



Sociedade Portuguesa de Física

Olimpíadas da Física

Etapa Nacional

7 de Junho de 2014

Duração: 1 h 25 min

PROVA EXPERIMENTAL - Escalão A

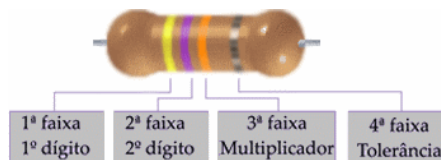
À procura das resistências escondidas ...

Material:

Pilha de 4,5V, 2 Multímetros, resistências eléctricas, cabos eléctricos de ligação, dois tubos mistério.

Nos circuitos electrónicos é vulgar encontrar resistências cujo valor aproximado é dado pela faixa de cores nelas inscritas. O código de cores utilizado é o que se encontra na tabela abaixo

0	Preto	5	Verde	Tolerância
1	Castanho	6	Azul	Prata-10%
2	Vermelho	7	Violeta	Ouro-5%
3	Laranja	8	Cinzento	S/faixa-20%
4	Amarelo	9	Branco	



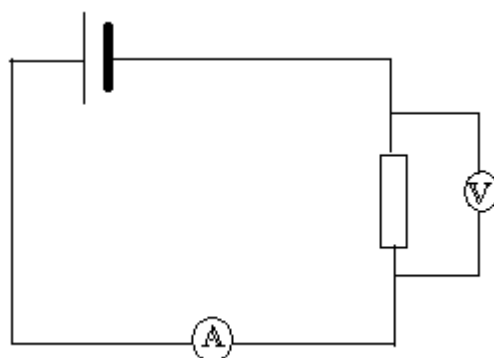
Multiplicador: 10^{cor}

No caso da imagem, à primeira cor corresponde o número 4 (amarelo), à segunda o número 7 (violeta), à terceira o factor multiplicador 10^3 (laranja) e à quarta o valor de tolerância 10% (prata). As cores inscritas na resistência permitem-nos concluir que a resistência terá um valor compreendido entre $47000 \Omega \pm 4700 \Omega$, ou seja, o valor da resistência situa-se no intervalo 42300Ω e 51700Ω .

1. Passem para a vossa folha de resposta a seguinte tabela e completem-na indicando o intervalo em que se encontra o valor de cada resistência.

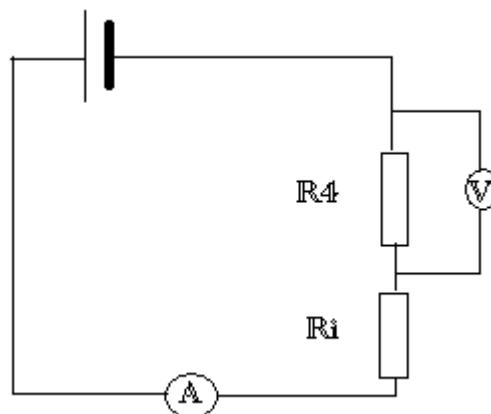
Designação	Sequência de cores	Intervalo/ Ω
R_1	Vermelho, Vermelho, Preto, Dourado	
R_2	Amarelo, Violeta, Preto, Dourado	
R_3	Verde, Azul, Preto, Dourado	
R_4	Castanho, Preto, Castanho, Dourado	

2. Montem o circuito eléctrico esquematizado ao lado; **usem o crocodilo que liga a resistência à pilha como interruptor, isto é, só o ligam quando estiverem prontos para fazer a medição.** Comecem por utilizar a resistência R_2 . O multímetro deve estar na escala de 200 mA e o voltímetro na escala de 20 V.



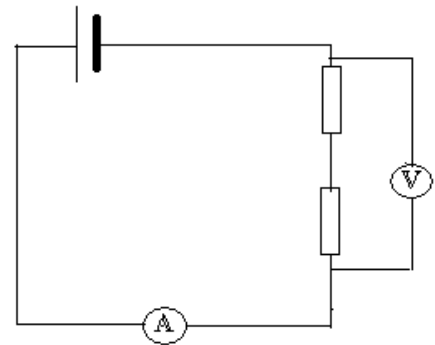
3. Registem a intensidade da corrente e a diferença de potencial. Com estas duas grandezas verifiquem se o valor da resistência se encontra dentro dos intervalos obtidos na primeira questão.
4. Repitam o procedimento anterior para as resistências R_3 e R_4 . **Não experimentem com R_1 pois podem danificar o multímetro.**

5. Efetuem agora a montagem do esquema ao lado para estudar a resistência que tem o voltímetro ligado em paralelo. A resistência que vão estudar é R_4 .



6. Comecem por utilizar como resistência R_i a resistência R_1 . Fechem o circuito, meçam e registem a intensidade da corrente e a diferença de potencial.
7. Substituam a resistência R_i por cada uma das restantes e, em cada montagem, meçam e registem a intensidade da corrente e a diferença de potencial. Concluam, justificando com base nos resultados experimentais, se a resistência R_4 tem ou não um comportamento ôhmico.

8. Nas duas montagens seguintes utilizem as resistências R_3 e R_4 . Comecem por montar as duas resistências em série, como no esquema ao lado

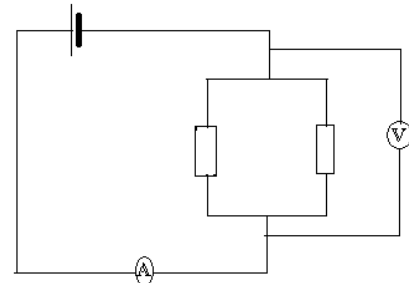


9. Meçam e registem o valor da diferença de potencial e da intensidade da corrente.

Verifiquem se a resistência equivalente (R_{eq}) da associação das duas resistências em série se pode obter pela expressão geral:

$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$, que neste caso se reduz a $R_{eq} = R_3 + R_4$

10. Efetuem agora a montagem com as duas resistências em paralelo.



11. Meçam e registem o valor da diferença de potencial e da intensidade da corrente. Verifiquem se a resistência equivalente (R_{eq}) da associação das duas resistências se pode obter a partir da expressão geral:

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$, que neste caso se reduz a $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$

12. No interior dos tubos I e II há o mesmo número de resistências, esse número pode ser dois, três ou quatro. Todas as resistências são iguais, variando apenas a forma como estão associadas. Procedam de maneira a determinar o valor das resistências, quantas resistências existem em cada tubo e de que formas estão ligadas. Desenhem o esquema da montagem que utilizarem.