

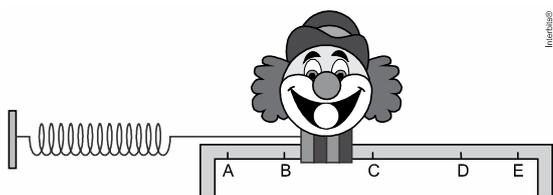
- Nível I: 1, 2, 5, 6, 10 e 16
- Nível II: 4, 7, 8, 9, 13 e 17
- Nível III 3, 11, 12, 14, 15, 18 e 19

1. (Enem PPL 2013) Um enfeite para berço é constituído de um aro metálico com um ursinho pendurado, que gira com velocidade angular constante. O aro permanece orientado na horizontal, de forma que o movimento do ursinho seja projetado na parede pela sua sombra.

Enquanto o ursinho gira, sua sombra descreve um movimento

- a) circular uniforme. b) retilíneo uniforme. c) retilíneo harmônico simples. d) circular uniformemente variado. e) retilíneo uniformemente variado.

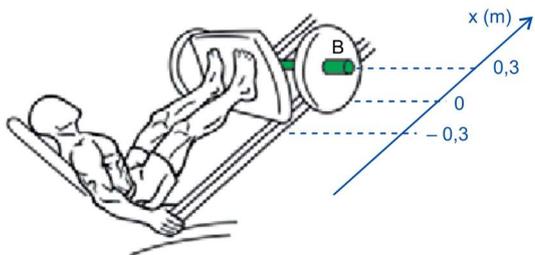
2. (Unesp 2016) Em um parque de diversões, existe uma atração na qual o participante tenta acertar bolas de borracha na boca da figura de um palhaço que, presa a uma mola ideal, oscila em movimento harmônico simples entre os pontos extremos A e E, passando por B, C e D, de modo que em C, ponto médio do segmento AE, a mola apresenta seu comprimento natural, sem deformação.



Uma pessoa, ao fazer suas tentativas, acertou a primeira bola quando a boca passou por uma posição em que o módulo de sua aceleração é máximo e acertou a segunda bola quando a boca passou por uma posição onde o módulo de sua velocidade é máximo. Dos pontos indicados na figura, essas duas bolas podem ter acertado a boca da figura do palhaço, respectivamente, nos pontos

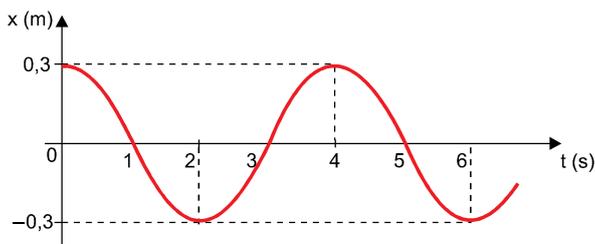
- a) A e C. b) B e E. c) C e D. d) E e B. e) B e C.

3. (Unip - Medicina 2023) Em uma academia de ginástica, uma pessoa faz um exercício para suas pernas. Nessa atividade, ela deve fazer oscilar uma carga em uma direção paralela à direção do eixo x, como mostrado na figura.



(<http://krachtraining.info>. Adaptado.)

O gráfico mostra como varia, em função do tempo, a posição da barra B em que está presa a carga, a partir do instante em que a pessoa começa o exercício ($t = 0$).



Considerando que essa pessoa deve fazer três conjuntos de dez oscilações completas cada um, com um intervalo de um minuto entre dois conjuntos consecutivos, o intervalo de tempo entre o início e o término desse exercício é de

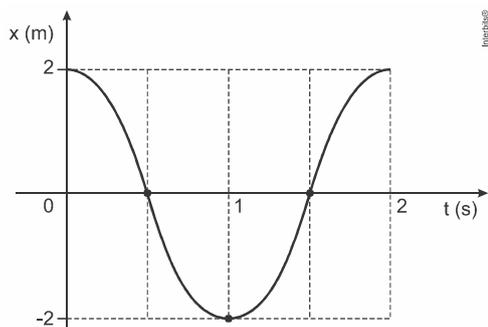
- a) 3,5 min. b) 2,5 min. c) 3,0 min. d) 2,0 min. e) 4,0 min.

4. (Espcex (Aman) 2020 – Adaptada) Um ponto material realiza um movimento harmônico simples (MHS) sobre um eixo Ox , sendo a função horária dada por:

$$x = 0,08 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4}t + \pi\right), \text{ para } x \text{ em metros e } t \text{ em segundos.}$$

- Qual amplitude, a fase inicial, a pulsação, e o período do movimento?
- Para o instante $t = 2s$, calcule posição, a velocidade e a aceleração do ponto material.

5. (G1 - ifsul 2016) Uma partícula, executando um movimento harmônico simples, move-se ao longo de um eixo Ox , e sua posição, em função do tempo ao longo desse eixo é representada no gráfico da figura abaixo.

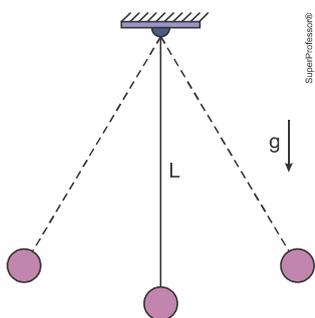


A partir da análise do gráfico, a função horária, em unidades SI, que representa corretamente o movimento harmônico simples descrito por essa partícula é

- $x = 2 \cos(\pi t)$
- $x = 2 \text{sen}(\pi t)$
- $x = 4 \text{sen}(\pi t + \pi)$
- $x = 4 \cos(\pi t + \pi/2)$

6. O comprimento do fio de um pêndulo simples de massa $m = 0,4 \text{ kg}$ é igual a $1,6 \text{ m}$. Calcule seu período e sua frequência de oscilação. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $\pi = 3$.

7. (Famerp 2024) A frequência de oscilação de um pêndulo simples é dada pela expressão $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$, sendo L o comprimento do fio do pêndulo e g a aceleração gravitacional.

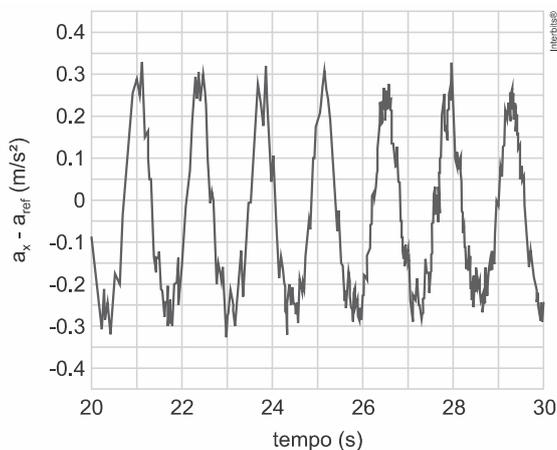


Considere um pêndulo simples cujo comprimento do fio seja L e que, ao oscilar livremente, completa 40 oscilações por minuto. Se o comprimento do fio desse pêndulo for quadruplicado, o número de oscilações por minuto que esse pêndulo passará a executar quando oscilar livremente será

- 60.
- 10.
- 80.
- 20.
- 160.

8. (Fuvest 2021) Os *smartphones* modernos vêm equipados com um acelerômetro, dispositivo que mede acelerações a que o aparelho está submetido.

O gráfico foi gerado a partir de dados extraídos por um aplicativo do acelerômetro de um *smartphone* pendurado por um fio e colocado para oscilar sob a ação da gravidade. O gráfico mostra os dados de uma das componentes da aceleração (corrigidos por um valor de referência constante) em função do tempo.



Com base nos dados do gráfico e considerando que o movimento do *smartphone* seja o de um pêndulo simples a ângulos pequenos, o comprimento do fio é de aproximadamente:

Note e adote:

Use $\pi = 3$. Aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) 5 cm b) 10 cm c) 50 cm d) 100 cm e) 150 cm

9. (Fuvest 2020) Um pêndulo simples é composto por uma haste metálica leve, presa a um eixo bem lubrificado, e por uma esfera pequena de massa muito maior que a da haste, presa à sua extremidade oposta. O período P para pequenas oscilações de um pêndulo é proporcional à raiz quadrada da razão entre o comprimento da haste metálica e a aceleração da gravidade local. Considere este pêndulo nas três situações:

1. Em um laboratório localizado ao nível do mar, na Antártida, a uma temperatura de 0°C .
2. No mesmo laboratório, mas agora a uma temperatura de 250 K .
3. Em um laboratório no qual a temperatura é de 32°F , em uma base lunar, cuja aceleração da gravidade é igual a um sexto daquela da Terra.

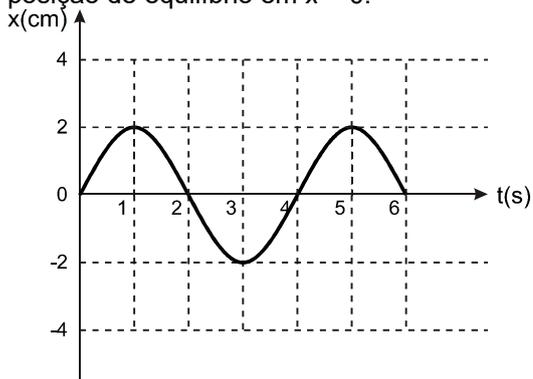
Indique a alternativa correta a respeito da comparação entre os períodos de oscilação P_1 , P_2 e P_3 do pêndulo nas situações 1, 2 e 3, respectivamente.

- a) $P_1 < P_2 < P_3$
- b) $P_1 = P_3 < P_2$
- c) $P_2 < P_1 < P_3$
- d) $P_3 < P_2 < P_1$
- e) $P_1 < P_2 = P_3$

10. Um corpo de massa 1 kg é conectado a uma mola de constante elástica $k = 1 \text{ N/m}$. Em seguida o corpo é posto a oscilar.

Calcule seu período e sua frequência de oscilação. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $\pi = 3$.

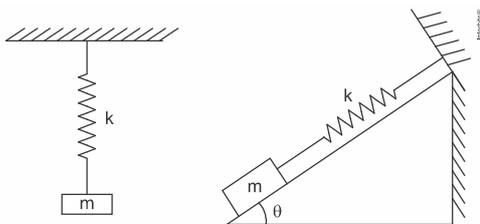
11. (Ufpr 2010) A peça de uma máquina está presa a uma mola e executa um movimento harmônico simples, oscilando em uma direção horizontal. O gráfico a seguir representa a posição x da peça em função do tempo t , com a posição de equilíbrio em $x = 0$.



Com base no gráfico, determine:

- O período e a frequência do sistema peça-mola.
- Os instantes em que a velocidade da peça é nula. Justifique a sua resposta.
- Os instantes em que a aceleração da peça é máxima. Justifique a sua resposta.

12. (Cefet MG 2015) Um estudante utilizou uma mola de constante elástica k e um bloco de massa m para montar dois experimentos conforme ilustra a figura.



Inicialmente, o sistema foi colocado para oscilar na vertical e a frequência observada foi f . Ao Montar o sistema no plano inclinado e com atrito desprezível, a frequência de oscilação observada foi

- f .
- $f \cdot \text{tg}\theta$.
- $f \cdot \text{sen}\theta$.
- $f \cdot \text{cos}\theta$.
- $f \cdot \text{sen}^2\theta$.

13. (Unicamp) Numa antena de rádio, cargas elétricas oscilam sob a ação de ondas eletromagnéticas em uma dada frequência. Imagine que essas oscilações tivessem sua origem em forças mecânicas e não elétricas: cargas elétricas fixas em uma massa presa a uma mola. A amplitude do deslocamento dessa "antena-mola" seria de 1 mm e a massa de 1 g para um rádio portátil. Considere um sinal de rádio AM de 1000 kHz.

- Qual seria a constante de mola dessa "antena-mola"? A frequência de oscilação é dada por: $f = \left(\frac{1}{2\pi}\right) \sqrt{(k/m)}$

onde k é a constante da mola e m a massa presa à mola.

- Qual seria a força mecânica necessária para deslocar essa mola de 1 mm?

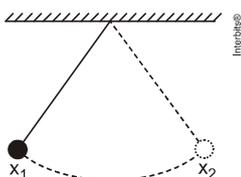
14. (Uece 2023) Em um laboratório, um estudante de Física deseja encontrar a constante elástica K de um sistema massa mola. Para isso ele dispõe de um pêndulo simples de comprimento L variável. O estudante faz alguns testes e ajusta o período do pêndulo simples de forma a se igualar ao período do sistema massa mola. Sendo $g = 10\text{m/s}^2$ a aceleração da gravidade local, $L = 20\text{ cm}$ o comprimento do pêndulo e $M = 2\text{ kg}$ a massa do sistema massa mola, é correto dizer que a constante elástica da mola é dada por

- 80 N/m.
- 100 N/m.
- 120 N/m.
- 140 N/m.

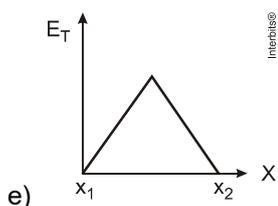
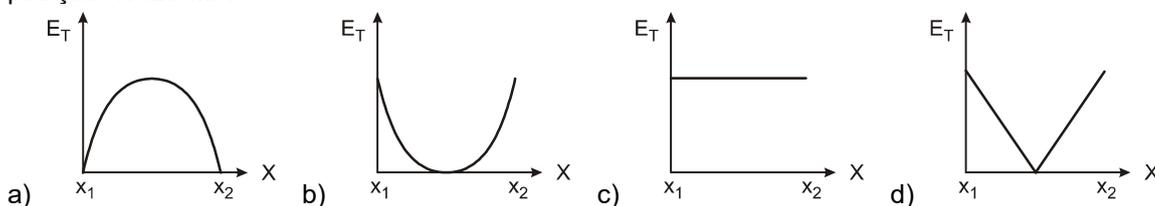
15. (Fgv 2021) Um bloco de massa 100 g, apoiado sobre uma superfície horizontal sem atrito, está preso à extremidade de uma mola de constante elástica 1,6 N/m, que tem a outra extremidade presa a um suporte vertical fixo. O bloco realiza movimento harmônico simples, e sua posição x é dada pela equação $x = 0,20 \cos(4,0 \cdot t + 0,80)$. A máxima aceleração a que o bloco está sujeito nesse movimento tem módulo igual a

- a) $0,2 \text{ m/s}^2$. b) $0,4 \text{ m/s}^2$. c) $0,8 \text{ m/s}^2$. d) $1,6 \text{ m/s}^2$. e) $3,2 \text{ m/s}^2$.

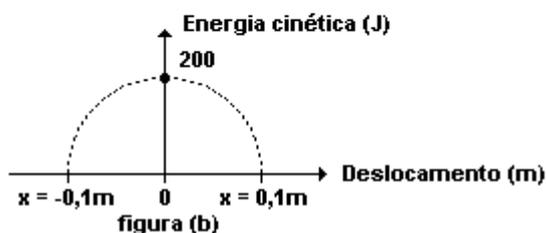
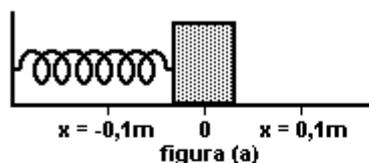
16. (Ufrgs 2014) A figura abaixo representa o movimento de um pêndulo que oscila sem atrito entre os pontos x_1 e x_2 .



Qual dos seguintes gráficos melhor representa a energia mecânica total do pêndulo – E_T – em função de sua posição horizontal?



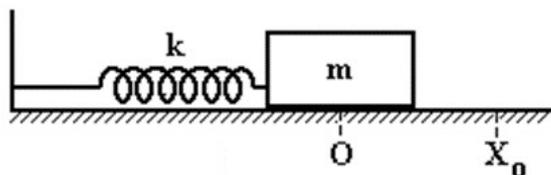
17. (Ufu) Um bloco de massa $m=1\text{kg}$ preso à extremidade de uma mola e apoiado sobre uma superfície horizontal sem atrito, oscila em torno da posição de equilíbrio, com uma amplitude de $0,1\text{m}$, conforme mostra a figura (a) a seguir. A figura (b) mostra como a energia cinética do bloco varia de acordo com seu deslocamento.



É CORRETO afirmar que

- a) quando o bloco passa pelos pontos extremos, isto é, em $x=\pm 0,1\text{m}$, a aceleração do bloco é nula nesses pontos.
 b) o módulo da força que a mola exerce sobre o bloco na posição $+0,1\text{m}$ é $2,0 \cdot 10^3\text{N}$.
 c) a constante elástica da mola vale $2,0 \cdot 10^4\text{N/m}$.
 d) a energia potencial do bloco na posição $+0,05\text{m}$ vale 100J .
 e) na posição de equilíbrio, o módulo da velocidade do bloco é 20m/s .

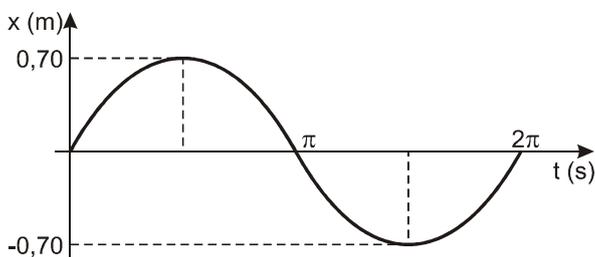
18. (Unesp) Num sistema massa-mola, conforme a figura (superfície horizontal sem atrito) onde k é a constante elástica da mola, a massa é deslocada de uma distância x_0 , passando a oscilar.



- a) Em que ponto, ou pontos, a energia cinética da massa é igual a $\frac{7}{9}$ da energia potencial do sistema?
 b) A energia cinética pode ser superior à potencial em algum ponto? Explique sua resposta.

19. (Ueg) A posição em função do tempo de um sistema massa-mola em um MHS é representada no gráfico a seguir.

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



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

Gabarito:

Resposta da questão 1: [C]

Resposta da questão 2: [A]

Resposta da questão 3: [E]

Resposta da questão 4: a) $A = 0,08\text{m}$, $\varphi_0 = \pi \text{ rad}$, $\omega = \frac{\pi}{4} \text{ rad/s}$ e $T = 8\text{s}$ b) $x = 0$, $v = 0,02 \pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ e $a = 0$

Resposta da questão 5: [A]

Resposta da questão 6 a) $T = 2,4 \text{ s}$ e $f \cong 0,42 \text{ Hz}$

Resposta da questão 7: [D]

Resposta da questão 8: [C]

Resposta da questão 9: [C]

Resposta da questão 10: $T = 6\text{s}$ e $f \cong 0,17 \text{ Hz}$

Resposta da questão 11: a) $T = 4\text{s}$ e $f = 0,25 \text{ Hz}$ b) 1, 3 e 5 s, pois o corpo está nas extremidades e lá ocorre inversão do sentido do movimento c) 1, 3 e 5s, pois a deformação da mola é máxima, logo a força elástica tem a maior intensidade.

Resposta da questão 12: [A]

Resposta da questão 13: a) $k = 3,6 \times 10^{10} \text{ N/m}$ b) $F = 3,6 \times 10^7 \text{ (N)}$

Resposta da questão 14: [B]

Resposta da questão 15: [E]

Resposta da questão 16: [C]

Resposta da questão 17: [E]

Resposta da questão 18: a) $x = 3x_0/4$ e $x = -3x_0/4$ b) Sim. Por exemplo no ponto O quando toda a energia mecânica estará na forma de energia cinética.

Resposta da questão 19: a) 0,7 m b) 0,7 N/m c) 0,5 m/s²