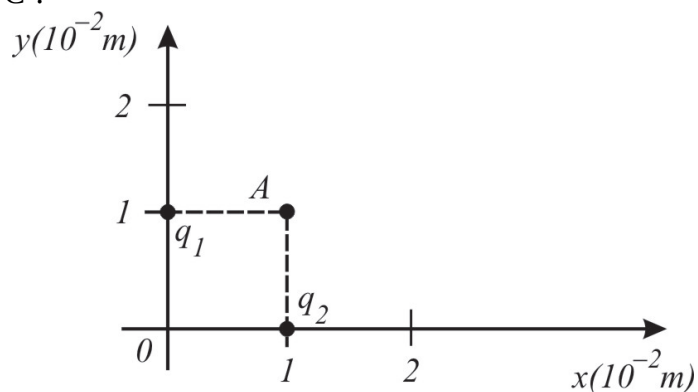




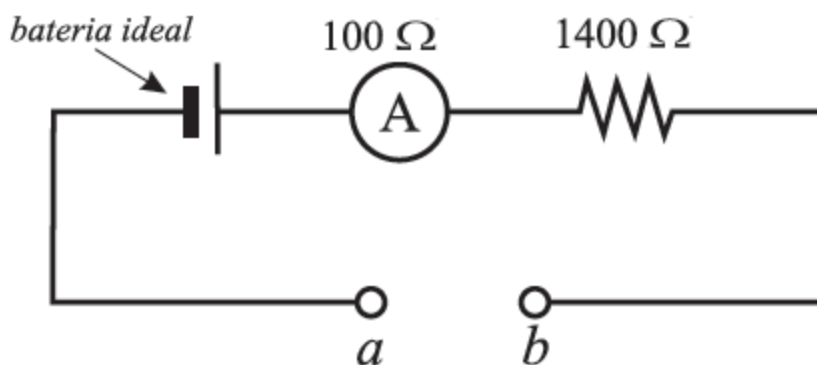
Especial Universidades - Eletricidade

1- Duas cargas puntiformes $q_1 = 2,0 \times 10^{-6} \text{ C}$ e $q_2 = 1,0 \times 10^{-6} \text{ C}$ estão fixas num plano nas posições dadas pelas coordenadas cartesianas indicadas a seguir. Considere $K = 9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.



Calcule o vetor campo elétrico na posição A indicada na figura, explicitando seu módulo, sua direção e seu sentido.

2- Uma bateria ideal, um amperímetro de resistência interna de 100Ω e um resistor de resistência de 1400Ω são ligados em série em um circuito inicialmente aberto com terminais a e b, como indicado na figura a seguir.

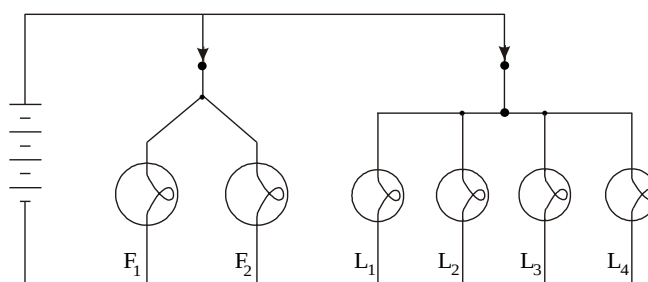


Quando os terminais *a* e *b* são conectados por um fio de resistência desprezível, fechando o circuito, se estabelece no amperímetro uma corrente de $1,00 \text{ mA}$. Quando os terminais *a* e *b* são conectados por um resistor, fechando o circuito, se estabelece no amperímetro uma corrente de $0,20 \text{ mA}$. Calcule a resistência desse resistor.

3- Um chuveiro elétrico está instalado em uma residência cuja rede elétrica é de 110 V . Devido a um problema de vazão baixa, a água fica insuportavelmente quente quando o chuveiro é ligado. Para sanar o problema, o morador substitui a resistência original R_1 do chuveiro pela resistência R_2 de um segundo chuveiro, fabricado para

funcionar em uma rede de 220 V. Suponha que ambos os chuveiros, funcionando com vazões iguais, nas tensões indicadas pelos fabricantes, aqueçam igualmente a água. Calcule a razão entre a potência elétrica P_1 dissipada pela resistência original R_1 do chuveiro e a potência elétrica P_2 dissipada pela resistência R_2 após a substituição da resistência. Analise o resultado e responda se a troca da resistência causa o efeito desejado ou se aumenta ainda mais a temperatura da água. Justifique sua resposta.

4- Um motorista acende os dois faróis (F_1 e F_2) e as quatro lanternas (L_1 , L_2 , L_3 e L_4) de um automóvel com o motor desligado. Todos os elementos estão ligados à bateria de 12 V, conforme ilustra o esquema a seguir.



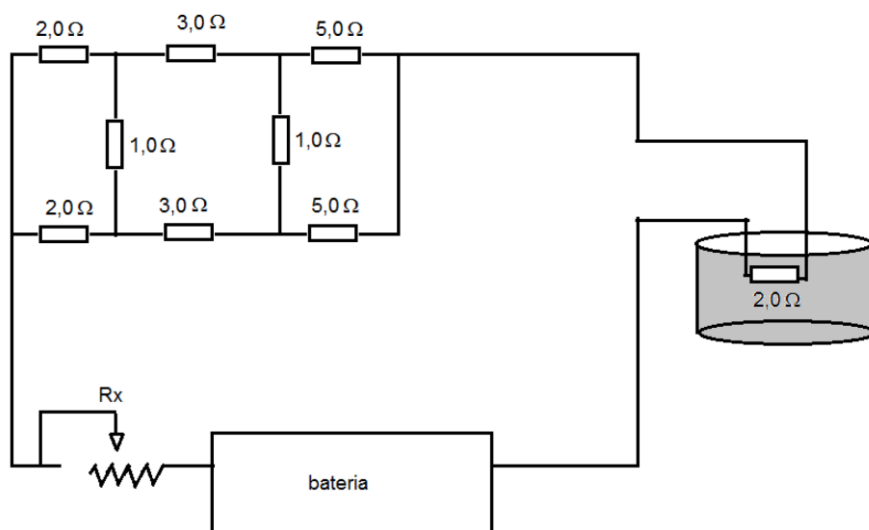
Os valores nominais de potência e ddp das lâmpadas são, para os faróis, respectivamente, 40 W e 12 V e para as lanternas, 6,0 W e 12 V. Nesta situação, determine:

- as intensidades das correntes que passam no farol F_1 e na lanterna L_1 ;
- a resistência do farol F_1 ;
- a intensidade da corrente total que atravessa a bateria.

5- Duas lâmpadas incandescentes ligadas em série são submetidas a uma tensão de 250V durante 1000 horas. A empresa concessionária cobrou R\$ 150,00 pelo uso das mesmas. Associando as lâmpadas em paralelo e submetendo-as a tensão de 120V, o custo pelas mesmas 1000 horas será de R\$ 144,00. A empresa cobra R\$ 0,60 por kWh (impostos e taxas incluídos).

- Calcule o valor das resistências.
- Calcule as potências dissipadas em cada lâmpada, para cada associação.

6- O circuito abaixo foi montado de forma que a potência máxima seja lançada no circuito externo à bateria. O resistor de $2,0 \Omega$ está colocado no interior de um recipiente que contém 1,0 kg de água a 20°C . Todo o calor gerado pelo resistor é absorvido pela água. A bateria possui força eletromotriz de 60 V e resistência interna de 10Ω . O reostato R_X pode variar de zero a 100Ω . Considere os fios de ligação ideais e os valores indicados nos resistores da figura.



Calcule:

- o valor de R_x para que a condição descrita seja estabelecida.
- o tempo que o resistor de $2,0 \, \Omega$ precisa para aquecer a água do recipiente de 20°C até 32°C , funcionando na situação descrita.

Dados: $1,0 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$ e calor específico da água = $1,0 \text{ cal g}^\circ\text{C}$.

7- O circuito elétrico de uma sanduicheira contém duas lâmpadas L_1 e L_2 com a mesma especificação (5 W e 110V). As funções dessas lâmpadas são, respectivamente, indicar que a sanduicheira está ligada, e que o sanduíche está pronto. Completam o circuito um resistor de resistência $R = 20\Omega$ e um termostato constituído de uma lâmina bimetálica. Os dois metais que formam a lâmina têm coeficientes de dilatação térmica α_1 o que está pintado de preto e α_2 . Admita que a resistência dos fios e da lâmina seja desprezível.

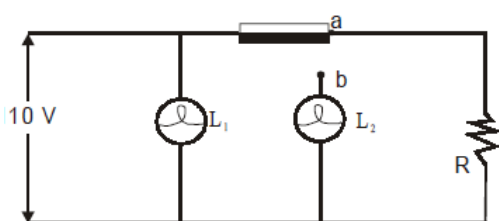


figura 1

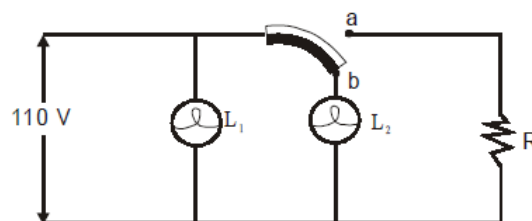
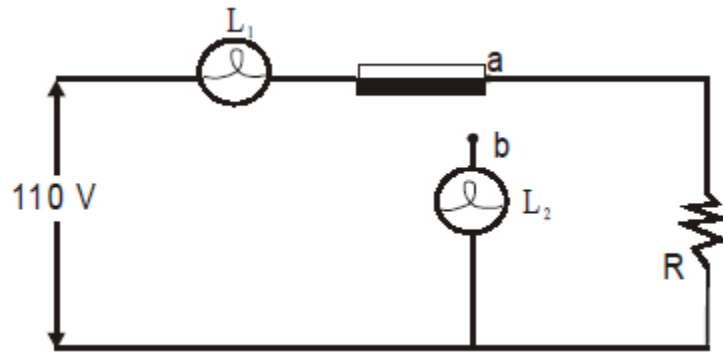


figura 2

Inicialmente, a lâmina bimetálica faz contato com o ponto **a**, como mostra a figura 1 acima. À medida que a temperatura aumenta a lâmina vai se encurvando, devido à dilatação dos metais, até que, para uma determinada temperatura, perde o contato com o ponto **a** e passa a fazer contato com o ponto **b**, como mostra a figura 2 acima.

- No projeto está explicitado que α_2 deve ser maior que α_1 . Qual das características funcionais da sanduicheira ficaria prejudicada, caso essa recomendação fosse invertida? Justifique sua resposta.

- b) Determine a corrente elétrica em cada uma das lâmpadas e no resistor R, na situação da figura 1.
- c) Calcule a corrente elétrica total fornecida pela fonte na situação da figura 2.
- d) Existia um projeto alternativo para essa sanduicheira, esquematizado na figura abaixo, que não foi aprovado.



Explique o que acontece com esse circuito e, consequentemente, com a sanduicheira quando a lâmpada L_1 queima.