

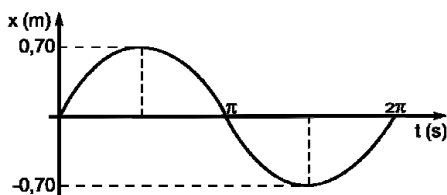
**01 - (UESPI PI)** Um relógio de pêndulo é um dispositivo composto por uma pequena esfera, suspensa por um fio metálico.

Sabe-se que tal fio apresenta um determinado coeficiente de dilatação térmica linear. O pêndulo em questão oscila periodicamente sob a ação de forças gravitacionais. Baseados em tais informações, podemos dizer que os relógios de pêndulo:

- atrasam no verão.
- adiantam no verão.
- não sofrem alteração em seus períodos de oscilação, devido às mudanças de temperatura.
- são os mais precisos, uma vez que seus períodos de oscilação apenas dependem da aceleração da gravidade no local, que é constante.
- são os mais precisos, uma vez que seus períodos de oscilação apenas dependem da massa da pequena esfera, que é constante.

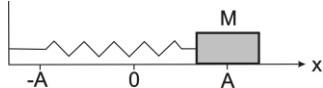
**02 - (UEG GO)** A posição em função do tempo de um sistema massa-mola em um MHS é representada no gráfico abaixo.

Admita que a inércia translacional do sistema seja 0,70 kg e responda ao que se pede.



- Qual é a amplitude e o período do MHS?
- Qual é a constante elástica da mola?
- Qual é o módulo da aceleração da massa quando a sua energia cinética for a metade da energia total do sistema?

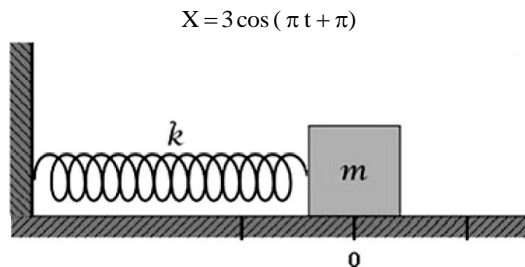
**03 - (UEPG PR)** A figura abaixo representa um sistema mola-massa. Inicialmente, a massa encontra-se na posição  $x = A$  e a mola, distendida. O sistema é liberado, passa a oscilar entre as posições  $x = A$  e  $x = -A$  e passa pela posição de equilíbrio  $x = 0$ , executando um movimento harmônico simples. Com base nestas informações, e desprezando a força de atrito entre a massa e a superfície de apoio, assinale o que for correto a respeito deste evento.



- Nas posições  $x = A$  e  $x = -A$ , a energia potencial elástica da mola é mínima.
- Quando  $x = 0$ , a energia cinética é mínima e a energia potencial elástica é máxima.
- Nos intervalos  $[-A, 0]$  e  $[A, 0]$ , a energia cinética aumenta e a energia potencial elástica diminui.
- Em qualquer posição, a energia mecânica total do sistema será igual à soma da energia cinética com a energia potencial elástica.

**04 - (UPE)** Um corpo de massa  $m$  preso à extremidade de uma mola de constante elástica  $K$  executa um movimento harmônico simples cuja função horária é representada pela equação a

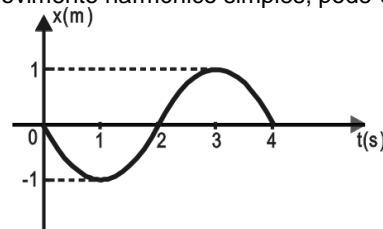
seguir, em que  $x$  e  $t$  são medidos no SI. A posição de equilíbrio é representada pelo ponto 0.



Analise as afirmativas e conclua.

- A amplitude desse movimento é  $\pi$ .
- O período e a fase inicial do movimento correspondem, respectivamente, a 2s e  $\pi$  radianos.
- A velocidade máxima obtida pela partícula é de  $3\pi$  m/s.
- A energia mecânica é igual a zero, quando o corpo passa pela posição de equilíbrio.
- A força que age sobre o corpo durante o movimento é elástica e tem intensidade cujo módulo é proporcional à elongação da mola.

**05 - (UESC)** A partir da análise da figura, que representa a função horária do alongamento de um oscilador massa-mola que executa um movimento harmônico simples, pode-se afirmar:



- A amplitude do movimento é igual a 2,0m.
- O período do movimento é de 2,0Hz.
- A frequência do movimento é igual a 4,0s.
- A fase inicial do movimento é de  $\frac{\pi}{2}$  rad.
- A pulsação do movimento é igual a  $2\pi$  rad/s.

**06 - (UNIMONTES MG)** O período  $T$  do movimento de um pêndulo simples de massa  $M$ , para pequenas oscilações, é dado pela expressão  $T = 2\pi\sqrt{L/g}$ , em que  $L$  é o comprimento do fio e  $g$  a aceleração da gravidade. Suponha que uma medida de período, para um determinado pêndulo, tenha sido feita ao nível do mar, e um valor  $T_1$  tenha sido obtido. Uma segunda medida do período do mesmo pêndulo foi realizada numa montanha do Himalaia, a 8 km de altura, e o resultado obtido foi  $T_2$ . Uma terceira medida foi realizada na Lua e o resultado obtido foi  $T_3$ . Pode-se afirmar CORRETAMENTE que

- $T_1 > T_2$ .
- $T_1 = T_2$ .
- $T_2 > T_3$ .
- $T_1 < T_3$ .

**07 - (UEPG PR)** Denomina-se pêndulo simples ao sistema constituído por uma partícula material presa na extremidade de um fio, capaz de oscilar em torno de um ponto fixo situado na outra extremidade do fio. Sobre pêndulo, assinale o que for correto.

01. O período de um pêndulo simples depende da massa da partícula oscilante.

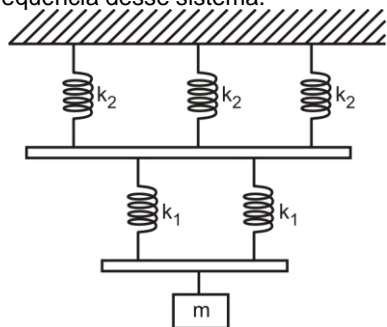
02. Quanto maior o comprimento do pêndulo, menor será seu período e, na posição de equilíbrio, a energia mecânica do sistema é mínima.

04. O plano de oscilação de um pêndulo é constante.

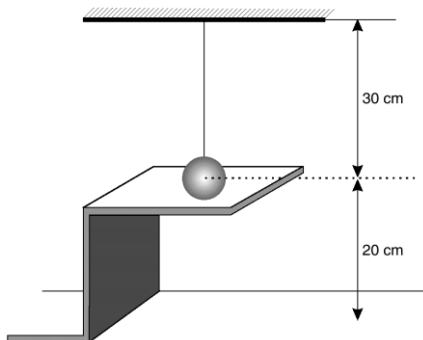
08. Quanto menor for a altitude do local onde o pêndulo oscila, menor será seu período.

16. Quando a elongação é máxima, a energia potencial do sistema é máxima e a energia cinética é mínima.

**08 - (ITA SP)** Um sistema massa-molas é constituído por molas de constantes  $k_1$  e  $k_2$ , respectivamente, barras de massas desprezíveis e um corpo de massa  $m$ , como mostrado na figura. Determine a frequência desse sistema.



**09 - (PUC SP)** Um corpo de massa 2,0 kg é amarrado a um elástico de constante elástica 200 N/m que tem a outra extremidade fixa ao teto. A 30 cm do teto e a 20 cm do chão, o corpo permanece em repouso sobre um anteparo, com o elástico em seu comprimento natural, conforme representado na figura.



Retirando-se o anteparo, qual será o valor da velocidade do corpo, em m/s, ao atingir o chão?

- a) 0
- b) 1,0
- c) 2,0
- d) 3,0
- e) 4,0

**10 - (UEM PR)** Duas molas idênticas de constante elástica  $K$  são conectadas em paralelo (figura 1) e em série (figura 2) a um bloco de massa  $M$ . Qual a razão entre o período de oscilação das molas conectadas em paralelo e o período de oscilação das molas conectadas em série?

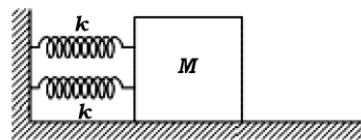


Figura 1

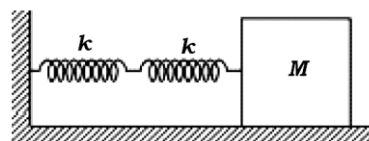
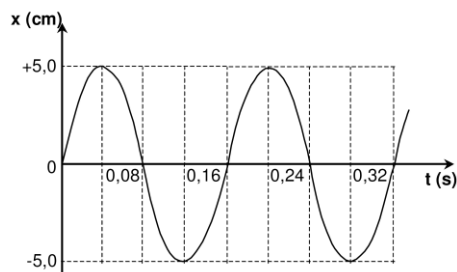


Figura 2

- a) 2
- b) 4
- c)  $\frac{1}{2}$
- d) 1
- e)  $\frac{3}{4}$

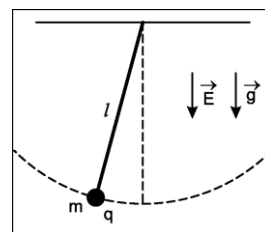
**11 - (UFPE PE)** Um bloco de massa  $m = 100$  g oscila ao longo de uma linha reta na horizontal, em movimento harmônico simples, ligado a uma mola de constante elástica  $k = 1,6 \times 10^2$  N/m. Um gráfico da posição  $x$  do bloco em função do tempo  $t$  é mostrado na figura abaixo.



Determine a aceleração máxima do bloco, em  $m/s^2$ .

- a) 10
- b) 20
- c) 40
- d) 60
- e) 80

**12 - (ITA)** Considere um pêndulo de comprimento  $l$ , tendo na sua extremidade uma esfera de massa  $m$  com uma carga elétrica positiva  $q$ . A seguir, esse pêndulo é colocado num campo elétrico uniforme  $\vec{E}$  que atua na mesma direção e sentido da aceleração da gravidade  $\vec{g}$ . Deslocando-se essa carga ligeiramente de sua posição de equilíbrio e soltando-a, ela executa um movimento harmônico simples, cujo período é:



- a)  $T = 2\pi\sqrt{l/g}$
- b)  $T = 2\pi\sqrt{l/(g+q)}$
- c)  $T = 2\pi\sqrt{m\ell/(qE)}$
- d)  $T = 2\pi\sqrt{m\ell/(mg - qE)}$
- e)  $T = 2\pi\sqrt{m\ell/(mg + qE)}$

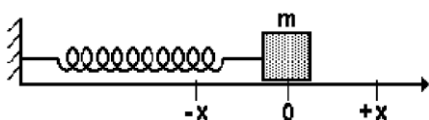
**13 - (UFG GO)** Uma mola de constante elástica  $k = 50$  N/m e massa desprezível tem uma extremidade fixa no teto e a outra presa a um corpo de massa  $m = 0,2$  kg. O corpo é mantido

inicialmente numa posição em que a mola está relaxada e na vertical. Ao ser abandonado, ele passa a realizar um movimento harmônico simples, em que a amplitude e a energia cinética máxima são, respectivamente,

Dado:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 4 cm e 0,04 J
- b) 4 cm e 0,08 J
- c) 8 cm e 0,04 J
- d) 8 cm e 0,08 J
- e) 8 cm e 0,16 J

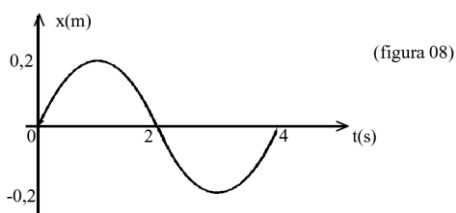
**14 - (UEG GO)** Uma partícula de massa  $m$ , presa à extremidade de uma mola, de massa desprezível, oscila num plano horizontal de atrito desprezível, em trajetória retilínea em torno do ponto de equilíbrio, 0.



Sendo o movimento harmônico simples, de amplitude  $x$ , marque a alternativa CORRETA:

- a) O período do movimento independe de  $m$ .
- b) A energia cinética é máxima no ponto 0.
- c) A energia mecânica do sistema é variável.
- d) A energia potencial elástica é mínima em  $-x$ .
- e) A energia potencial gravitacional varia ao longo do movimento.

**15 - (UNICAP PE)** A elongação de um oscilador em M.H.S. varia com o tempo, segundo o gráfico da figura 08. (Informação para as proposições 00. e 01.)



00. O período e a frequência do movimento são, respectivamente, 4s e 0,25Hz.

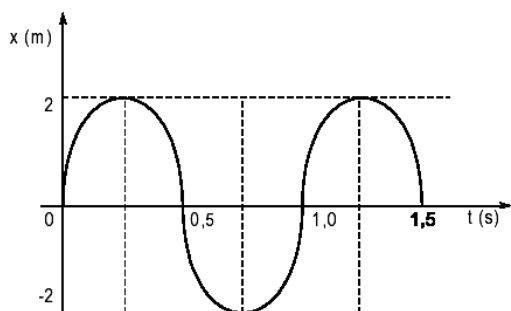
01. A função horária do movimento é  $x = 0,2 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} t\right)$  onde  $x(m)$  e  $t(s)$ .

02. A velocidade de propagação de uma onda numa corda de 2m de comprimento, 500g de massa e sob tração de 200N, é de 20m/s.

03. Aumentando a frequência de uma fonte de ondas num dado meio, o comprimento de onda diminui.

04. A ultrassonografia, muito usada na medicina para diagnóstico de muitas doenças e o acompanhamento do desenvolvimento do feto numa gestação, se baseia na propriedade que a onda sonora tem de sofrer difração.

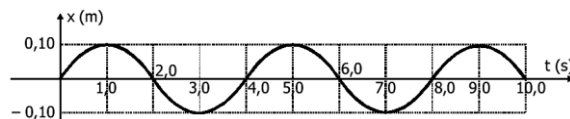
**16 - (UNIFOR CE)** O gráfico abaixo representa a amplitude de um movimento harmônico simples efetuado por uma partícula, em função do tempo.



O período e a frequência desse movimento são, respectivamente,

- a) 0,25 s e 4,0 Hz
- b) 0,5 s e 2,0 Hz
- c) 1,0 s e 1,0 Hz
- d) 1,5 s e  $\frac{2}{3}$  Hz
- e) 1,5 s e 3,0 Hz

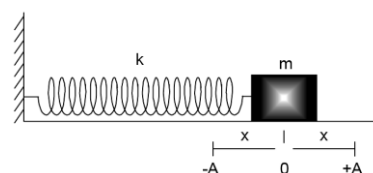
**17 - (MACK SP)** A função horária da posição de uma partícula que realiza um M.H.S. é  $x = A \cdot \cos(\varphi_0 + \omega \cdot t)$ . Sabe-se que  $x$  representa a posição assumida pela partícula em função do instante  $t$ , a partir de  $t_0 = 0$ ,  $A$  representa a amplitude do movimento,  $\varphi_0$ , sua fase inicial e  $\omega$ , sua pulsação. Na figura dada, temos o gráfico da função horária da posição de uma partícula que descreve um M.H.S., segundo um certo referencial.



A função horária da posição dessa partícula, com dados no S.I., é:

- a)  $x = 0,10 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \cdot t\right)$
- b)  $x = 0,20 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \cdot t\right)$
- c)  $x = 0,10 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} \cdot t\right)$
- d)  $x = 0,20 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} \cdot t\right)$
- e)  $x = 0,10 \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \cdot t\right)$

**18 - (UFAL)** Um corpo de massa  $m$  é preso à extremidade de uma mola, de constante elástica  $k$ , conforme o esquema. Despreza-se o atrito entre o corpo e a superfície horizontal.



O corpo é deslocado até a posição  $+A$  e abandona-se o sistema. Analise as afirmações abaixo.

00. O movimento descrito pelo corpo, após abandonado, é denominado harmônico simples.

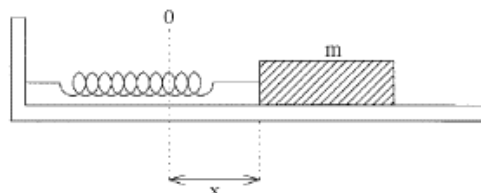
01. A amplitude do movimento é  $2 \cdot x$ .

02. A velocidade máxima do corpo ocorre no ponto 0.

03. A aceleração máxima do corpo ocorre no ponto 0.

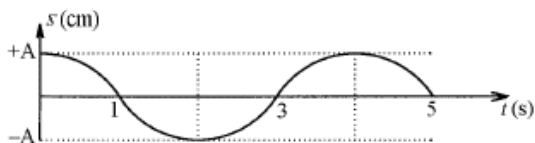
04. A força resultante sobre o corpo é nula nos pontos  $-A$  e  $+A$ .

**19 - (UEM PR)** Um corpo com massa  $m = 2,0\text{kg}$  oscila sobre uma mesa horizontal lisa, preso a uma mola também horizontal, cuja constante elástica é de  $K = 2 \times 10^2 \text{ N/m}$ . A amplitude da oscilação é  $A = 10\text{cm}$ . Nessas condições, assinale o que for correto (obs.: considere a aceleração da gravidade  $g = 10\text{m/s}^2$ ).



01. A força que a mola exerce sobre o corpo é constante e vale 20N.  
 02. Se nenhuma força externa agir sobre o sistema, o mesmo oscilará indefinidamente.  
 04. A frequência angular de oscilação é de 10 rad/s.  
 08. O módulo da velocidade máxima do corpo é de 1,0m/s e ocorre no ponto de máximo deslocamento, em relação à posição de equilíbrio.  
 16. A energia mecânica total do sistema é de 1,0J.  
 32. O período de oscilação é igual ao de um pêndulo simples de 10cm de comprimento.

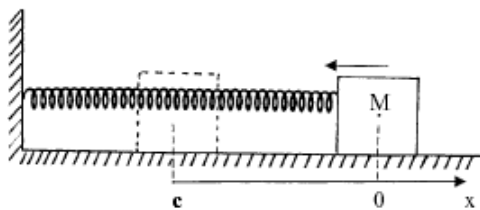
**20 - (UEM PR)** O período de oscilação do pêndulo simples é obtido através da equação  $T = 2\pi\sqrt{L/g}$ , onde L é o comprimento do fio e g, a aceleração da gravidade. Considere dois pêndulos oscilando próximos à superfície da Terra, onde  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . O primeiro pêndulo tem massa  $m$  e comprimento  $y$ . O segundo tem massa  $2m$  e comprimento  $2y$ . O gráfico da posição  $s$  em função do tempo  $t$ , do primeiro pêndulo, está esboçado abaixo.



Em relação a essas informações, pode-se afirmar que;

01. o período de oscilação do primeiro pêndulo é de 4 s.  
 02. o período de oscilação do segundo pêndulo é de 8 s.  
 04. a frequência angular do primeiro pêndulo é de (1/4) rad/s.  
 08. a frequência do segundo pêndulo é de  $\sqrt{2}/8 \text{ Hz}$ .  
 16. o comprimento  $y$  do primeiro pêndulo é de  $(40/\pi^2) \text{ cm}$ .

**21 - (UEM PR)** Uma partícula de massa  $M = 160 \text{ g}$ , presa a uma mola de constante elástica  $k = 0,64 \text{ N/m}$ , como mostra a figura abaixo, oscila em torno da posição de equilíbrio. A energia mecânica é  $128 \cdot 10^{-4} \text{ joules}$ .

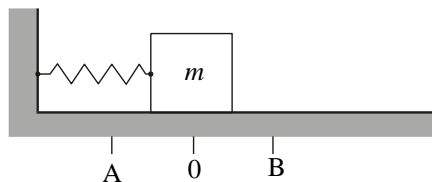


Desprezando-se as ações dissipativas, é correto afirmar que:

01. a partícula executará MHS, se, e somente se, estiver sujeita a uma força resultante nula.  
 02. o período das oscilações independe da amplitude do movimento.  
 04. o período das oscilações é inversamente proporcional à frequência angular ou pulsação ( $\omega$ ).  
 08. a função horária da posição, adotando-se o eixo  $0x$  orientado para a direita, em  $t = 0$  segundos, quando a partícula está na posição de alongamento máximo  $c$ , indicada na figura, pode ser escrita como  $x = 0,2 \cos(2t + \pi)$ , sendo  $x$  medido em metros.  
 16. no instante  $t = \pi/2$  segundos a partícula estará com energia potencial máxima, se  $x = 0,2 \cos(2t + \pi)$ , sendo  $x$  medido em metros.  
 32. em geral podemos associar um movimento circular uniforme ao MHS executado pela partícula.

**22 - (UFU MG)** A figura mostra um sistema ideal massa-mola, apoiado sobre uma superfície horizontal sem atrito. O corpo de massa  $m = 0,2 \text{ kg}$  está preso à mola de constante elástica  $k = 5 \text{ N/m}$  e oscila horizontalmente, segundo uma trajetória retilínea, em torno de uma posição de equilíbrio (posição 0), isto é, entre os pontos A e B. A energia cinética máxima atingida é 0,1 J.

Julgue os itens abaixo:



- I. A energia mecânica do corpo no ponto 0 é 0,1 J.  
 II. O período do movimento é 0,4 s.  
 III. A energia potencial elástica no ponto A é 0,1 J.  
 IV. A amplitude do movimento é 0,2 m.  
 V. A energia mecânica do corpo nos pontos a e B é exclusivamente cinética.

São corretas:

- a) I, II e III  
 b) I, III e V  
 c) I, III e IV  
 d) I, II, IV e V  
 e) I, II, III, IV e V

### GABARITO

- 1) Gab: A  
 2) Gab:  
 a) Do gráfico,  $A = 0,70 \text{ m}$  e  $T = 2\pi \text{ s}$   
 b)  $0,70 \text{ N/m}$   
 c)  $\frac{0,70}{\sqrt{2}} \text{ m/s}^2$   
 3) Gab: 12  
 4) Gab: FVVFFV  
 5) Gab: 04  
 6) Gab: D  
 7) Gab: 28  
 8) Gab:  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{6k_1 \cdot k_2}{m(2k_1 + 3k_2)}}$   
 9) Gab: A  
 10) Gab: C  
 11) Gab: E  
 12) Gab: E  
 13) Gab: A  
 14) Gab: B  
 15) Gab: VVFVF  
 16) Gab: C  
 17) Gab: E  
 18) Gab: VFVFF  
 19) Gab: ECCECC  
 20) Gab: CEECE  
 21) Gab: ECCCCC  
 22) Gab: C