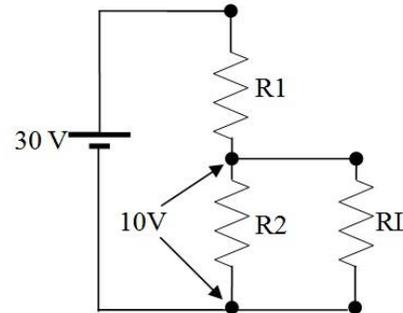
- i)  $d = 3$  [m] ,  $q = 1 \times 10^{-7}$  [C]
- j)  $d = 2,6$  [m] ,  $q = 1,9 \times 10^{-7}$  [C]
- k)  $d = 2$  [m] ,  $q = 2 \times 10^{-7}$  [C]
- l)  $d = 3$  [m] ,  $q = 2 \times 10^{-7}$  [C]

### Ejercicio 7 ( 5 pts.)

Diseñar un divisor de tensión para el circuito de la figura que genere una tensión fija de 10 V para todas las resistencias de carga mayores que 1 M $\Omega$ , teniendo en cuenta que  $R_1 = 30$  [K $\Omega$ ].

Respuesta:

- a)  $R_1=25$  K $\Omega$ ;  $R_2=12$  K $\Omega$
- b)  $R_1=25$  K $\Omega$ ;  $R_2=15$  K $\Omega$
- c)  $R_1=30$  K $\Omega$ ;  $R_2=15$  K $\Omega$**
- d)  $R_1=30$  K $\Omega$ ;  $R_2=12$  K $\Omega$

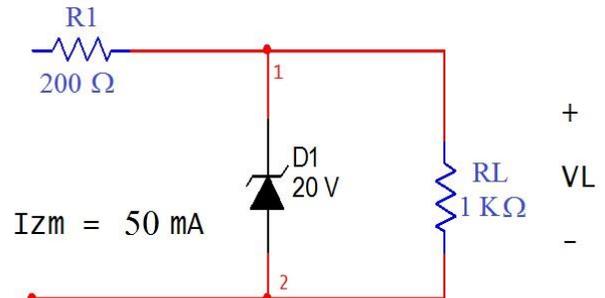


### Ejercicio 8 ( 15 pts.)

Determine el rango de valores de  $V_i$  que mantendrá la corriente del diodo zener entre  $I_{z\max}$  igual a 50 [mA] y  $I_{z\min}$  igual a 0 [mA]. ( $V_z = 18$  V)

Respuesta:

- a)  $V_{i\min} = 11,6$ [V],  $V_{i\max} = 21,6$ [V]
- b)  $V_{i\min} = 21,6$ [V],  $V_{i\max} = 31,6$ [V]**
- c)  $V_{i\min} = 11,6$ [V],  $V_{i\max} = 31,6$ [V]
- d)  $V_{i\min} = 13,6$ [V],  $V_{i\max} = 21,6$ [V]

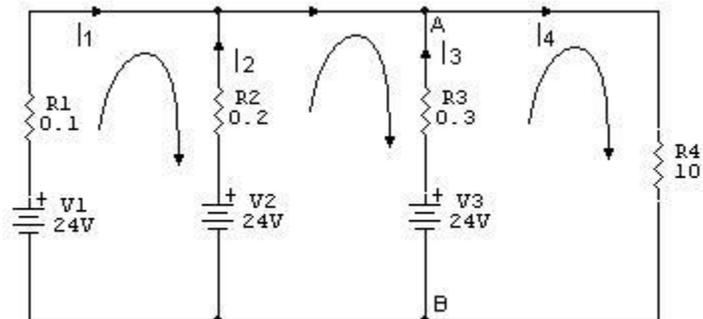


### Ejercicio 9 ( 20 pts.)

Se conectan en paralelo tres generadores de 24 [V] de resistencia interna 0.1 [ $\Omega$ ], 0.2 [ $\Omega$ ] y 0.3 [ $\Omega$ ] respectivamente. Determinar la corriente que suministra cada generador a una carga de 10 [ $\Omega$ ], así como la tensión y la potencia que trabaja la misma.

Respuesta:

- e)  $I_1 = 1,29$ [A],  $I_2 = 0,65$ [A],  $I_3 = 0,43$ [A],  $V_{AB} = 23,79$ [V] y  $P = 56,2$ [w]**
- f)  $I_1 = 2,29$ [A],  $I_2 = 0,5$ [A],  $I_3 = 0,5$ [A],  $V_{AB} = 23,79$ [V] y  $P = 56,2$ [w]
- g)  $I_1 = 1,29$ [A],  $I_2 = 0,5$ [A],  $I_3 = 0,43$ [A],  $V_{AB} = 23,79$ [V] y  $P = 66,2$ [w]
- h)  $I_1 = 2,29$ [A],  $I_2 = 0,65$ [A],  $I_3 = 0,5$ [A],  $V_{AB} = 28$ [V] y  $P = 66,2$ [w]



### Ejercicio 10 ( 10 pts.)

Un alambre de cobre calibre 23 en una típica construcción residencial tiene una área de sección transversal de  $3,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2$  y porta una corriente constante de 10 A. ¿Cuál es la rapidez de arrastre de los electrones en el alambre? Suponga que cada átomo de cobre aporta un electrón libre a la corriente. La densidad del cobre es  $8,92 \text{ g/cm}^3$

Respuesta:

- i)  $v_d = 2,33 \times 10^{-4} [\text{m/s}]$
- j)  $v_d = 2,23 \times 10^{-4} [\text{m/s}]$
- k)  $v_d = 2,33 \times 10^{-5} [\text{m/s}]$
- l)  $v_d = 2,33 \times 10^{-6} [\text{m/s}]$