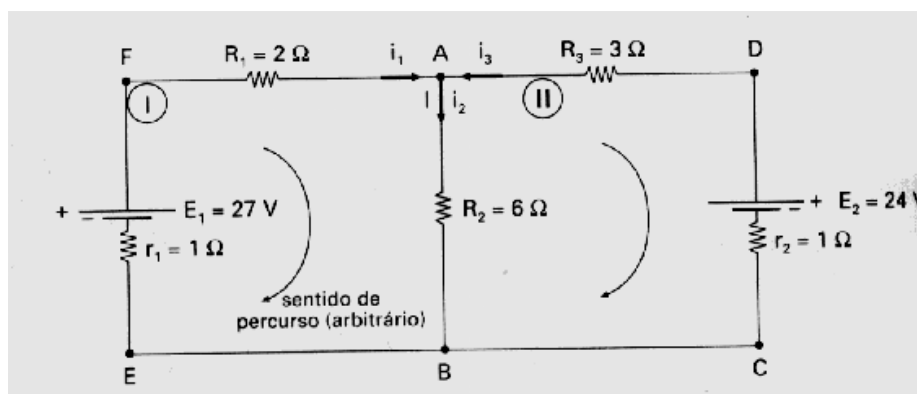


Calcule as correntes do circuito elétrico abaixo:



É importante ressaltar que este circuito possui:

- Dois geradores de forças eletromotrizes (*fem*)  $E_1 = 27V$  e  $E_2 = 24V$  e resistências internas  $r_1 = 1\Omega$  e  $r_2 = 1\Omega$ ;
- Três resistores:  $R_1 = 2\Omega$ ,  $R_2 = 6\Omega$  e  $R_3 = 3\Omega$ .

Obs: A unidade de medida de *fem* é o volt (**V**); a unidade de medida de resistência elétrica é o *ohm* ( $\Omega$ )

Resolver um circuito elétrico significa determinar as intensidades das correntes elétricas que nele circulam; a unidade de medida da corrente elétrica é o *ampère* (**A**).

Nesse circuito, temos três correntes, representadas por  $i_1$ ,  $i_2$  e  $i_3$ .

Para calcular suas intensidades, vamos montar o sistema a seguir, resultante da aplicação da 1ª e da 2ª lei de Kirchhoff no circuito da figura acima.

Obs: Essas leis são vistas detalhadamente no estudo de Eletrodinâmica, que pertence à Física, logo para a execução deste exercício faz-se necessário um elo com a mesma, caso contrário, os alunos só poderão compreender o processo a partir do sistema montado e, tendo em vista tal aplicação, farão o intercâmbio não na disciplina de Matemática, mas quando trabalharem o mesmo na disciplina de Física.

$$\begin{cases} i_1 - i_2 + i_3 = 0 \\ 3i_1 + 6i_2 = 27 \\ -6i_2 - 4i_3 = -24 \end{cases} \longrightarrow \text{Aplicando a regra de Cramer, temos:}$$

$$D = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 3 & 6 & 0 \\ 0 & -6 & -4 \end{vmatrix} = -54 \qquad D_{i_1} = \begin{vmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 27 & 6 & 0 \\ -24 & -6 & -4 \end{vmatrix} = -126 \qquad D_{i_2} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 3 & 27 & 0 \\ 0 & -24 & -4 \end{vmatrix} = -180$$

$$D_{i_3} = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 3 & 6 & 27 \\ 0 & -6 & -24 \end{vmatrix} = -54$$

$$\text{Assim: } i_1 = \frac{D_{i_1}}{D} = \frac{-126}{-54} = \frac{7}{3} A \quad i_2 = \frac{D_{i_2}}{D} = \frac{-180}{-54} = \frac{10}{3} A \quad i_3 = \frac{D_{i_3}}{D} = \frac{-54}{-54} = 1A$$

Logo, as correntes do circuito são  $i_1 = \frac{7}{3} A$ ,  $i_2 = \frac{10}{3} A$  e  $i_3 = 1A$ .

**Anexo:**

### ***Leis de Kirchhoff***

Os circuitos elétricos podem conter geradores, receptores e resistências ligados de tal modo que haja mais de um percurso para a corrente elétrica. Esses circuitos são conhecidos por *redes elétricas*.

Podemos, então, calcular as intensidades das correntes em cada ramo de uma rede elétrica usando as seguintes leis de Kirchhoff.

#### ***1ª Lei: Lei dos Nós***

Considerando o princípio da conservação da carga elétrica, o físico alemão Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887) enunciou:

*A soma das intensidades das correntes que chegam a um nó é igual à soma das intensidades das correntes que deixam o nó. (Nó: qualquer ponto do circuito comum a três ou mais condutores)*

#### ***2ª Lei: Lei das Malhas***

Considerando que para um mesmo ponto de um circuito elétrico a ddp (diferença de potencial) é nula, Kirchhoff enunciou:

*Percorrendo-se uma malha, num mesmo sentido, é nula a soma algébrica das tensões encontradas em cada elemento do circuito.*

Nos resistores, quando se percorre a malha no sentido da corrente a tensão é negativa (-Ri) e, no sentido contrário ao da corrente, positiva (+Ri).

Na resolução dos circuitos elétricos, utilizando-se as leis de Kirchhoff, devem ser observadas as seguintes etapas:

- Identificação dos nós e malhas (Ramo: qualquer trecho do circuito compreendido entre dois nós consecutivos; Malha: qualquer conjunto de ramos formando um circuito fechado) dos circuitos.
- Atribuição a cada ramo do circuito de um sentido para a corrente.
- Sendo  $n$  o número de nós, aplicação da 1ª lei de Kirchhoff a  $(n - 1)$  nós.
- Aplicação da 2ª lei de Kirchhoff a um número de malhas tal que, juntamente com o número de equações para nós, permita a obtenção de um sistema com tantas equações quantas forem as correntes que se queira determinar.
- Análise dos resultados obtidos para as correntes.  
Caso uma intensidade de corrente resulte negativa, significa que seu sentido é o contrário daquele assumido na 2ª etapa citada acima.

Bibliografia utilizada:

BONJORNO, José R. & CLINTON, Márcio R. et.al. **Física Fundamental**. Volume Único. Editora FTD: São Paulo, 1999.

GENTIL, Nelson & SANTOS, Carlos A. M. & GRECO, Sérgio E. **Matemática – Novo Ensino Médio**. Volume Único. Editora Ática: São Paulo, 1999.