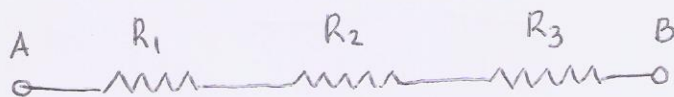
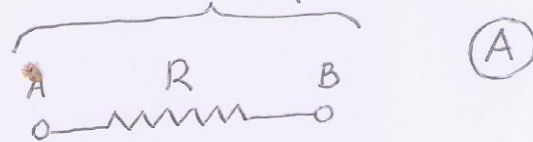


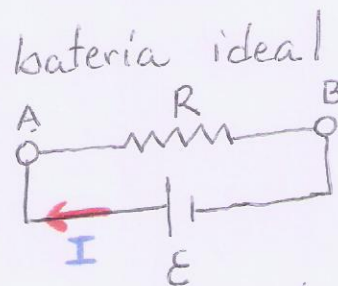
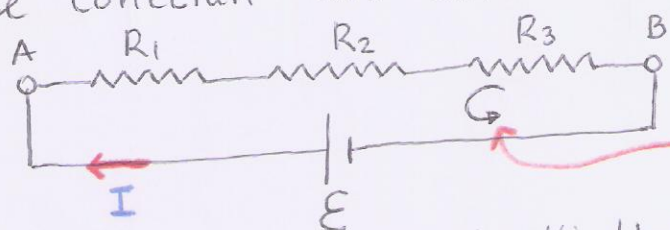
Resistencias en Serie



Resistencia Equivalente



Si se conectan las resistencias a una batería ideal



Si se aplica la regla de Kirchhoff $\sum V = 0$ comenzando por el punto B y moviéndonos en sentido anti-horario

$$IR_3 + IR_2 + IR_1 - E = 0$$

$$(1) \Rightarrow I(R_1 + R_2 + R_3) = E \quad (1)'$$

Para el circuito equivalente:

$$IR - E = 0$$

$$(2) \Rightarrow IR = E \quad (2)'$$

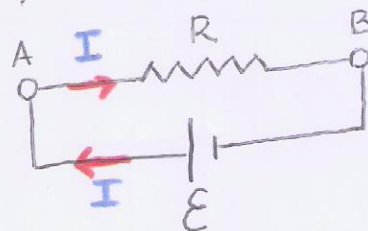
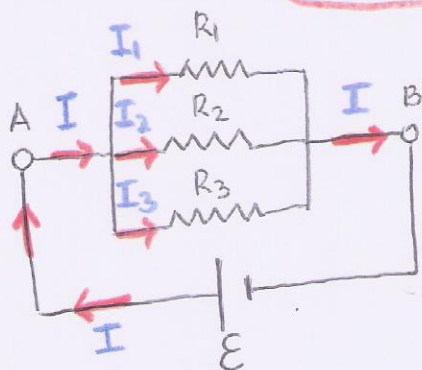
$$(1)' \text{ y } (2)' \Rightarrow R = R_1 + R_2 + R_3 \quad (3)$$

Si hay n resistencias en serie:

$$R = \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

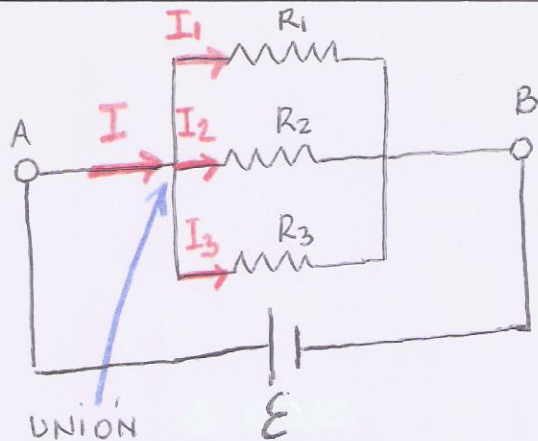
Resistencias en paralelo

Circuito Equivalente



Otra regla de Kirchhoff: La suma algebraica de las corrientes en una unión o nodo es igual a cero. Corrientes que "entran" a la unión son positivas (por convención) y corrientes que "salen" de la unión son negativas.

Esta regla se simboliza de esta forma: $\sum I = 0 \quad (5)$



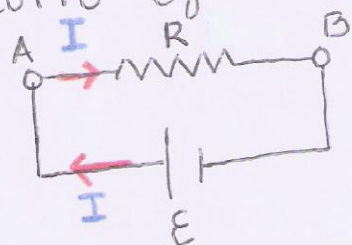
(B)

Regla de Kirchhoff $\sum I = 0 \Rightarrow I - I_1 - I_2 - I_3 = 0$ (6)
 Ya que los resistores R_1 , R_2 y R_3 están en paralelo, tienen la misma diferencia de potencial o voltaje V_{AB} entre sus correspondientes extremos, esto es

$$V_{AB} = I_1 R_1 = I_2 R_2 = I_3 R_3 \quad (7)$$

Además, de la figura anterior, aplicando la regla de Kirchhoff $\sum V = 0 \Rightarrow \epsilon - V_{AB} = 0 \Rightarrow \epsilon = V_{AB}$ (8)

Aplicando también la regla de Kirchhoff $\sum V = 0$ al circuito equivalente



$$\Rightarrow \epsilon - IR = 0 \Rightarrow \epsilon = IR \quad (9)$$

(8) y (9) $\Rightarrow V_{AB} = IR \Rightarrow I = \frac{V_{AB}}{R}$ (10)

(7) $\Rightarrow I_1 = \frac{V_{AB}}{R_1}$ (11)

$I_2 = \frac{V_{AB}}{R_2}$ (12)

$I_3 = \frac{V_{AB}}{R_3}$ (13)

(6), (10), (11), (12) y (13) $\Rightarrow$

$$\frac{V_{AB}}{R} - \frac{V_{AB}}{R_1} - \frac{V_{AB}}{R_2} - \frac{V_{AB}}{R_3} = 0 \quad (14)$$

$$(14) \Rightarrow \boxed{\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \quad (15)$$

(C)

Si hay n resistencias en paralelo

$$\boxed{\frac{1}{R} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}} \quad (16)$$

Comentarios importantes sobre resistencias en serie y resistencias en paralelo

- ✓ Lo que tienen en común las resistencias que están en serie es la corriente eléctrica que circula por ellas. Además, esa corriente es la misma que circula por la resistencia equivalente.
- ✓ Lo que tienen en común las resistencias que están en paralelo es la diferencia de potencial eléctrico o voltaje entre los extremos de dichas resistencias. Además, ese voltaje es el mismo que existe entre los extremos de la resistencia equivalente.
- ✓ Colocando a las resistencias en serie, se aumenta la resistencia equivalente. ($R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$)
- ✓ Colocando a las resistencias en paralelo, se obtiene una resistencia equivalente R ($\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$) que es menor que el menor de los valores $R_1, R_2, \dots, R_n$.
- ✓ Leer y hacer ejemplos 26.1 y 26.2, pag. 984, Sears-Zemansky, Vol. 2, Ed. 11. Para aplicar Reglas de Kirchhoff, ver Ejemplos 26.3, 26.4, 26.5 y 26.6 (pags. 989-992)