

## FÍSICA – MÓDULO III (triênio 2001-2003)

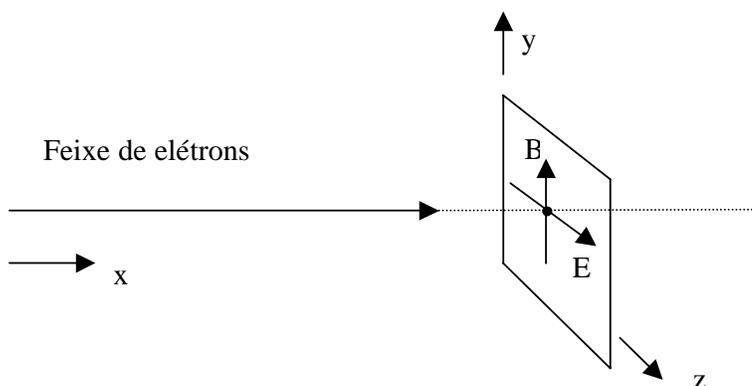
### QUESTÕES OBJETIVAS

09. Para economizar dinheiro com sua conta de luz, você deve aprender a calcular o consumo de energia elétrica de sua casa, que é fornecido, em sua conta, na unidade de kWh (quilowatt-hora). Considere que seus aparelhos domésticos são os indicados na tabela abaixo, juntamente com sua respectiva potência e uma estimativa de seu tempo de uso. Considerando que o preço de 1 kWh é de R\$ 0,50, seu gasto com a conta, após um mês (30 dias), será de:

- a) R\$ 72,00.
- b) R\$ 60,80.
- c) R\$ 50,00.
- d) R\$ 91,00.
- e) R\$ 35,30.

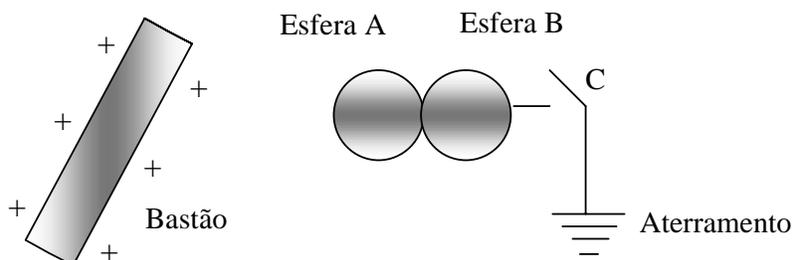
Aparelho	Potência (W)	Tempo de uso
Chuveiro	2000 W	20 minutos por dia
Ferro de passar	4000 W	4,5 horas por mês
Geladeira	200 W	24 horas por dia

10. Um feixe de elétrons, que se propaga na direção horizontal  $x$ , pode ser desviado por um campo elétrico ( $\mathbf{E}$ ) e um campo magnético ( $\mathbf{B}$ ), constantes, definidos conforme a figura ao lado. Pode-se afirmar que a direção e o sentido das forças elétrica e magnética serão, respectivamente:



- a) direção  $y$ , sentido negativo e direção  $y$ , sentido positivo.
- b) direção  $z$ , sentido positivo e direção  $z$ , sentido positivo.
- c) direção  $y$ , sentido positivo e direção  $y$ , sentido positivo.
- d) direção  $x$ , sentido positivo e direção  $y$ , sentido positivo.
- e) direção  $z$ , sentido negativo e direção  $z$ , sentido negativo.

11. Considere duas esferas condutoras A e B, em contato e inicialmente neutras, que são colocadas próximas a um bastão carregado positivamente. Após essa aproximação, fecha-se a chave C, de tal forma que a esfera B é aterrada, conforme a figura abaixo:



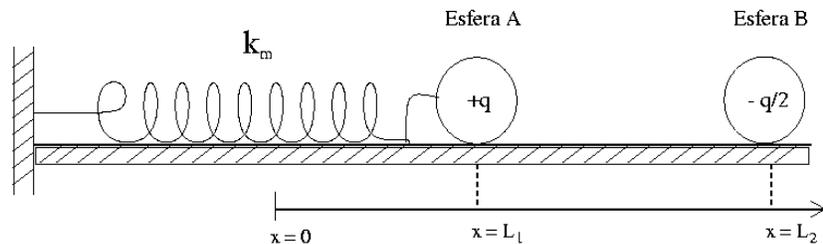
Após abrir a chave C e afastarmos o bastão das duas esferas, pode-se afirmar que:

- a) a esfera A e a esfera B ficam carregadas negativamente.
- b) a esfera A e a esfera B ficam carregadas positivamente.
- c) a esfera A e a esfera B ficam neutras.
- d) a esfera A fica carregada positivamente e a esfera B carregada negativamente.
- e) a esfera A fica carregada negativamente e a esfera B fica neutra.

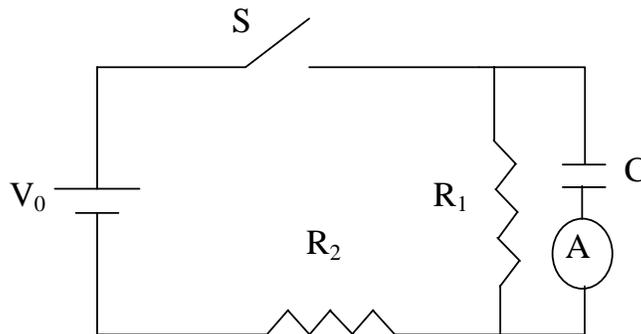
12. Em um dia chuvoso, você se encontra em um campo aberto, próximo a três objetos: uma árvore, um trator com uma cabine aberta (sem teto), e um carro sem rodas, apoiado diretamente no solo, não-conversível (com teto). Para se proteger dos relâmpagos (descargas elétricas), qual das opções abaixo você escolheria?
- Permaneceria em campo aberto.
  - Iria para debaixo da árvore.
  - Iria para dentro do carro.
  - Apenas subiria no trator.
  - Subiria no trator e iria dirigindo o trator para debaixo da árvore.

13. A figura abaixo mostra um sistema massa-mola ideal (sem atrito). A esfera A, presa na mola, está carregada com uma carga  $+q$  e se encontra em equilíbrio estático na posição  $x=L_1$ , próxima a uma esfera B carregada com carga  $-q/2$ , que se encontra fixa na posição  $x=L_2$ . Sabendo-se que a Lei de Hooke é definida como  $F = -k_m x$ , onde  $k_m$  é a constante elástica da mola, calcule o módulo da carga  $q$  em função da constante de Coulomb  $k_e$ .

- $(L_2 - L_1)\sqrt{2L_2 k_e / k_m}$
- $(L_2 - L_1)\sqrt{2L_1 k_e / k_m}$
- $(L_1 - L_2)\sqrt{2L_2 k_m / k_e}$
- $(L_2 - L_1)\sqrt{L_2 k_m / k_e}$
- $(L_2 - L_1)\sqrt{2L_1 k_m / k_e}$



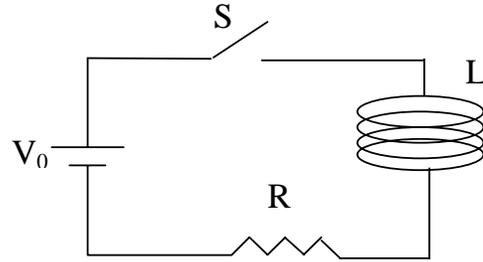
14. O circuito elétrico abaixo contém uma fonte ideal, de tensão  $V_0$ , dois resistores com resistências diferentes  $R_1$  e  $R_2$ , um capacitor de capacitância  $C$ , inicialmente descarregado, e um amperímetro  $A$ .



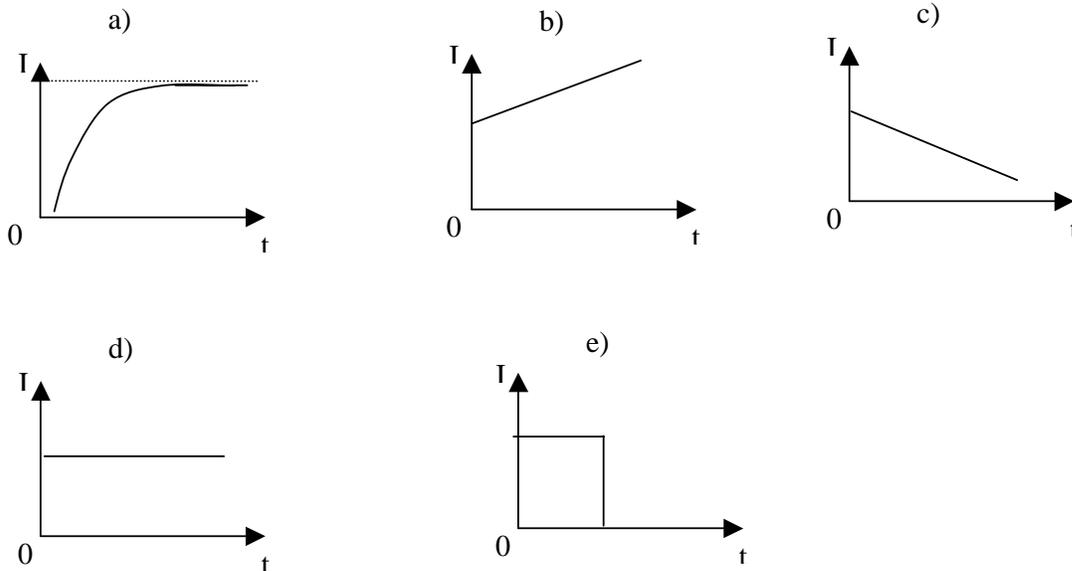
Muito tempo após a chave  $S$  ser fechada, pode-se afirmar que:

- o amperímetro  $A$  medirá uma corrente elétrica  $\frac{V_0}{R_1 + R_2}$ .
- a diferença de potencial no resistor  $R_1$  será igual à tensão  $V_0$  da fonte.
- a diferença de potencial no capacitor será igual a  $\frac{R_2 V_0}{R_1 + R_2}$ .
- a corrente elétrica medida pelo amperímetro  $A$  será zero.
- o capacitor continuará descarregado.

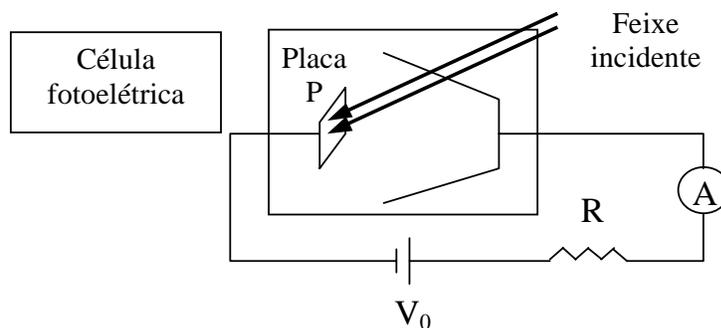
15. O circuito elétrico abaixo contém uma fonte ideal de tensão  $V_0$ , um resistor de resistência  $R$ , uma bobina de indutância  $L$ , e uma chave  $S$ , inicialmente aberta.



O gráfico que melhor descreve a variação de corrente no circuito, após a chave  $S$  ter sido fechada, é:



16. O dispositivo abaixo mostra o diagrama de uma fotocélula (dispositivo que emprega o efeito fotoelétrico para converter um sinal luminoso em uma corrente elétrica) mantida sempre a uma ddp constante  $V_0$ .



Variando-se a frequência e a intensidade da luz e sabendo-se que existe uma frequência limiar, abaixo da qual não ocorre o efeito fotoelétrico, pode-se afirmar que a corrente elétrica, medida pelo amperímetro  $A$ :

- será maior, se acima da frequência limiar diminuirmos a intensidade da luz.
- será maior, se abaixo da frequência limiar diminuirmos a intensidade da luz.
- será maior, se acima da frequência limiar aumentarmos a intensidade da luz.
- será menor, se acima da frequência limiar aumentarmos a intensidade da luz.
- depende apenas de  $V_0$  e  $R$ .

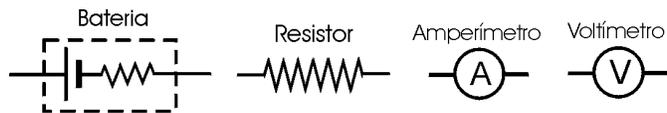
## QUESTÕES DISCURSIVAS

(cada questão vale até quatro pontos)

### Questão 01

O amperímetro e o voltímetro são instrumentos utilizados para medir correntes e diferenças de potencial elétricas, respectivamente. O amperímetro deve ser inserido num ponto do circuito elétrico, para ser atravessado pela corrente. O voltímetro deve ser usado em uma conexão em paralelo com o componente elétrico cuja diferença de potencial se deseja medir. Ambos os instrumentos não devem interferir nos resultados da medida. Utilizando como base essas informações, responda aos itens abaixo:

- a) Faça um diagrama que represente um circuito elétrico fechado, no qual circule uma corrente, contendo simbolicamente uma bateria, um resistor, um amperímetro para medir a corrente do circuito e um voltímetro para medir a diferença de potencial no resistor, indicando no circuito o sentido convencional da corrente. (Em seu diagrama, use os símbolos definidos abaixo.)



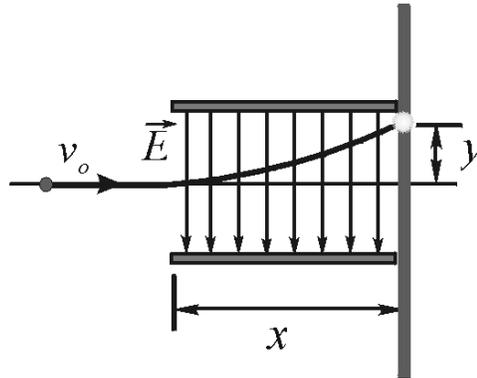
- b) Qual deve ser a resistência elétrica interna do amperímetro para que ele não afete, de maneira significativa, o valor da corrente a ser medida? Justifique.

- c) Qual deve ser a resistência elétrica interna do voltímetro para que ele não afete, de maneira significativa, o valor da diferença de potencial a ser medida? Justifique.

## Questão 02

J. J. Thomson, o descobridor do elétron, em 1897 realizou experimentos com um tubo de raios catódicos. Thomson notou que os raios catódicos podiam ser desviados por campos elétricos e magnéticos e, por isso, deveriam ser constituídos de partículas carregadas. Com esse experimento, Thomson concluiu que todas as partículas que compõem os raios catódicos tinham a mesma razão  $q/m$  entre a carga e a massa, e as denominou de elétrons.

Considere o tubo de raios catódicos na figura abaixo, onde um campo elétrico uniforme de módulo  $E = 1,0 \times 10^3 \text{ V/m}$  é gerado entre duas placas metálicas planas e paralelas de comprimento  $x = 10 \text{ cm}$ . Ao atravessar a região entre as placas, as partículas são defletidas, atingindo uma tela fosforescente a uma distância  $y = 3,5 \text{ cm}$  da direção de incidência.



- a) Calcule a razão  $q/m$  da partícula, em função da deflexão  $y$ , da velocidade inicial  $v_0$ , da distância  $x$  e do módulo do campo elétrico  $E$ .

- b) Realizando a experiência, Thomson verificou que a introdução de um campo magnético uniforme de módulo  $B = 2,0 \times 10^{-4} \text{ T}$  entre as placas, perpendicularmente ao campo elétrico, fazia a deflexão  $y$  tornar-se zero. Calcule a velocidade  $v_0$  das partículas com essas informações.

- c) Usando os resultados dos itens anteriores, calcule o valor numérico da razão  $q/m$  entre a carga  $q$  e a massa  $m$  da partícula.