

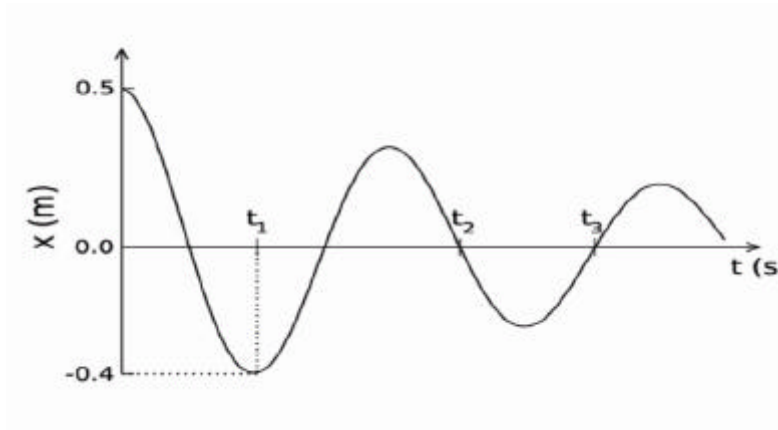
FÍSICA - Grupos H e I

4ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Numa experiência realizada no laboratório didático do Instituto de Física da UFF analisa-se o movimento de um carrinho de 200 g de massa que desliza sobre um trilho de ar preso a um suporte fixo por uma mola de constante elástica $k = 2,0 \text{ N/m}$ e massa desprezível, sujeito a uma força dissipativa provocada pelo ar. O gráfico abaixo representa a posição medida do carrinho como função do tempo.



- Qual a velocidade do carrinho nos instantes 0 e t_1 ? Justifique sua resposta.
- Qual a energia mecânica do sistema formado pelo carrinho e pela mola, nos instantes 0 e t_1 ?
- Calcule o trabalho realizado pela força dissipativa entre os instantes 0 e t_1 .
- Compare os módulos do momento linear do carrinho nos instantes t_2 e t_3 e determine em qual destes instantes ele é maior. Justifique sua resposta explicitando os princípios ou leis físicas que conduziram seu raciocínio.

Cálculos e respostas:

a) Zero (coeficiente ang. da tangente ao gráfico)

b)

$$E = \frac{mv^2}{2} + \frac{1}{2}kx^2$$

$$t = 0: E_0 = 0 + \frac{1}{2}kx_0^2 = \frac{1}{2} \times 2,0 \frac{\text{N}}{\text{m}} \times (0,5\text{m})^2 = \frac{1}{2} \times 2,0 \times 0,25\text{J} = 0,25\text{J}$$

$$t = t_1: E_1 = 0 + \frac{1}{2}kx_1^2 = \frac{1}{2} \times 2,0 \times (0,4\text{m})^2 = \frac{1}{2} \times 2,0 \times 0,16 \times \text{J} = 0,16\text{J}$$

FÍSICA - Grupos H e I

Cálculos e respostas:

c) $W = \Delta E = (0,16 - 0,25) = - 0,09 \text{ J}.$

d) Como o carrinho está na posição de equilíbrio nos instantes t_2 e t_3 ,

$$E_2 = \frac{m}{2}v_2^2 + \frac{1}{2}kx_2^2 = \frac{m}{2}v_2^2 \quad \text{e} \quad E_3 = \frac{m}{2}v_3^2 + \frac{1}{2}kx_3^2 = \frac{m}{2}v_3^2$$

Como o sistema está sujeito a uma força dissipativa, a energia mecânica diminui com o tempo, $E_3 < E_2$, donde $v_3 < v_2 \Rightarrow$ o momento linear $p_2 = mv_2$ é, em módulo, maior do que $p_3 = mv_3$.

O módulo do momento linear é maior no instante t_2 .

FÍSICA - Grupos H e I

5ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Costuma-se dizer que o uso de extensões para ligar vários aparelhos numa única tomada aumenta o consumo de energia elétrica. A alternativa mais econômica, deste ponto de vista, é ligar cada aparelho a uma tomada diferente, com seus próprios fios de ligação. Os dois esquemas abaixo representam a ligação de dois aparelhos elétricos idênticos, de resistência R , à mesma tomada por meio de uma extensão (Figura 1) e a ligação de cada aparelho a uma tomada diferente, com seus próprios fios de ligação (Figura 2). Os resistores de resistência r das figuras representam a resistência total dos fios de ligação, suposta igual em ambas as alternativas de ligação.

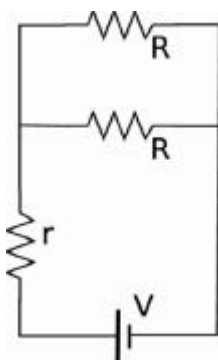


figura 1

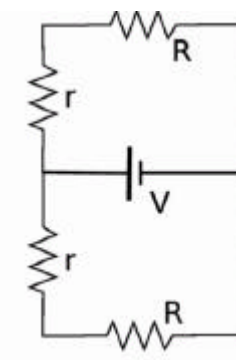
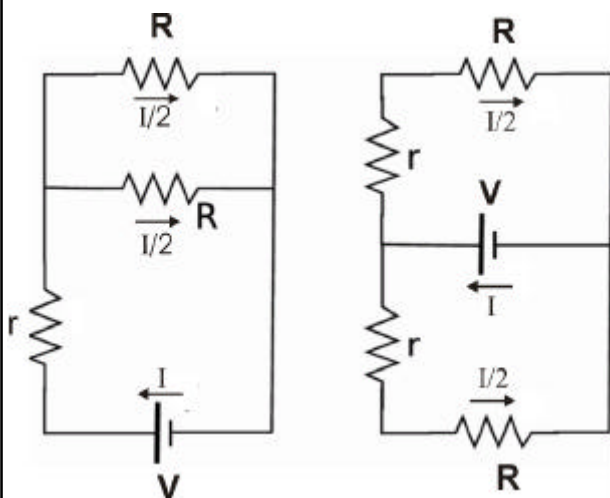


figura 2

- a) Calcule a corrente que atravessa cada aparelho nos circuitos das Figuras 1 e 2.
- b) Calcule a potência total dissipada pela resistência dos fios de ligação em cada um dos casos mostrados.
- c) Tomando os valores $R = 100 \text{ } \Omega$ e $r = 1 \text{ } \Omega$, compare as potências dissipadas calculadas no item anterior e diga em que situação a potência dissipada nos fios de ligação é maior, ou seja, em que situação o desperdício de energia é maior.

Cálculos e respostas:



a) Circuito (1): $R_{eq}^{(1)} = r + \frac{R}{2} \Rightarrow I = \frac{V}{R_{eq}^{(1)}} = \frac{V}{r + R/2}$

Logo, a corrente que atravessa cada aparelho é

$$I_R^{(1)} = \frac{I}{2} = \frac{V}{2(r + R/2)} = \frac{V}{2r + R}$$

Circuito (2): $R_{eq}^{(2)} = \frac{r + R}{2}$

Logo, $I_R^{(2)} = \frac{I}{2} = \frac{1}{2} \frac{V}{R_{eq}^{(2)}} = \frac{V}{r + R}$

FÍSICA - Grupos H e I

Cálculos e respostas:

$$\text{b) Circuito (1): } P_r^{(1)} = rI^2 = \frac{rV^2}{(r+R/2)^2} = \frac{4rV^2}{(2r+R)^2}$$

$$\text{Circuito (2): } P_r^{(2)} = 2r(I_R^{(2)})^2 = 2r \frac{V^2}{(r+R)^2}$$

$$\text{c) } R = 100 \, \Omega \quad \text{e} \quad r = 1 \, \Omega$$

$$\frac{P_r^{(2)}}{P_r^{(1)}} = \frac{2rV^2}{(r+R)^2} \frac{(2r+R)^2}{4rV^2} = \frac{1}{2} \left(\frac{2r+R}{r+R} \right)^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{102}{101} \right)^2 \approx \frac{1}{2}$$

A potência dissipada nos fios no caso (1) é 2 vezes maior do que no caso (2). O desperdício de energia no caso (1) é maior.