

Mecânica e Campo Electromagnético 2015/2016

- Leis de análises de circuitos. Associação de resistências e condensadores.
- Leis de *Kirchhhoff*.
- Resolução de exercícios.

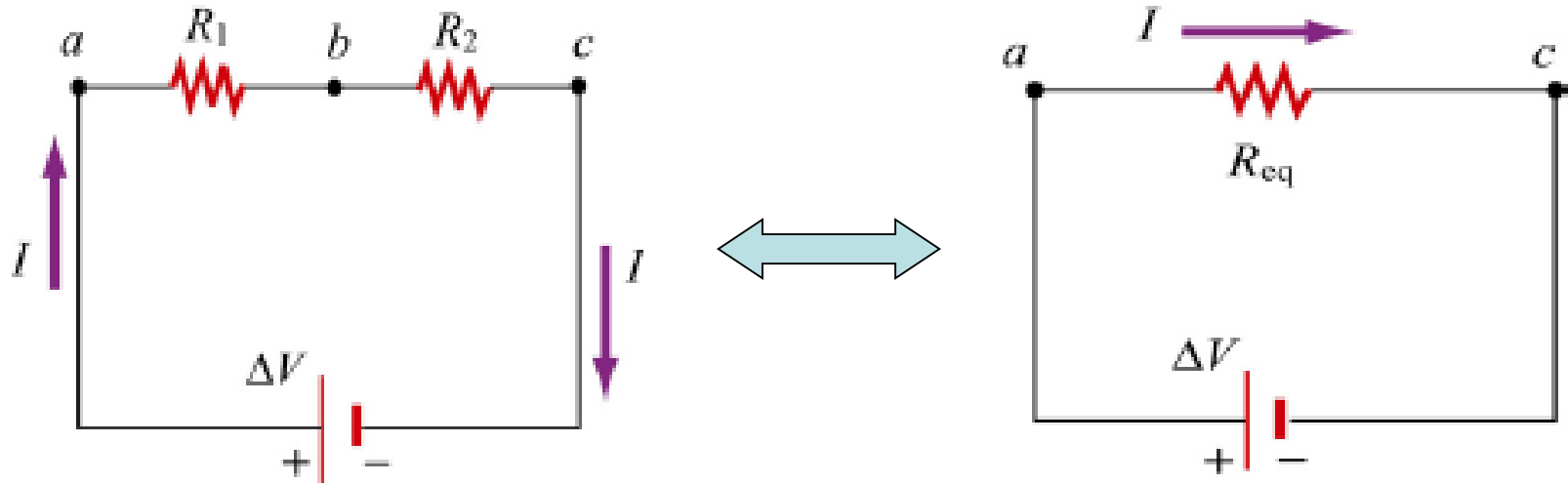
Maria Rute André

rferreira@ua.pt

Leis da Análise de circuitos

Associação de resistências: *em série*

Vamos considerar o seguinte exemplo:



$$\begin{cases} V_1 = R_1 I \\ V_2 = R_2 I \end{cases} \quad \wedge \quad V = V_1 + V_2 \quad \wedge \quad V = R_{eq} I$$

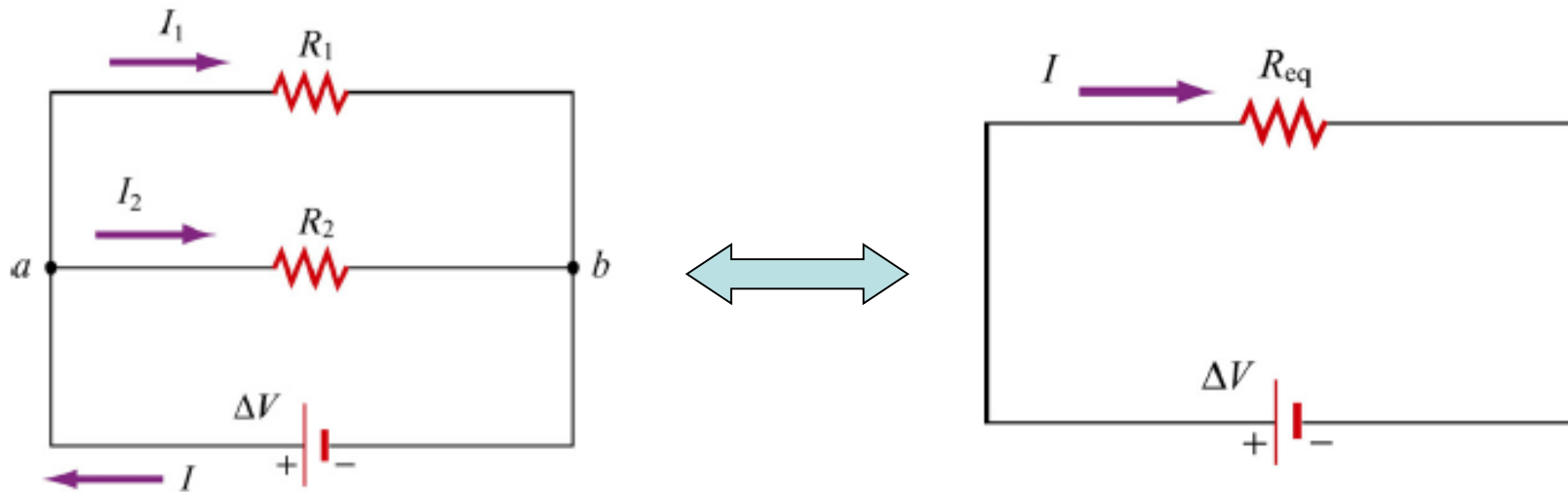
$$\Rightarrow R_{eq} = R_1 + R_2$$

$$R_{eq} = \sum_i R_i$$

Leis da Análise de circuitos

Associação de resistências: *em paralelo*

Vamos considerar o seguinte exemplo:



$$\begin{cases} V_1 = R_1 I \\ V_2 = R_2 I \end{cases} \quad \wedge \quad I = I_1 + I_2 \quad \wedge \quad V = R_{eq} I$$

$$\Rightarrow \frac{V}{R_{eq}} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_i \frac{1}{R_i}$$

Leis da Análise de circuitos

Potência

Quando uma carga q se move através de uma ddp V , a sua energia potencial varia de $U=qV$.

A razão a que o campo fornece energia à carga é

$$P = \frac{dU}{dt} \Leftrightarrow P = \frac{dq}{dt} V \Leftrightarrow P = VI \quad (W)$$



Potência elétrica

Em meios resistivos, a energia elétrica é convertida em energia térmica:

$$V = RI \Rightarrow P = RI^2$$



Potência dissipada
(Lei de Joule)

Leis de *Kirchhoff*

1. Lei dos nós: a soma algébrica das correntes que entrarem e saírem de um nó é zero:

$$\sum_i I_i = 0$$

A lei Física que explica esta situação, é a Lei da conservação da carga. Se tivermos um nó, como as cargas não podem ser criadas nem destruídas, a corrente que entra tem de ser igual à corrente que sai.

Leis de *Kirchhoff*

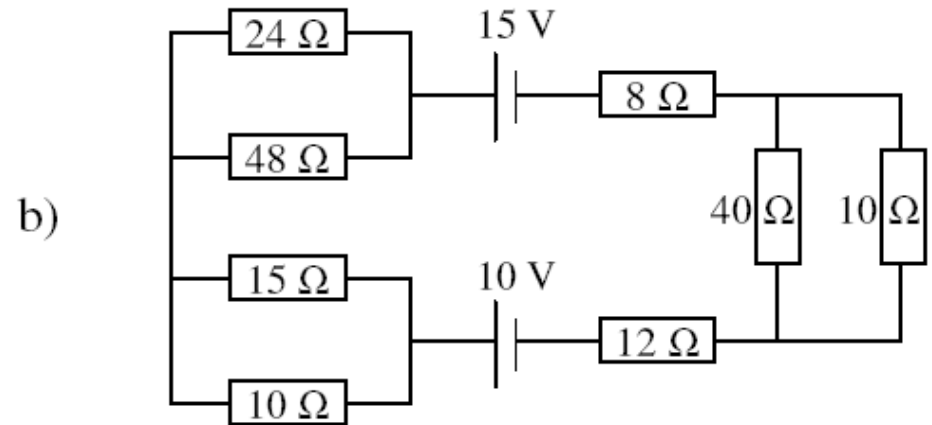
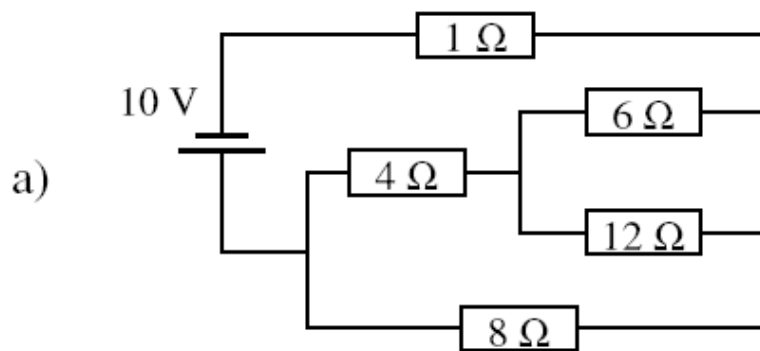
2. Lei das malhas: a soma algébrica da variação no potencial ao longo de uma malha é zero:

$$\sum_i V_i = 0$$

Esta lei, fisicamente, explica que o trabalho que é necessário realizar para levar uma carga de A-C é igual ao trabalho necessário para levar a carga de A-B e de B-C.

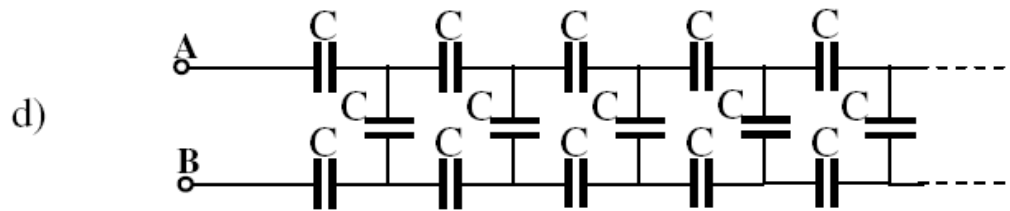
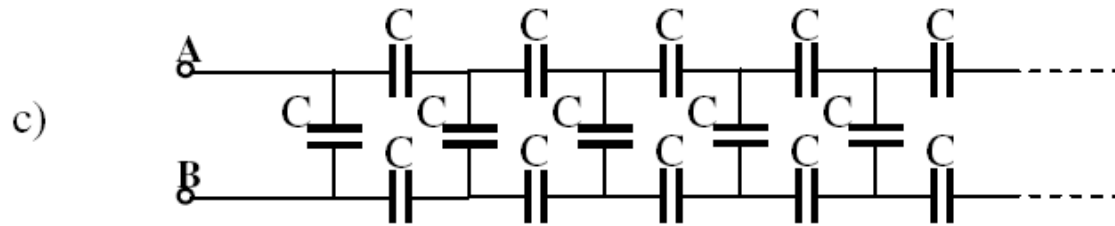
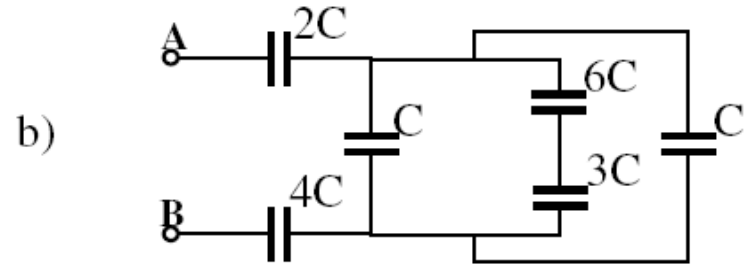
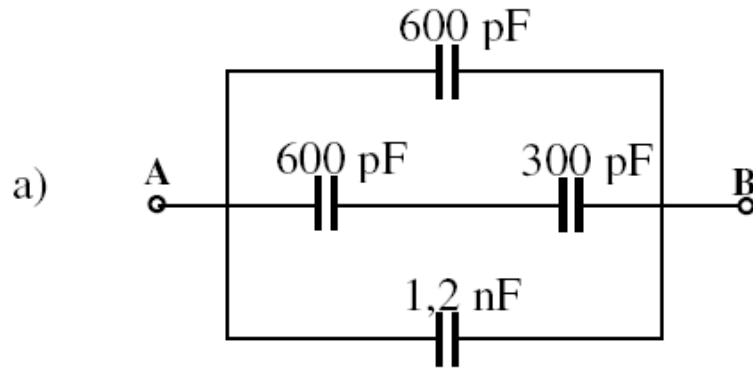
. Resolução de exercícios (2ª série)

14. Para cada um dos seguintes circuitos, determine a intensidade da corrente que passa em cada uma das baterias e em cada uma das resistências. Calcule também a potência dissipada nas várias resistências.



Resolução de exercícios (2ª série)

5. Determine a capacidade das seguintes associações de condensadores:



Solução: a) $C_{eq} = 2 \text{ nF}$ b) $C_{eq} = C$ c) $C_{eq} = \left(\frac{1 + \sqrt{3}}{2} \right) C$ d) $C_{eq} = \left(\frac{\sqrt{3} - 1}{2} \right) C$