



Faculdade de Ciências
Departamento de Física

LABORATÓRIO VIRTUAL DE FÍSICA II

Aula Laboratorial 04: Análise de circuitos

Aplicação das Leis de Kirchhoff

1 Introdução

A análise de circuitos é o processo de determinação de todas as correntes e tensões em uma rede de elementos eléctricos básicos conectados.

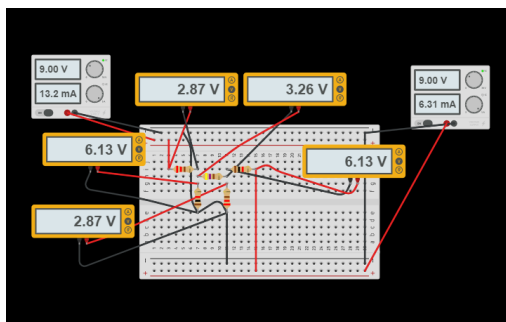


Figura 1: Circuito eléctrico¹

Disponível no <https://www.tinkercad.com/things/gwSCMLrt5GY-stunning-gogo-crift>

Os circuitos eléctricos (veja figura 1), são a integração de elementos passivos e activos associados a fontes de tensão eléctrica por meio de conductores, onde a corrente flui por uma ou mais malhas fechadas.

Uma das experiências usadas para análise de circuitos, do mais simples ao mais complexo, é a experiência de Kirchhoff que deu origem às leis de Kirchhoff.

1.1 Primeira lei de Kirchhoff

Estabelece a relação entre as intensidades de corrente que incidem em qualquer ponto de união (nó) entre dois ou mais componentes de um circuito eléctrico.

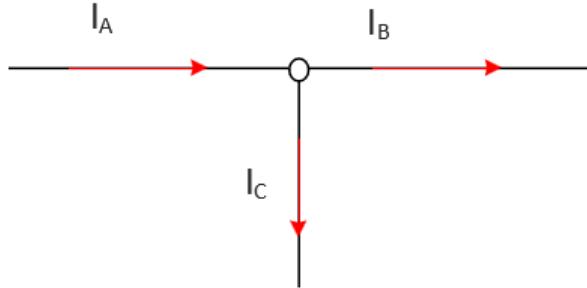


Figura 2: nó em um circuito eléctrico

A análise da primeira lei implica que deve haver um balanço das intensidades de correntes em um determinado nó. Tal que, seja válida a seguinte expressão;

$$\sum_{i=1}^n I_i = 0 \quad (1)$$

A aplicação desta lei, deve ser feita tomando em conta o sentido das correntes que incidem no nó num dado circuito. O sentido das correntes é determinado por convenção, se estão entrando ou saindo do “nó”. Sendo assim, aplicando a primeira lei de Kirchhoff no nó da figura 2, as correntes I_A está entrando no “nó”, enquanto as correntes I_B e I_C estão saindo deste mesmo “nó”.

1.2 Segunda lei de Kirchhoff

Conhecida como lei das malhas ou das tensões, estabelece a relação entre as quedas de tensão em cada elemento do circuito onde há consumo de energia. Embora, esta lei seja usada também para determinar correntes de malha do circuito, pela relação.

$$\sum_{i=1}^n V_i = 0 \quad (2)$$

A aplicação desta lei, deve ser feita tomando em conta o sentido das tensões em cada ramo da malha num dado circuito. O sentido das tensões é determinado por convenção, se estão negativas ou positivas dependendo o sentido de circulação da corrente que se escolheu (real ou convencional).

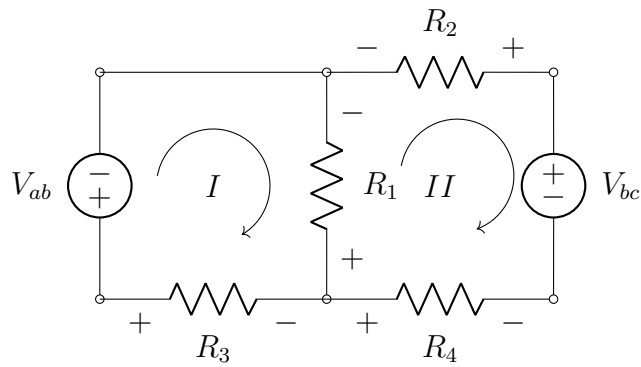


Figura 3: Malhas de um circuito

Sendo assim, aplicando a segunda lei de Kirchhoff na malha I da figura 3, as tensões V_1 e V_3 são positivas, enquanto que fonte V_{ab} , será negativa.

2 Objectivos específicos

- Comprovar as leis de Kirchhoff;
- Avaliar analiticamnte os valores das tensões e correntes de um circuito eléctrico de duas malhas;
- Medir os valores das tensões e correntes de um circuito eléctrico de duas malhas.

3 Metodologia

Realizar a simulação da experiência usando o seguinte link do laboratório virtual de Simulação Interactiva PhET;

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/circuit-construction-kit-dc.

3.1 Utilização dos controlos

Para dar inicio à simulação click no meio da tela o play. Irá visualizar a seguinte imagem da figura 4.

Utilize o mouse do PC, Tablet ou Cellular e selecione a opção à esquerda **Lab**.

No display, os controlos dos dispositivos eléctricos estão devidamente ilustrados. bem como as funções dos controlos usados para medir a tenção e corrente eléctrica.

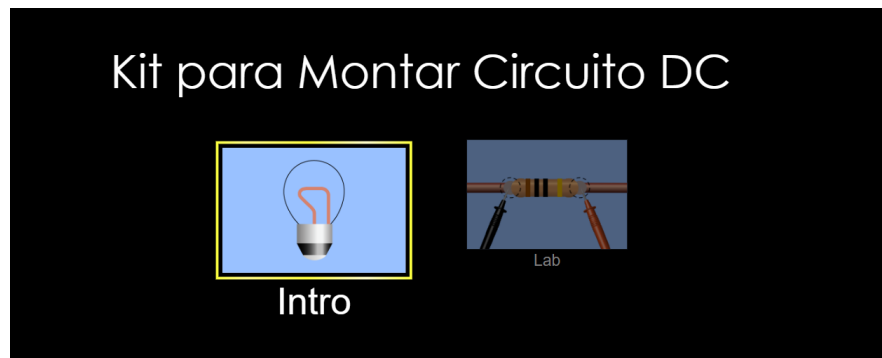


Figura 4: Display da simulação das leis de Kirchhoff

3.1.1 Montagem experimental do circuito

- Usando o kit de dispositivos disponíveis no display, monte o seguinte circuito.

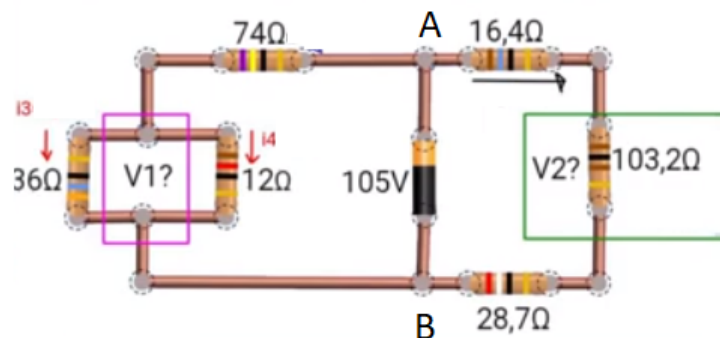


Figura 5: Circuito de teste

3.1.2 Avaliação das leis de Kirchhoff

- Usando os controles de voltímetro e amperímetro, meça a tensão e a corrente em cada resistor;
- Repita o procedimento anterior, usando valores da sua escolha e registre os valores na tabela.

4 Tarefas:

1. Calcule os valores de V_1 e V_2 analiticamente;
2. Determine analiticamente, as correntes I_3 e I_4 ;
3. Discuta a validade dos seus cálculos comparando-os com os resultados da simulação.

5 Bibliografia recomendada

1. Alonso, M.; Finn, E. J. (2018). Física: Um curso universitário- Campos e ondas (Vol. 2). Editora Blucher, São Paulo.
2. Crowell, B. Electricity and Magnetism. Light and Matter, Fullerton, 2003.
3. Halliday, D. Resnik, R. Fundamentos de Física- Eletricidade e Magnetismo, Vol 3; 4. Sears, Zemansky e Young. Física-Eletricidade e Magnetismo, Vol 3