

# PHYSICS

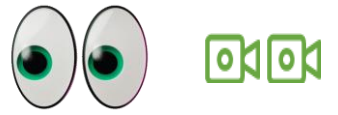
## Chapter 7

Verano SM

CIRCUITOS ELÉCTRICOS

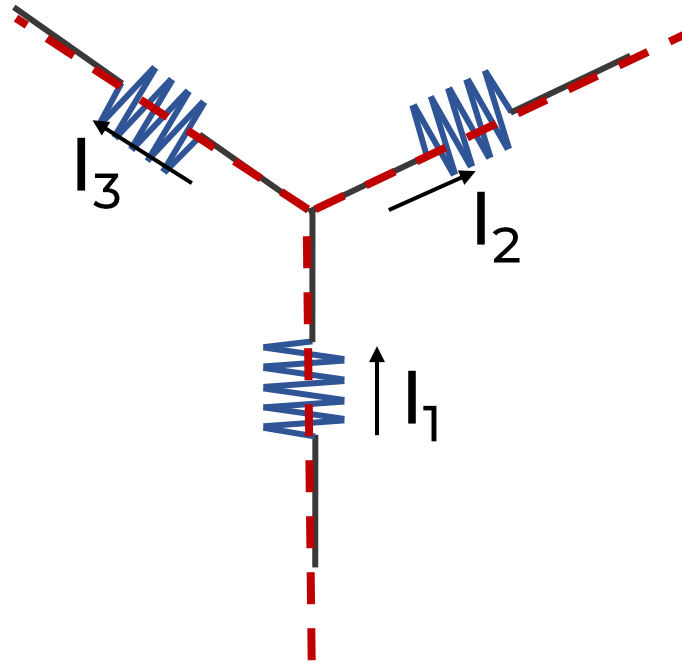
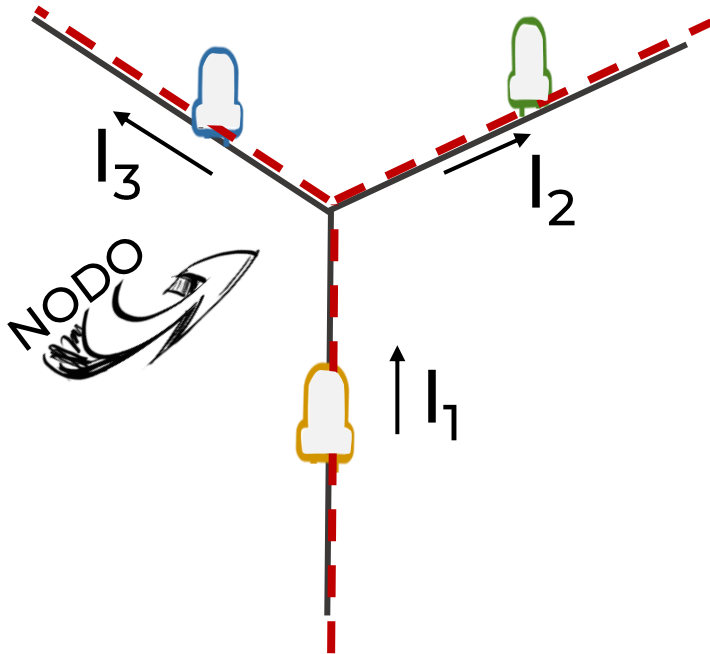


 **SACO OLIVEROS**



## PRIMERA LEY DE KIRCHHOFF

Establece la relación de corriente saliente y entrante



Se deduce de lo anterior

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$\Sigma I_{ent} = \Sigma I_{sal}$$

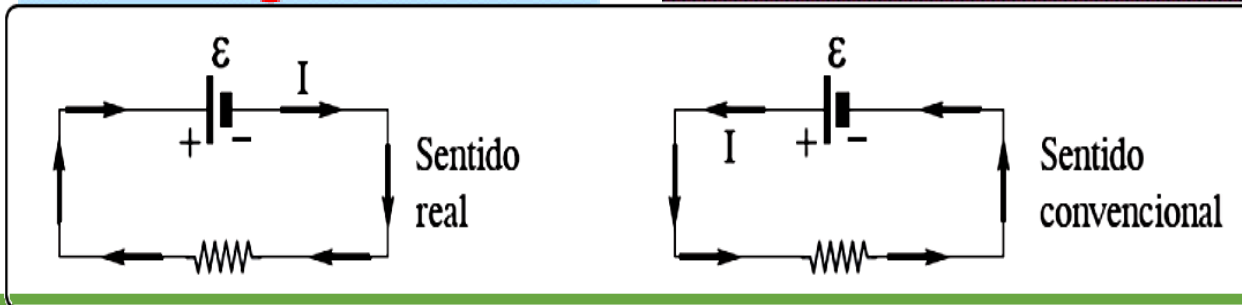
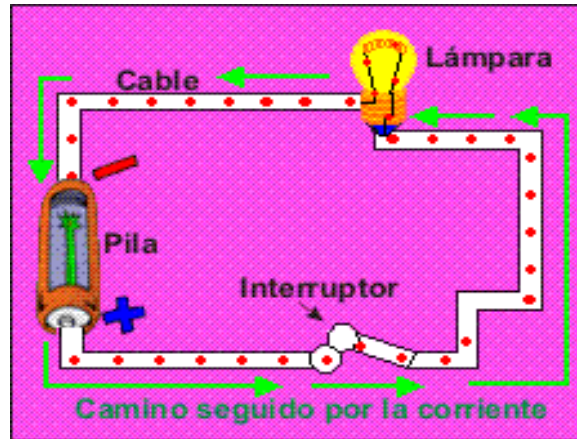
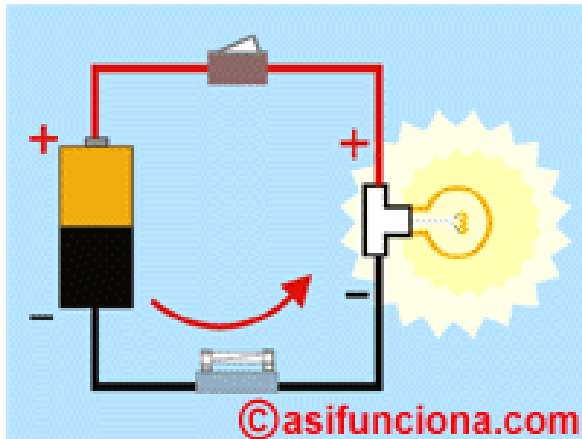
## Circuito eléctrico

Un circuito eléctrico (CE) es una conexión cerrada que se hace por medio de alambres metálicos entre una fuente de energía eléctrica (de voltaje) con elementos que consumen dicha energía

### Sentido de circulación de la corriente eléctrica

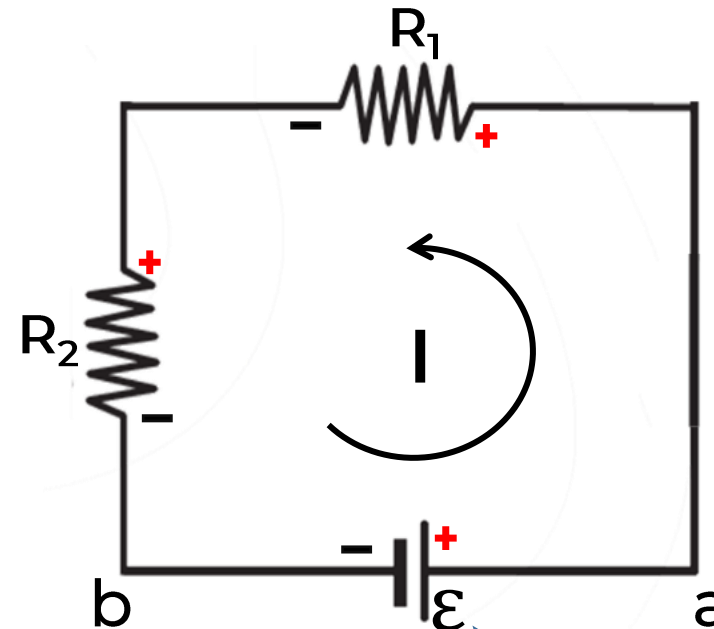
SENTIDO DE LA CORRIENTE ELECTRICA REAL.

SENTIDO DE LA CORRIENTE ELECTRICA CONVENSIONAL.



### SEGUNDA LEY DE KIRCHHOFF

Se basa en el principio de conservación de la energía. Establece que en una malla (contorno cerrado) la suma de voltajes de todos los elementos que hayan en dicha malla debe nulo.



$$\varepsilon - I \cdot R_1 - I \cdot R_2 = 0V$$

$$\Sigma \varepsilon = \Sigma IR$$

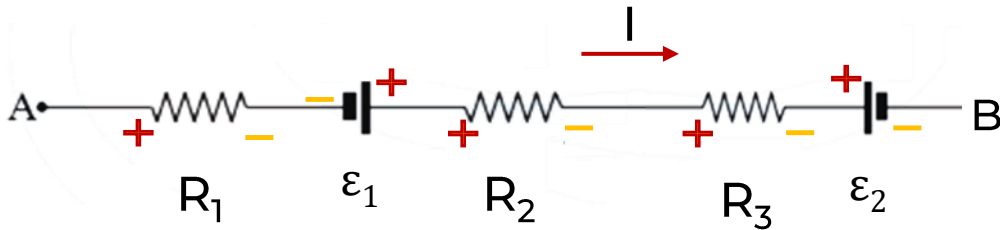
Σ: sumatoria  
 ε: fuerza electromotriz (voltaje de la fuente)  
 I: intensidad de corriente  
 R resistencia eléctrica

$$\varepsilon = V_{ab}$$



## Ley de generalizada de OHM

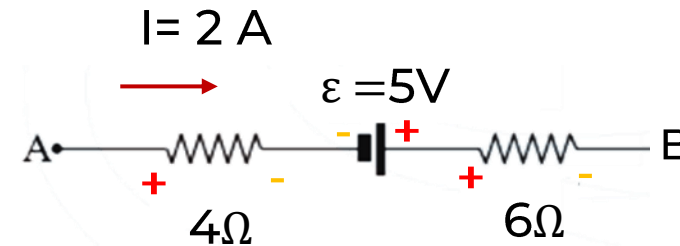
Para aplicar la ley de Ohm (caso particular) consideremos al trayecto desde A hasta B del circuito eléctrico anterior. Vamos a considerar, además, que en esta parte la corriente ( $I$ ) se dirige de A hacia B (el sentido de nuestro recorrido).



$$V_A + \sum I \cdot R + \sum \varepsilon = V_B$$

## EJEMPLO

Se muestra una porción de un circuito mucho más complejo. Determine la diferencia de potencial entre A y B ( $V_A - V_B$ ).



## APLICANDO

$$V_A - 2 \text{ A} \cdot 4\Omega + 5\text{V} - 2 \text{ A} \cdot 6\Omega = V_B$$

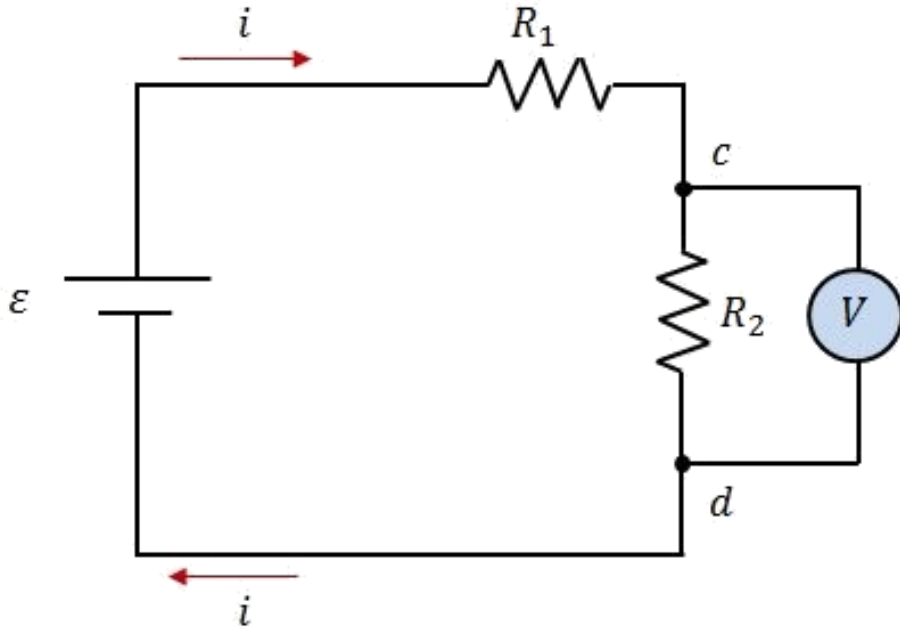
$$V_A - 8 \text{ V} + 5\text{V} - 12 \text{ V} = V_B$$

$$V_A - 15 \text{ V} = V_B$$

$$V_A - V_B = 15 \text{ V}$$

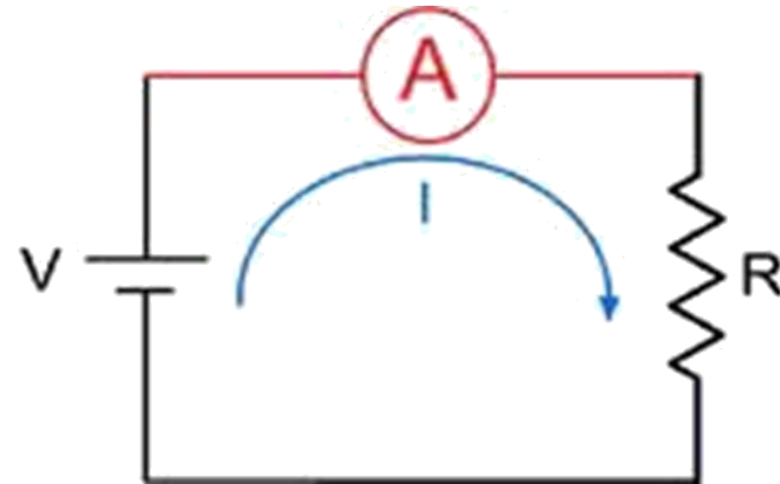
# Instrumentos de medida

## Conexión del voltímetro (Ideal)



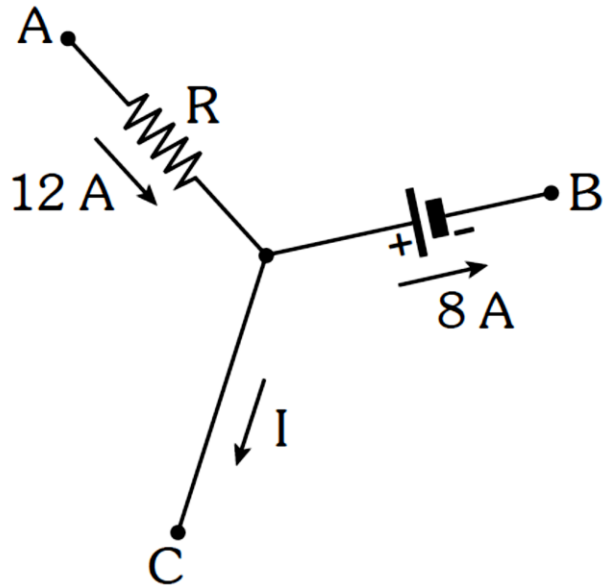
- Su conexión es en paralelo
- Tiene una alta resistencia eléctrica

## Conexión del amperímetro (Ideal)



- Su conexión es en serie
- Tiene una resistencia eléctrica nula

1. Se muestra una porción de un circuito. Determine la intensidad de corriente  $I$ .

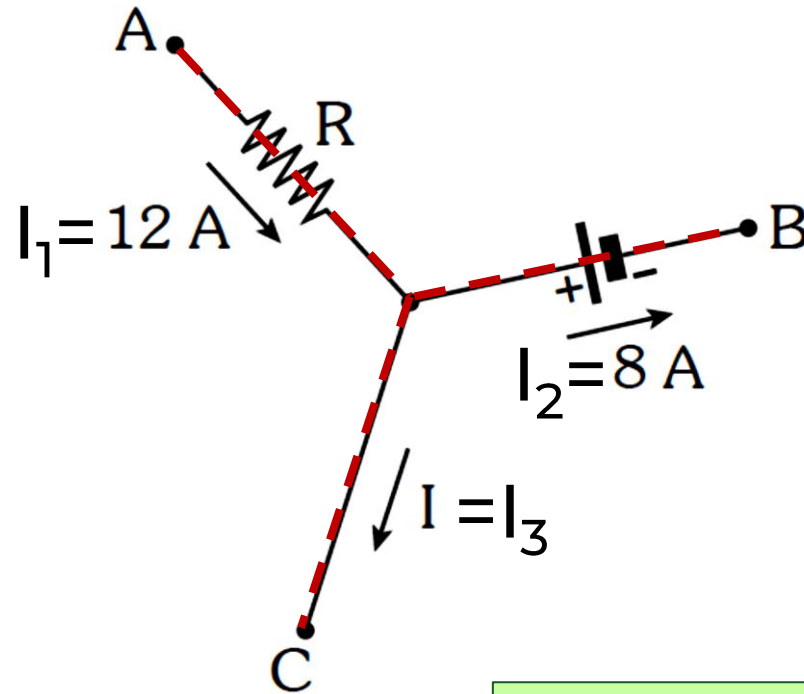


A) 1 A  
D) 4 A

B) 2 A  
E) 5 A

C) 3 A

## RESOLUCIÓN



De la Ley de nodos:

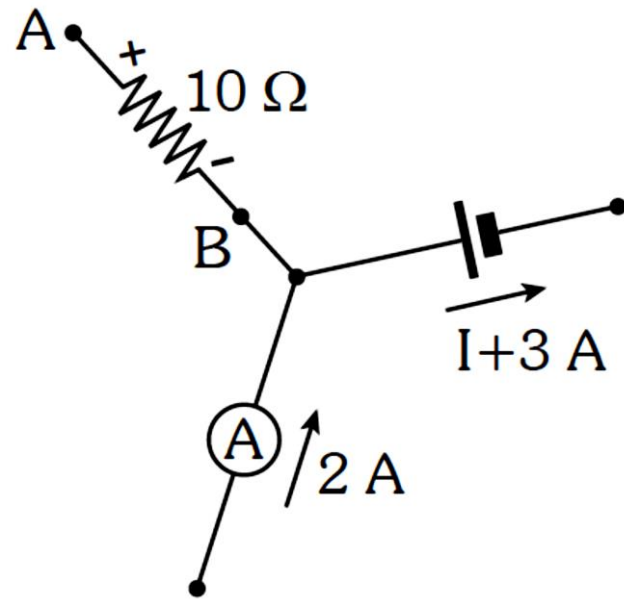
$$\Sigma I_{ent} = \Sigma I_{sal}$$

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$12A = 8A + I$$

$$I = 4A$$

2. Del gráfico, determine la intensidad de corriente  $I$  si  $V_{AB}=80\text{ V}$ .

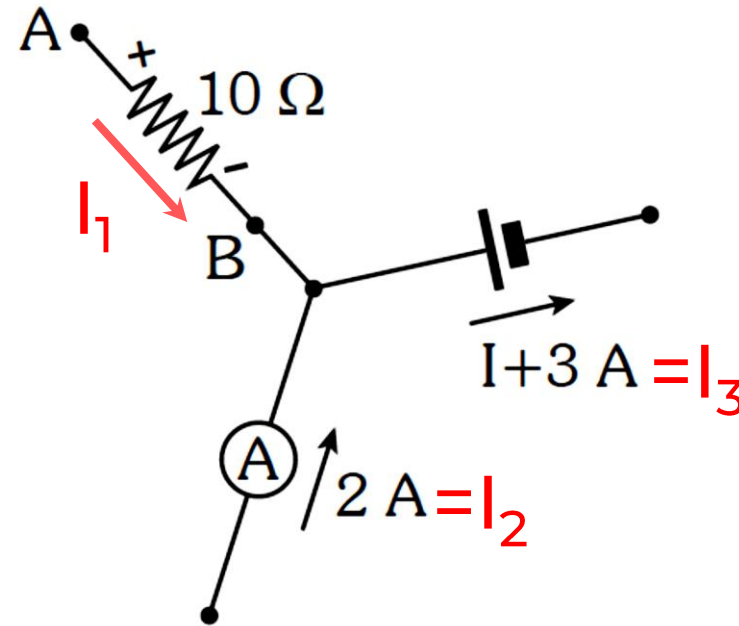


A) 6 A  
D) 5 A

B) 7 A  
E) 4 A

C) 8 A

### RESOLUCIÓN



De la Ley de Ohm:

$$V_{AB} = I \cdot R$$

$$80\text{V} = I_1 \cdot 10\Omega$$

$$I_1 = 8\text{A}$$

De la Ley de nodos:

$$\Sigma I_{ent} = \Sigma I_{sal}$$

$$I_1 + I_2 = I_3$$

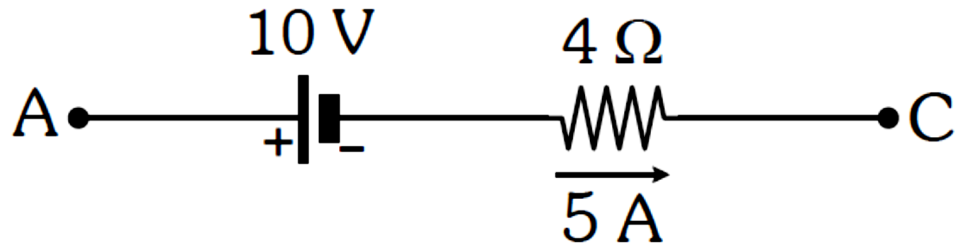
$$8\text{A} + 2\text{A} = I + 3\text{A}$$

$$I = 7\text{A}$$

$$V_A - V_B = 80\text{V}$$

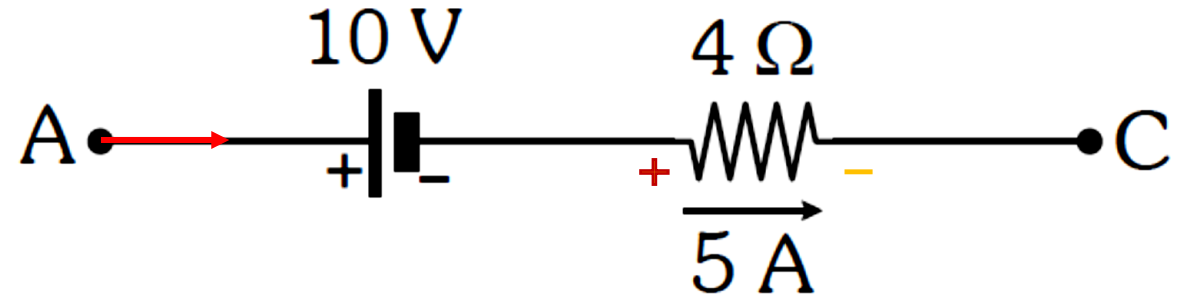
$$V_A > V_B$$

3. Se muestra una porción de un circuito más complejo. Si  $V_A = 90 \text{ V}$ , determine el voltaje  $V_C$ .



- A) 30 V      B) 50 V      C) 60 V  
D) 70 V      E) 80 V

## RESOLUCIÓN



$$V_A + \sum I \cdot R + \sum \varepsilon = V_B$$

APLICANDO :

$$V_A - 10V - 5A \cdot 4\Omega = V_B$$

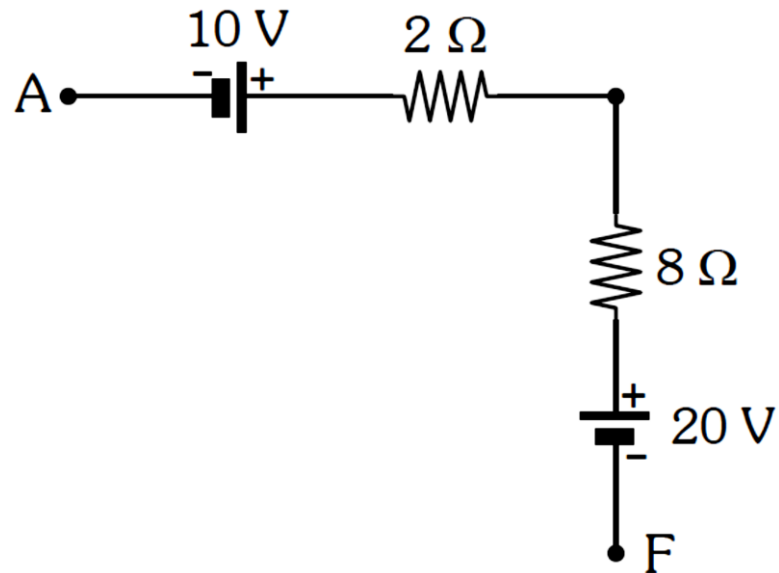
$$90V - 10V - 20V = V_B$$

$$60V = V_B$$

$$V_B = 60 \text{ V}$$

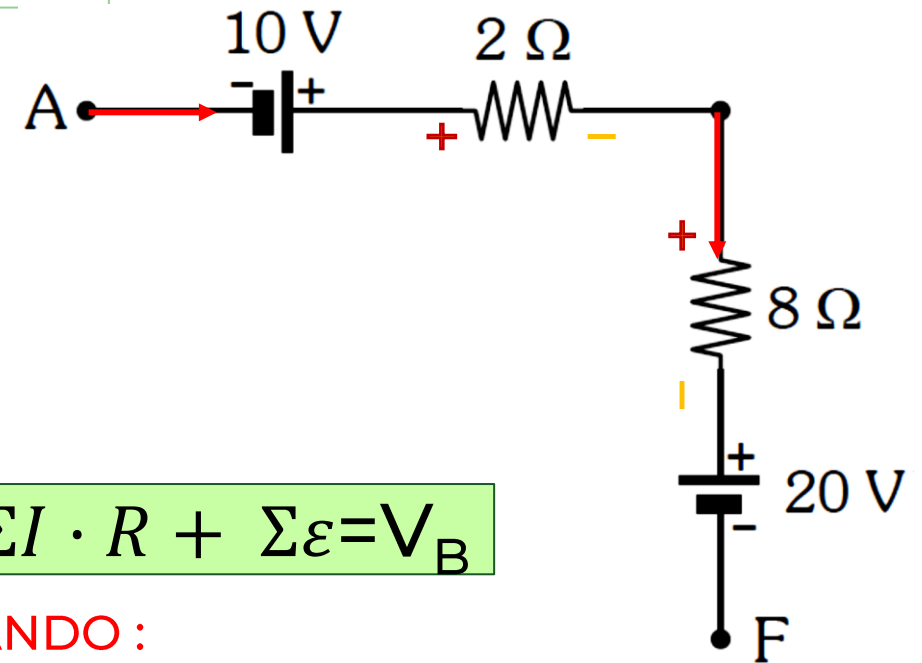


4. Se muestra una porción de un circuito más complejo. Si  $V_{AF} = 10V$ , determine la intensidad de corriente  $I$ .



- A) 1 A      B) 2 A      C) 3 A  
D) 4 A      E) 5 A

## RESOLUCIÓN



$$V_A + \sum I \cdot R + \sum \varepsilon = V_B$$

APLICANDO:

$$V_A + 10V - I \cdot 2\Omega - I \cdot 8\Omega - 20V = V_F$$

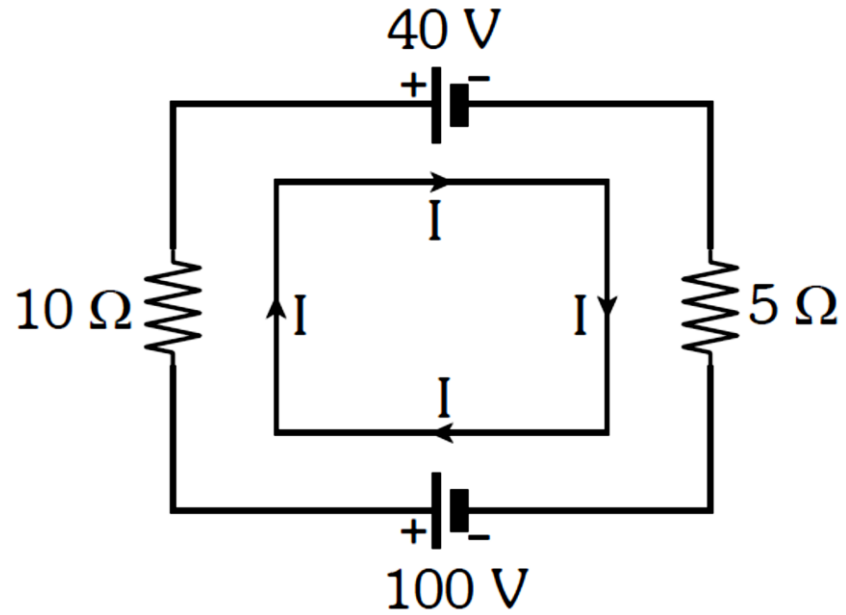
$$V_A - V_F = 10I - 10V$$

$$10V = 10I - 10V$$

$$20V = 10I$$

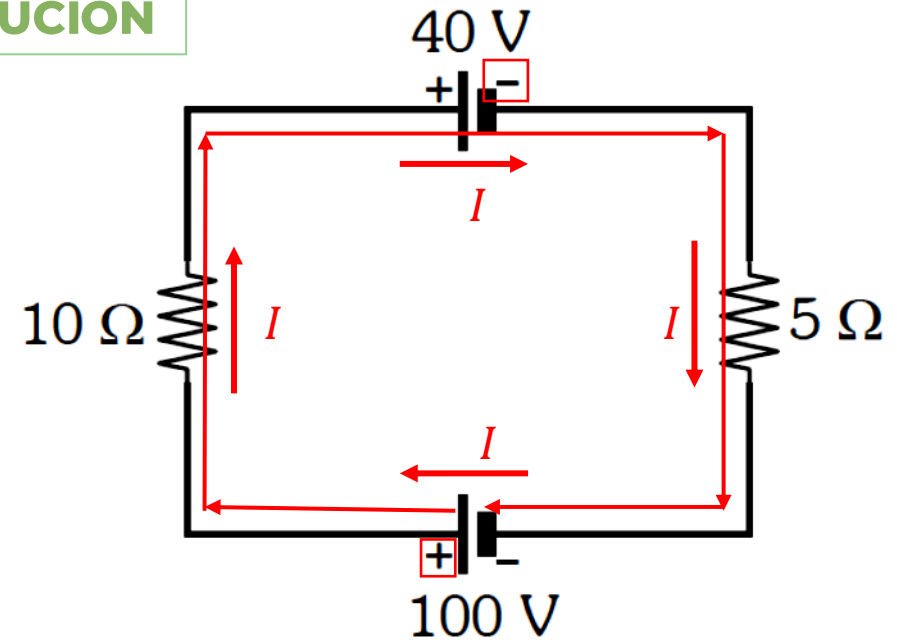
$$I = 2A$$

5. Del circuito mostrado, determine la intensidad de corriente  $I$ .



- A) 6 A      B) 4 A      C) 10 A  
D) 2 A      E) 12 A

## RESOLUCIÓN



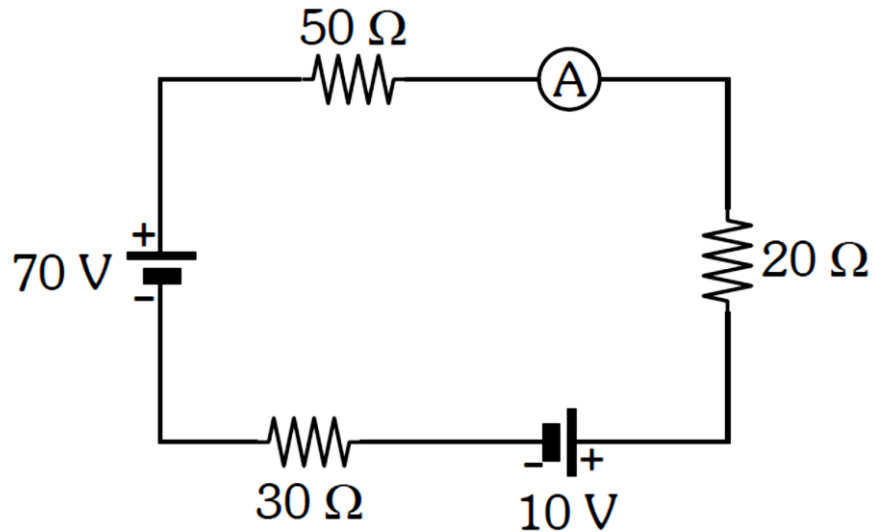
$$\Sigma \varepsilon = \Sigma IR$$

$$100V - 40V = 10I + 15I$$

$$60V = 60I$$

$$I = 15A$$

6. En el circuito adjunto, determine la lectura del amperímetro ideal y el sentido de la corriente en el circuito.



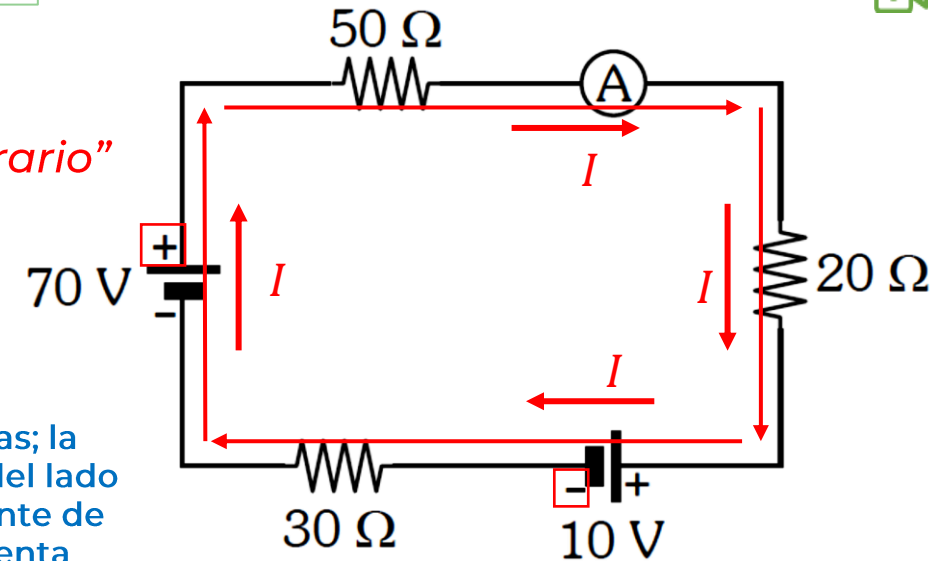
- A) 0,6 A; horario      B) 0,3 A; antihorario  
 C) 0,6 A; antihorario      D) 0,3 A; horario  
 E) 1,2 A; horario

## RESOLUCIÓN



*“sentido horario”*

OBS: para dos pilas; la corriente saldrá del lado positivo de la fuente de energía que presenta mayor voltaje.



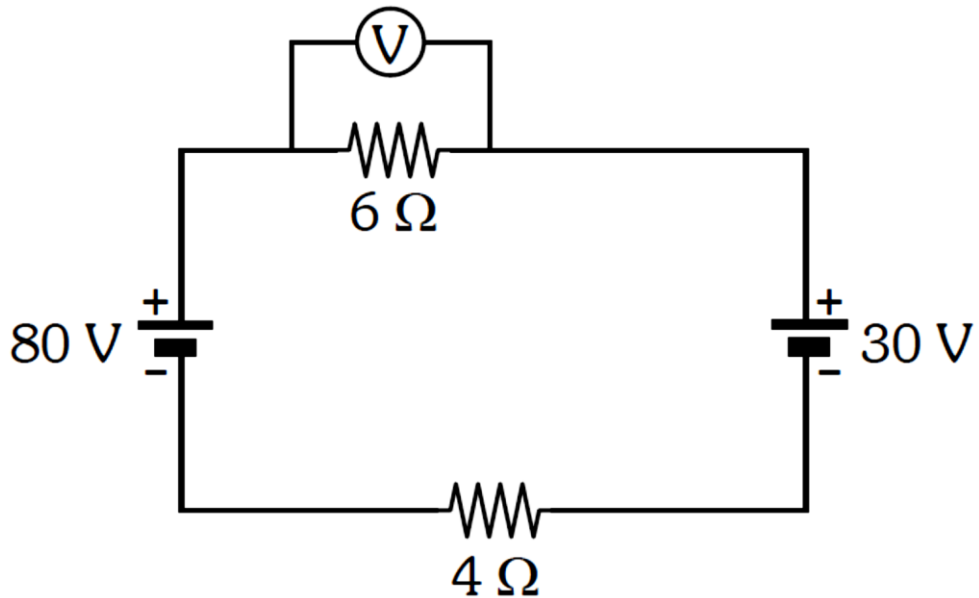
$$\Sigma \mathcal{E} = \Sigma IR$$

$$70V - 10V = 50I + 20I + 30I$$

$$60V = 100I$$

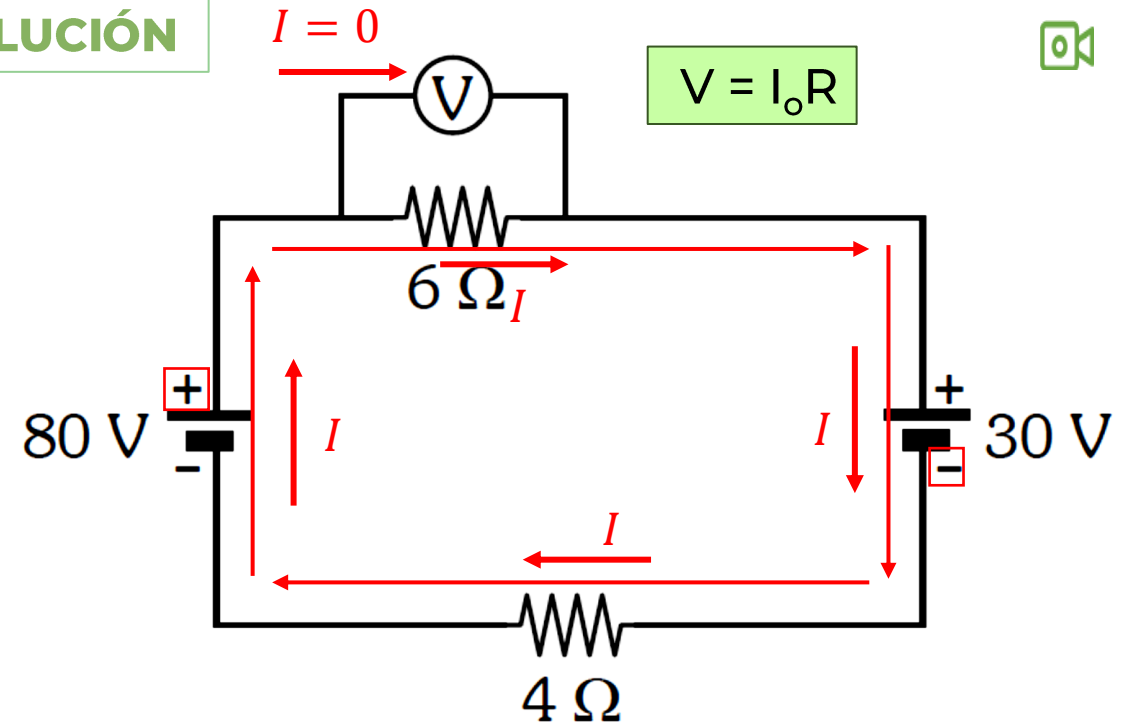
$$I = 0,6A$$

7. En el circuito adjunto, determine la lectura del voltímetro ideal.



- A) 32 V      B) 42 V      C) 30 V  
D) 40 V      E) 50 V

## RESOLUCIÓN



$$\Sigma \mathcal{E} = \Sigma IR$$

$$80V - 30V = 6I + 4I$$

$$50V = 10I$$

$$I = 5A$$

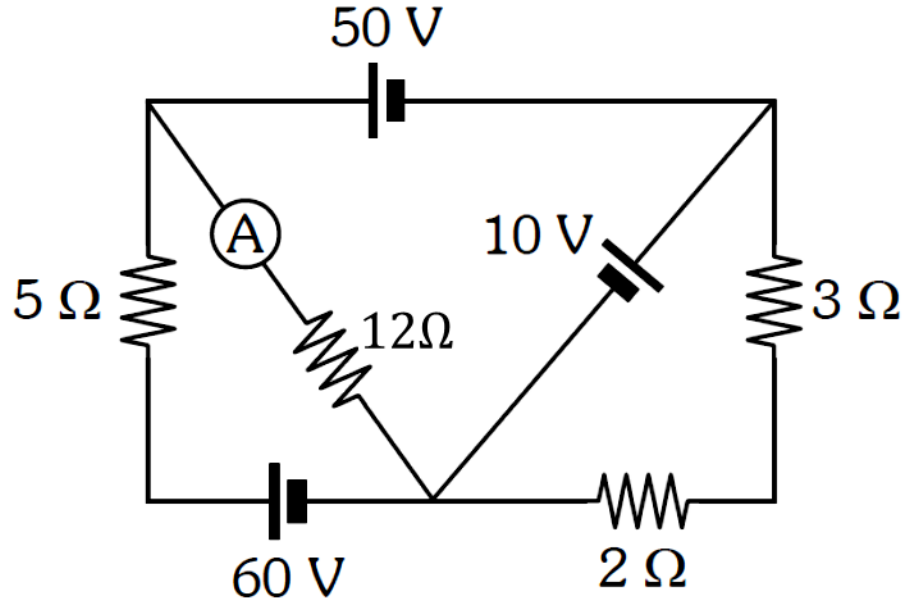
Calculando la lectura del voltímetro.

$$V = I_o R$$

$$V = 5A(6\Omega)$$

$$V = 30V$$

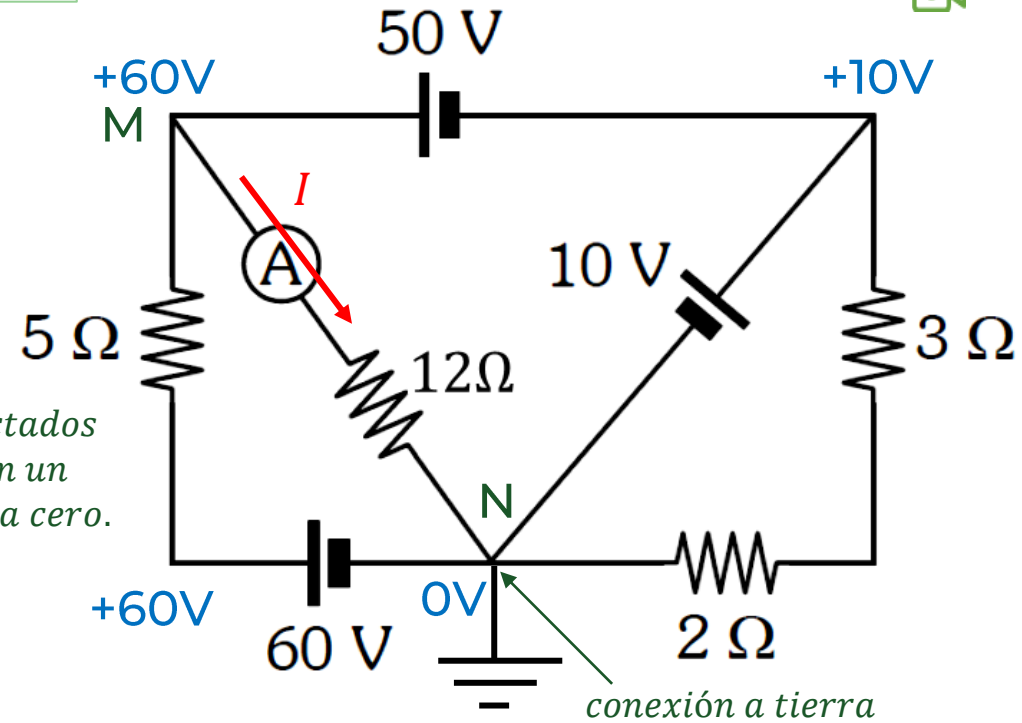
8. Del circuito indicado, determine la lectura del amperímetro ideal.



- A) 1 A      B) 2 A      C) 3 A  
D) 4 A      E) 5 A

## RESOLUCIÓN

Los puros conectados a tierra tienen un potencial igual a cero.  
 $V_N = 0$ .



De la Ley de Ohm de M hacia N:

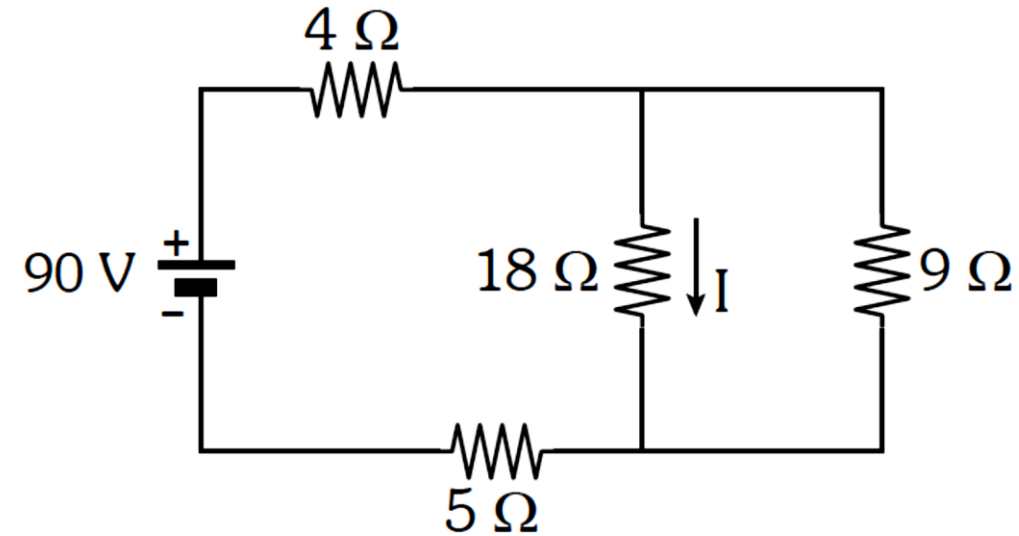
$$V_{MN} = I \cdot R$$

$$+60V - 0V = I(12\Omega)$$

$$60V = I(12\Omega)$$

$$I = 5A$$

9. Determine la intensidad de corriente  $I$ .



A) 1 A

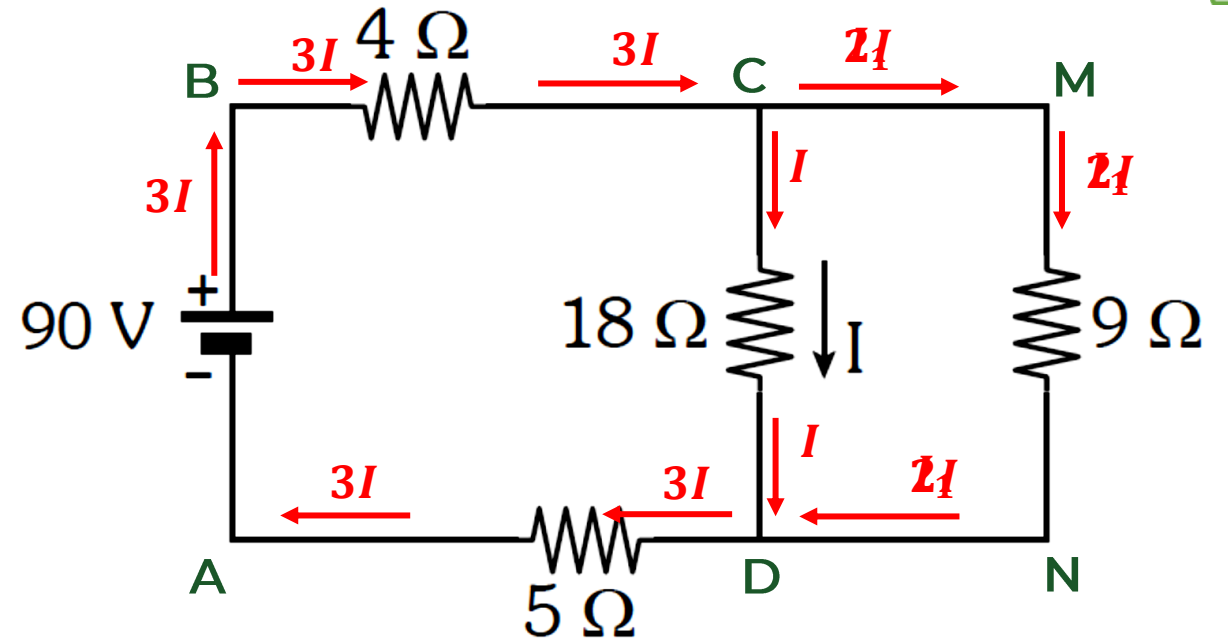
B) 2 A

C) 3 A

D) 4 A

E) 5 A

## RESOLUCIÓN



En una conexión en paralelo se cumple:

$$V_{CD} = V_{MN} \quad \text{OBS: } V_{AB} = I \cdot R$$

$$I \cdot 18\Omega = I_1 \cdot 9\Omega$$

$$\frac{I}{I_1} = \frac{9\Omega}{18\Omega} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{I}{I_1} = \frac{1I}{2I}$$

En la malla ABCDA:

$$\Sigma \varepsilon = \Sigma IR$$

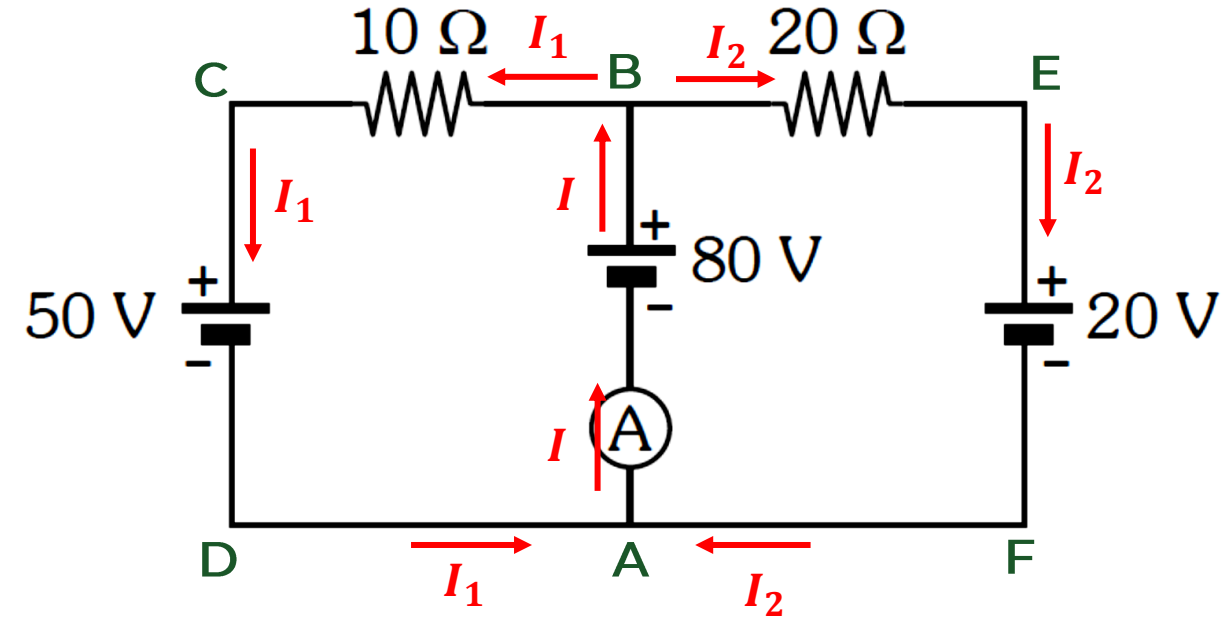
$$90 = 3I \cdot 4 + I \cdot 18 + 3I \cdot 5$$

$$90 = 12I + 18I + 15I$$

$$90 = 45I$$

$$I = 2A$$

- 10.** En el circuito, determine la lectura del amperímetro ideal.



A) 6 A  
D) 8 A

B) 3 A  
E) 0

C) 4 A

## RESOLUCIÓN

En la malla ABCDA:

$$\Sigma \varepsilon = \Sigma IR$$

$$80 - 50 = I_1 \cdot 10$$

$$30 = I_1 \cdot 10$$

$$I_1 = 3A$$

En la malla ABEFA:

$$\Sigma \varepsilon = \Sigma IR$$

$$80 - 20 = I_2 \cdot 20$$

$$60 = I_2 \cdot 20$$

$$I_2 = 3A$$

*OBS:*  $I = I_1 + I_2$

$$I = 3A + 3A$$

$$I = 6A$$