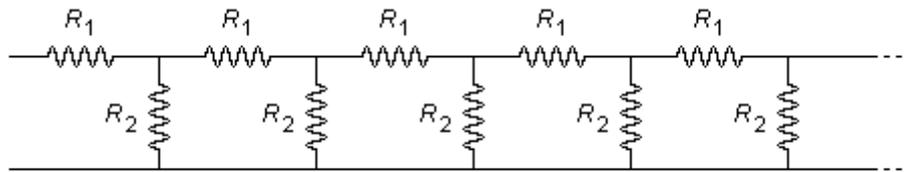


Encontre a resistência equivalente do circuito representado na figura abaixo. Dados:  $R_1=2\ \Omega$  e  $R_2=4\ \Omega$ .



Dados do problema

- $R_1=2\ \Omega$ ;
- $R_2=4\ \Omega$ .

Solução

O circuito representa uma associação de infinitos resistores, vamos chamar o resistor equivalente entre os pontos  $A$  e  $B$  de um  $X$  qualquer (figura 1).

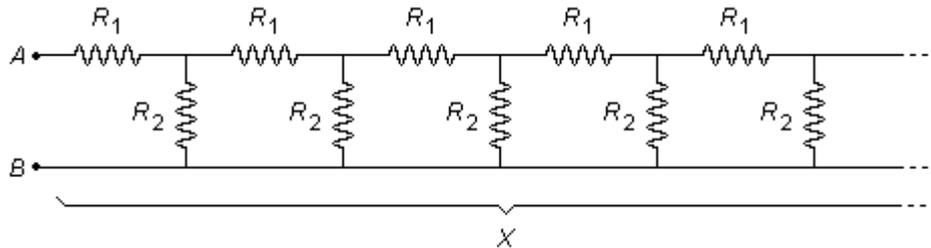


figura 1

Se separarmos os dois primeiros resistores à esquerda, a associação que sobra à direita dos pontos  $A'$  e  $B'$ , destacada em vermelho na figura 2 abaixo, é igual ao circuito original do problema.

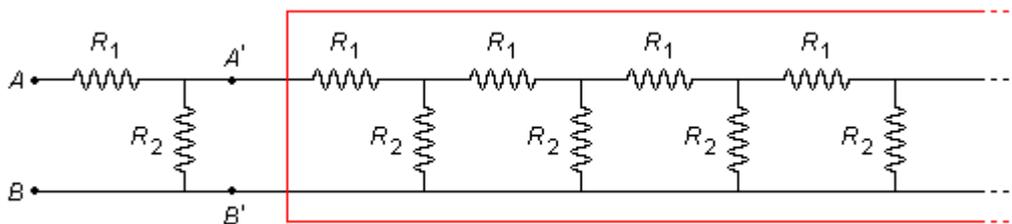


figura 2

Assim a resistência equivalente à direita de  $A'$  e  $B'$  também vale  $X$  e o circuito pode ser representado de maneira finita pelo seguinte esquema da figura 3.

Temos dois resistores em paralelo ( $R_2$  e  $X$ ) em série com o resistor  $R_1$ .

A resistência equivalente de dois resistores em paralelo ( $R_{par}$ ) pode ser calculada pela fórmula

$$R_{par} = \frac{R_A R_B}{R_A + R_B}$$

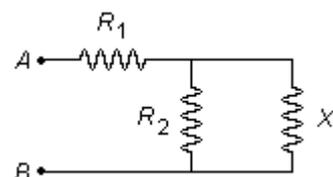


figura 3

com  $R_A = R_2$  e  $R_B = X$ . Somando este valor ao resistor  $R_1$  em série obtemos o valor da resistência equivalente  $X$  do problema

$$X = R_1 + \frac{R_2 X}{R_2 + X}$$

substituindo os valores fornecidos pelo problema para  $R_1$  e  $R_2$ , temos

$$X = 2 + \frac{4 \cdot X}{4 + X}$$

multiplicando todos os membros da equação por  $(4+X)$ , obtemos

$$\begin{aligned} X \cdot (4 + X) &= 2 \cdot (4 + X) + \frac{4 \cdot X}{4 + X} \cdot (4 + X) \\ 4X + X^2 &= 8 + 2X + 4X \\ X^2 + 4X - 4X - 2X - 8 &= 0 \\ X^2 - 2X - 8 &= 0 \end{aligned}$$

Esta é uma *Equação do 2.º Grau* onde a incógnita é o valor desejado  $X$ , resolvendo

$$\begin{aligned} \Delta = b^2 - 4ac &= (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-8) = 4 + 32 = 36 \\ X &= \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{2 \pm \sqrt{36}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm 6}{2} \end{aligned}$$

as duas raízes da equação serão

$$X = 4 \, \Omega \quad \text{ou} \quad X = -2 \, \Omega$$

como não tem sentido resistência com valor negativo, a resistência equivalente vale **4  $\Omega$** .