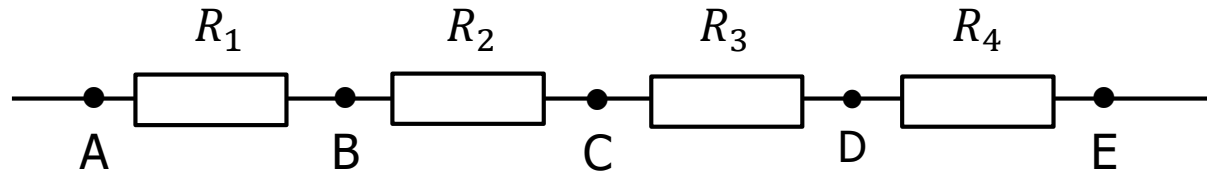




# Associações em série e em paralelo

## Associação em série

Uma associação de componentes em série **apenas** permite **um caminho** para a corrente elétrica.



### Corrente elétrica

$$I_A = I_B = I_C = I_D = I_E$$

[ampere, A]

### Diferença de potencial

$$U_{AE} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} + U_{DE}$$

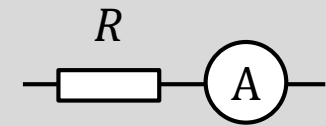
[volt, V]

### Resistência

$$R_{AE} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \dots$$

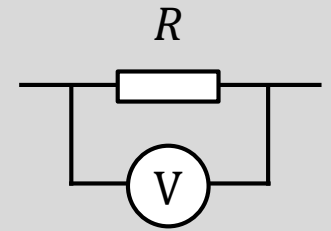
[ohm,  $\Omega$ ]

### Amperímetro



[em série]

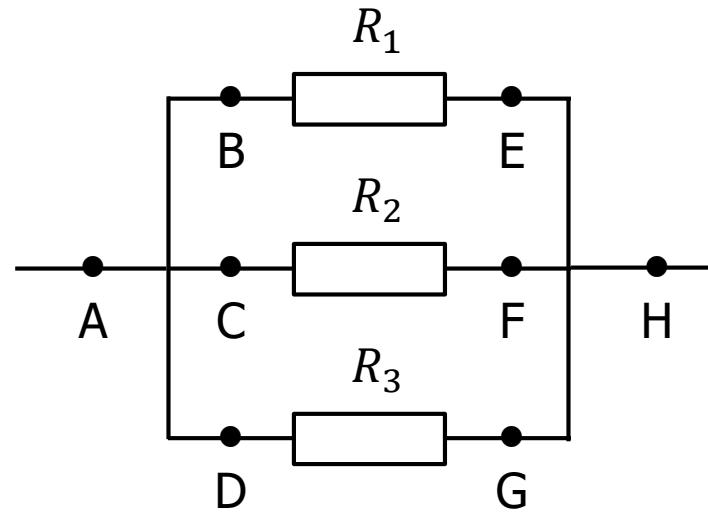
### Voltímetro



[em paralelo]

## Associação em paralelo

Uma associação de componentes em paralelo permite **vários caminhos** para a corrente elétrica.



### Corrente elétrica

$$I_A = I_B + I_C + I_D = I_H \quad [\text{ampere, A}]$$

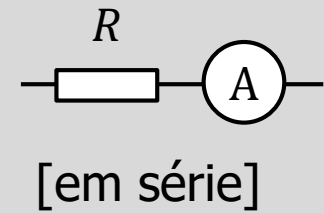
### Diferença de potencial

$$U_{AH} = U_{BE} = U_{CF} = U_{DG} \quad [\text{volt, V}]$$

### Resistência

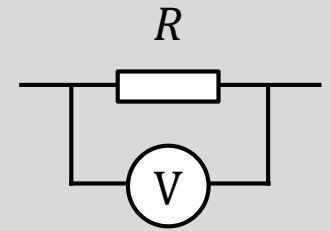
$$\frac{1}{R_{AH}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \quad [\text{ohm, } \Omega]$$

### Amperímetro



[em série]

### Voltímetro



[em paralelo]

## Leis de Kirchhoff

### 1ª Lei de Kirchhoff (Lei dos nodos)

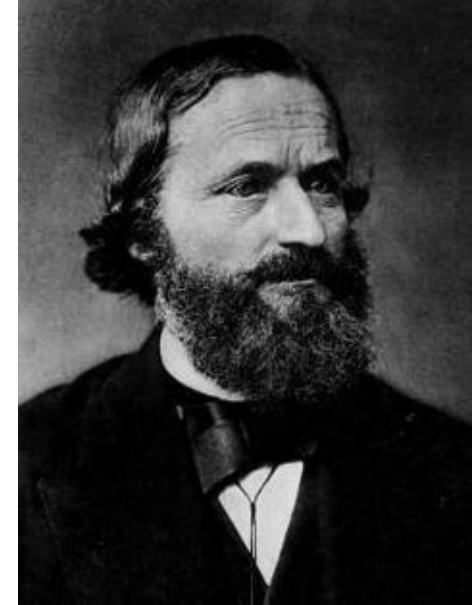
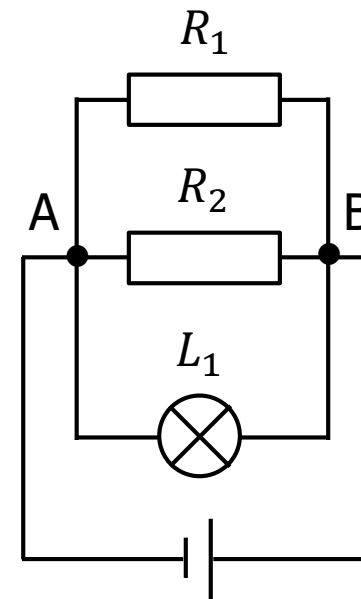
**A soma de todas as correntes que concorrem num nó de uma rede é zero.**

A soma das correntes que chegam a um nodo é igual à soma das correntes que partem desse nodo.

### 2ª Lei de Kirchhoff (Lei das malhas)

**Numa rede, a soma de todas as quedas de tensão ao longo de qualquer trajetória fechada é zero.**

A soma das d.d.p. dos geradores é igual à soma das quedas de tensão nos recetores.



Gustav Robert Kirchhoff  
(1824-1887).

## **Bibliografia**

- C. Rodrigues, C. Santos, L. Miguelote, P. Santos, "Física 10", Areal Editores, Porto, 2015.
- M. Alonso, E. J. Finn, "Física", Escolar Editora, 2012, Lisboa.