



Professor: Renato Brito				
1	2	3	4	5
B	D	C	C	D
6	7	8	9	10
C	D	E	D	D

1. Como a bateria fornece uma ddp de 12 V, mas o Led deve ficar sujeito a uma tensão de apenas 3V dos 12 V, então sobra uma tensão elétrica de 9V para um resistor que deve estar em série com esse LED. Esse resistor será percorrido pela mesma corrente elétrica $i = 50 \text{ mA}$ do Led. Assim, a resistência elétrica do resistor deve valer:

$$R = U / i = \frac{9}{50 \cdot 10^{-3}} = 180 \Omega.$$

2. A potência elétrica (útil) para acender a lâmpada é:
 $P_U = Ui = 6 \times 0,1 \Rightarrow P_U = 0,6 \text{ W.}$
 Essa potência é 10% da potência (total) incidente na placa fotovoltaica.
 $\eta = \frac{P_U}{P_T} \Rightarrow P_T = \frac{P_U}{\eta} = \frac{0,60}{0,15} \Rightarrow P_T = 4 \text{ W.}$
 A área de captação de energia da placa é:
 $A = L^2 = 5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2 \Rightarrow A = 25 \times 10^{-4} \text{ m}^2.$
 A intensidade da radiação incidente é:
 $I = \frac{P_T}{A} = \frac{4}{25 \times 10^{-4}} = 0,16 \times 10^4 \text{ W/m}^2 \Rightarrow I = 1,6 \times 10^3 \text{ W/m}^2.$

3. Note que $1A = 1C/s$ e $1h = 3600 \text{ s}$, portanto:
 $Q = 2000 \text{ mA} \cdot h = 2000 \times 10^{-3} \frac{C}{s} \times 3.600 \text{ s} \Rightarrow Q = 7200 \text{ C.}$

4. Se o fio todo tem resistência total de 160Ω , então cada quadrante possui resistência 40Ω .

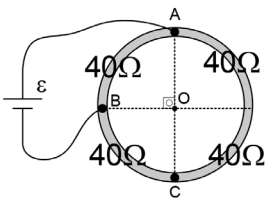


Figura 1

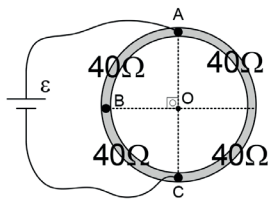


Figura 2

Quando a bateria está conectada entre os pontos A e B (Figura 1), temos 40Ω em paralelo com $40+40+40 = 120 \Omega$. Em outras palavras, a bateria está ligada a uma resistência equivalente:

$$Req_1 = 120 // 40 = \frac{120 \times 40}{120 + 40} = 30 \Omega$$

Quando a bateria está conectada entre os pontos A e C (Figura 2), temos $40 \Omega + 40 \Omega = 80 \Omega$ em paralelo com $40 \Omega + 40 \Omega = 80 \Omega$. Em outras palavras, a bateria está ligada a uma resistência equivalente:

$$Req_2 = 80 // 80 = \frac{80 \times 80}{80 + 80} = 40 \Omega$$

E como vamos relacionar as potências dissipadas em cada caso?

$$Pot_1 = \frac{U^2}{Req_1} \Rightarrow Pot_1 = \frac{\varepsilon^2}{Req_1} \quad (eq1)$$

$$Pot_2 = \frac{U^2}{Req_2} \Rightarrow Pot_2 = \frac{\varepsilon^2}{Req_2} \quad (eq2)$$

De eq1 e eq2, como ε é constante, podemos escrever:

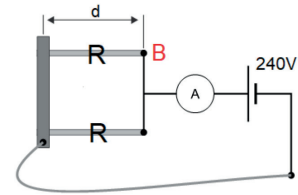
$$\varepsilon^2 = Pot_1 \cdot Req_1 = Pot_2 \cdot Req_2$$

$$Pot_1 \cdot Req_1 = Pot_2 \cdot Req_2$$

$$4w \cdot 30 \Omega = Pot_2 \cdot 40 \Omega$$

$$Pot_2 = 3w$$

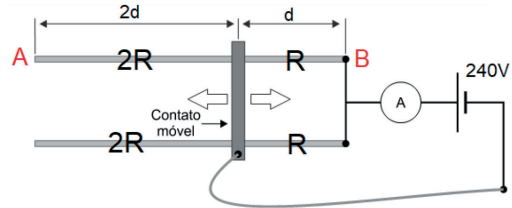
5. Seja R a resistência de um trecho desse fio resistivo de comprimento d. A resistência equivalente desse circuito é dada por R em paralelo com R, portanto vale $Req = R/2$



Entretanto, essa resistência também pode ser obtida pela informação dada no enunciado:

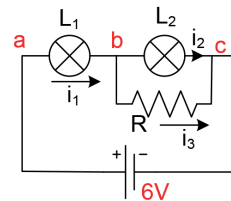
$$Req = \frac{U_{bateria}}{i_{bateria}} = \frac{240 \text{ V}}{6 \text{ A}} = 40 \Omega$$

Portanto, podemos escrever: $Req = R/2 = 40 \Omega \Rightarrow R = 80 \Omega.$



Portanto, a resistência do fio resistivo AB, de comprimento $3d$, vale $3R = 3 \times 80 = 240 \Omega.$

6.



Primeiro vamos achar a corrente nominal da lâmpada L_1 :

$$P_1 = U_1 \cdot i_1 \Rightarrow 60 = 30 \cdot i_1 \Rightarrow i_1 = 2 \text{ A}$$

Em seguida, vamos achar a corrente nominal da lâmpada L_2 :

$$P_2 = U_2 \cdot i_2 \Rightarrow 30 = 30 \cdot i_2 \Rightarrow i_2 = 1 \text{ A}$$

Observe a figura abaixo. Sendo $i_1 > i_2$, o excesso de corrente elétrica $i_1 - i_2 = 2 \text{ A} - 1 \text{ A} = 1 \text{ A}$ precisa passar por um resistor em paralelo com L_2 . Com isso, já podemos deduzir que a resposta correta é o item C. Adicionalmente, ainda podemos tirar algumas conclusões adicionais. A corrente elétrica através do resistor R vale $i_3 = i_1 - i_2 = 1 \text{ A}$. Como ele está em paralelo à lâmpada L_2 , ele também está sujeito à mesma tensão elétrica

$U_2 = U_{bc} = 30 \text{ V}$ dessa lâmpada. Assim, a resistência dele deve valer:

$$R = \frac{U}{i} = \frac{U_2}{i_3} = \frac{30 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 30 \Omega$$

Esse, de fato, é o valor de R citado no enunciado.

7.

Além das duas geladeiras, temos que ligar mais 3 aparelhos. Para calcular a corrente elétrica máxima que esse disjuntor precisa suportar, devemos considerar os três aparelhos de maior potência elétrica: Chuveiro elétrico (5000 W) + micro-ondas (1800W) + Ar condicionado (1400 W) + 2 geladeiras (1000W) = 9200 W

$$i_{\text{max}} = \frac{Pot_{\text{max}}}{U} = \frac{9200 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 41,8 \text{ A}$$

Como se trata de disjuntor, sempre arredondamos um pouco para mais, para que haja sempre uma pequena folga. Portanto, o próximo valor inteiro disponível, acima de 41,8A é 45A.

8.

A capacitância C de um capacitor plano de placas paralelas é dada pela expressão $C = \frac{\varepsilon_{\text{meio}} \cdot A}{D}$. Assim, ao introduzir um dielétrico material entre suas placas, a permissividade elétrica $\varepsilon_{\text{meio}}$ aumenta, aumentando a sua capacitância C. Suas placas armazenam cargas elétricas de mesmo valor em módulo, mas sinais opostos. O capacitor armazena carga elétrica em suas placas e armazena energia potencial elétrica no campo elétrico E entre suas placas.



ANOTAÇÕES

9. Quanto mais lâmpadas forem ligadas simultaneamente, menor será a ddp disponível para a TV de 50Ω . Assim, para maximizar o número de lâmpadas que poderão ser acesas, a tensão disponível para a TV deverá ser de 120V.
A corrente elétrica na TV vale $i = 120/50 = 2,4A$
A corrente elétrica que atravessa o resistor de 10Ω vale $i = U / R = (170 - 120)/10 = 5A$.
Assim, a corrente elétrica disponível para as N lâmpadas acesas vale $5 - 2,4 = 2,6A$.
Cada lâmpada acesa demanda uma corrente elétrica $i = U/R = 120/200 = 0,6A$, portanto, N lâmpadas acesas demandam uma corrente $N \cdot 0,6$.
Essa corrente elétrica demanda pelas N lâmpadas não pode superar 2,6A, portanto:
 $N \cdot 0,6 < 2,6 \Rightarrow N < 4,333$
Assim, o número máximo de lâmpadas vale $N = 4$.
10. A corrente elétrica será dada por $i = U / R = 9 / 10k = 0,9 \text{ mA}$
Para se obter a tensão elétrica de $3 + 3 + 3 = 9V$ desejada, é possível ligar o equipamento tanto entre os pontos A e C, quanto entre os pontos B e E.
Assim, a resposta correta é a letra D