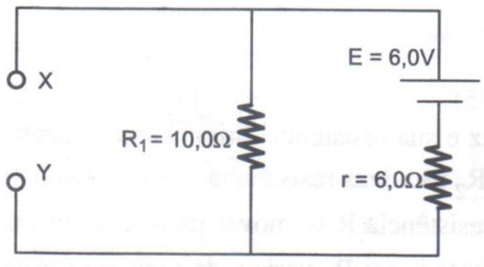
RESOLUÇÃO - EXERCÍCIOS ESPECIAIS - 07

1. (Ita) Coloque entre X e Y um resistor adequado para que a corrente elétrica através de R_1 seja de 0,30 A.



RESOLUÇÃO:

Cálculo da tensão em R_1 a qual é a mesma entre x e Y:

$U_1 = U_{xy} \qquad R_1 \cdot i_1 = R_{xy} \cdot i_{xy} \qquad 10 \cdot 0{,}3 = R_{xy} \cdot i_{xy}$

$3 = R_{xy} \cdot i_{xy}$

Cálculo da corrente total i:

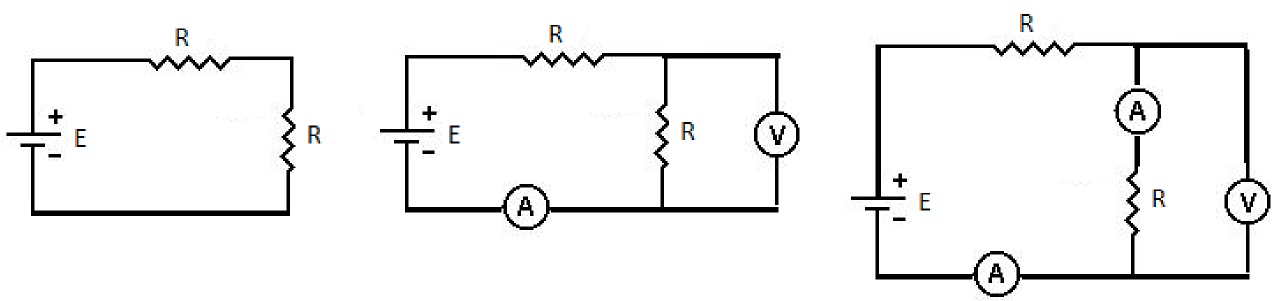
$U = \varepsilon - r.i \qquad 3 = 6 - 6.i \qquad i = 0{,}5A$

Cálculo da corrente entre x e y: $i = i_{xy} + i_1 \qquad 0{,}5 = i_{xy} + 0{,}3 \qquad i_{xy} = 0{,}2A$

Cálculo da resistência R_{xy}: $3 = R_{xy} \cdot i_{xy} \qquad 3 = R_{xy} \cdot 0{,}2 \qquad R_{xy} = 15\Omega$

---

2. (Ita) Numa aula de laboratório, o professor enfatiza a necessidade de levar em conta a resistência interna de amperímetros e voltímetros na determinação da resistência R de um resistor. A fim de medir a voltagem e a corrente que passa por um dos resistores, são montados os três circuitos da figura, utilizando resistores iguais, de mesma resistência R. Sabe-se de antemão que a resistência interna do amperímetro é 0,01R, ao passo que a resistência interna do voltímetro é 100R. Forneça a ordenação correta dos resistores R, R_2 (medida de R no circuito 2) e R_3 (Medida de R no circuito 3), na ordem crescente de valores.



RESOLUÇÃO:

Na prática, para determinarmos o valor da resistência R, aplicamos a Primeira Lei de Ohm utilizando o valor lido no voltímetro e o valor lido no amperímetro. Neste caso, estaremos fazendo o seguinte:

No circuito (2), temos:

$$R_{eq} = R + \frac{R.100R}{R+100R} + \frac{1}{100R} = 2{,}0001R$$

$$U = R_{eq}.i = \varepsilon \Rightarrow i = \frac{\varepsilon}{2{,}0001R} \qquad \text{(I)}$$

A ddp da associação em paralelo entre R_2 e o voltímetro é dada pela diferença entre ε e as somas das ddps do amperímetro e da outra resistência. Assim:

$$U_{Voltimetro} = \varepsilon - R.i - \frac{R}{100}.i \quad \text{(II)}$$

Substituindo (I) em (II), vem:

$$U_{Voltimetro} = \frac{99}{200}\varepsilon$$

Como $U_{Voltimetro} = \frac{99}{200}\varepsilon = R_2.\frac{\varepsilon}{2{,}0001R} \Rightarrow R_2 \approx 0{,}99R$

No circuito (3), temos:

$$R_{eq} = \frac{\left(R + \frac{R}{100}\right)100R}{\left(R + \frac{R}{100}\right) + 100R} + R = 1{,}9999R$$

$$U = R_{eq}.i = \varepsilon \Rightarrow i = \frac{\varepsilon}{1{,}9999R}$$

A ddp da associação em paralelo é dada pela diferença entre a fem e a ddp da outra resistência. Assim:

$$U_{Voltimetro} = \varepsilon - R.i = \varepsilon - \frac{\varepsilon}{1{,}9999} = 0{,}49997.\varepsilon$$

Porém, para a associação em série amperímetro-resistor, temos

$U_{Voltimetro} = 0{,}49997\varepsilon = i.\left(R + \frac{R}{100}\right) = 1{,}001Ri$. Assim, a corrente que passa pelo resistor é $\frac{0{,}49997\varepsilon}{1{,}001R}$ e a partir da lei de Ohm temos

$R_3 = 0{,}49997\varepsilon.\frac{1{,}001R}{0{,}49997\varepsilon} = 1{,}001R$.

Logo, $R_2 < R < R_3$.

---

3. Considerem-se dois corpos, A e B, de massas iguais, com temperaturas iniciais θ_A e θ_B, sendo $\theta_A > \theta_B$, e com calores específicos c_A e c_B diferentes entre si e constantes no intervalo de temperatura considerado. Colocados num calorímetro ideal, A e B, após certo tempo, atingem o equilíbrio térmico. Determine, em função dos dados do enunciado, a

temperatura de equilíbrio térmico.

RESOLUÇÃO:

$$m.c_A.(\theta-\theta_A)+m.c_B.(\theta-\theta_B)=0 \qquad c_A.\theta-c_A\theta_A+c_B.\theta-c_B\theta_B=0 \qquad c_A.\theta+c_B.\theta=c_A\theta_A+c_B\theta_B$$

$$\theta=\frac{c_A\theta_A+c_B\theta_B}{c_A+c_B}$$

----

4. (Saraeva-Crazy Turtles) Três tartarugas encontram-se nos vértices de um triângulo equilátero de lado L. Simultaneamente, elas começam a se movimentar com uma velocidade V, sendo que a primeira se dirige em direção à segunda, a segunda em direção a terceira e a terceira, em direção à primeira.
   a) Após quanto tempo as tartarugas vão se encontrar?
   b) Qual a distância percorrida por uma tartaruga qualquer nesse episódio?

RESOLUÇÃO:

O movimento completo de cada tartaruga pode ser interpretado como sendo uma composição de dois movimentos independentes, descritos a seguir:

1) Cada tartaruga descreve um movimento circular com velocidade tangencial V_T = V.senα (figura 1).
2) Cada tartaruga move-se radialmente em direção ao baricentro do triângulo equilátero (figura 1), com velocidade V_R = V.cosα, isto é, a circunferência vai atrofiando, gradativamente, até ser reduzida ao seu baricentro.

Em síntese, o triângulo equilátero (figura 1) vai girando sobre uma circunferência de raio x decrescente. Ao final, quando a circunferência atingir o seu centro (baricentro do triângulo), as três tartarugas terão se encontrado naquele ponto.

Assim, para determinar o tempo que as tartarugas levam para se encontrar, é suficiente analisar apenas o movimento radial de uma delas: basta calcular o tempo que qualquer uma delas leva para caminhar em MRU sobre um raio, com velocidade V_R = V.cosα, com α = 30°, até atingir o centro da circunferência.

$$\Delta t = \frac{distância}{Velocidade} = \frac{x}{V_R} = \frac{\frac{2}{3}.\frac{L.\sqrt{3}}{2}}{V.\cos 30^o} = \frac{\frac{2}{3}.\frac{L.\sqrt{3}}{2}}{\frac{V.\sqrt{3}}{2}} = \frac{2.L}{3.V}$$

Sendo o movimento completo descrito por cada tartaruga, durante o intervalo de tempo determinado acima, uniforme com velocidade V, a distância d percorrida por cada uma delas (figura 2), até se encontrarem, é dada por: $d = V.\Delta t = V.\frac{2L}{3.V}$ .... $\underline{\underline{d = \frac{2L}{3}}}$

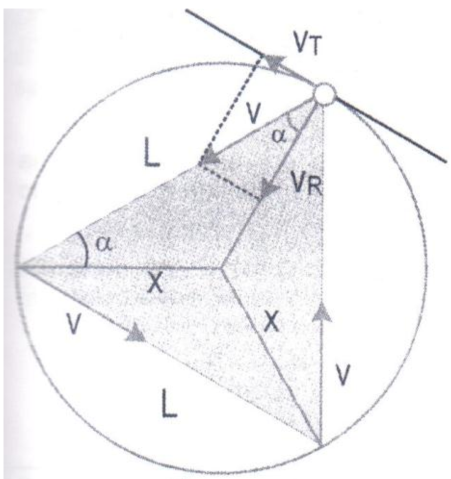


Figura 01

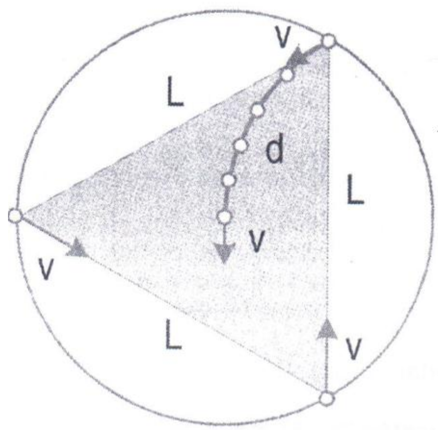


Figura 02