



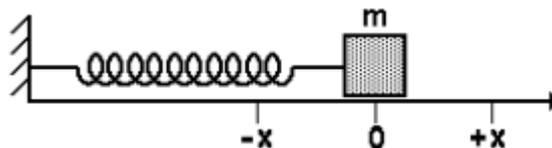
<b>Acadêmico(a):</b>			<b>RA:</b>
<b>Curso</b>	Licenciatura em Física	<b>Período:</b>	2021/2
<b>Disciplina</b>	Oscilações e ondas	<b>Nota da Avaliação:</b>	
<b>Professor</b>	Quesle da Silva Martins		
<b>Lista I - (2 pontos)</b>			Rúbrica do Professor
Orientações gerais: 1 - Preencha seu nome e número de registro acadêmico. 2 - A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, assim é permitidas consultas ou comunicação entre alunos. 3 - As respostas devem ser entregues até a data da P1, feitas à caneta.			

1. Qual a diferença entre movimento harmônico simples (MHS) e outros tipos de movimento periódico.
2. Apresente as relações básicas que caracterizam um movimento periódico.
3. No MHS, o deslocamento  $x(t)$  de uma partícula em relação à posição de equilíbrio é descrito pela equação

$$x(t) = x_m \cos(\omega t + \phi)$$

A partir dessa obtenha, para uma partícula:

- (a) Diga o que representa cada parte de  $x(t)$ .
  - (b) derivando uma vez  $x(t)$ , obtenha a forma da velocidade ( $v(t)$ ).
  - (c) derivando duas vezes  $x(t)$ , obtenha forma da aceleração ( $a(t)$ ).
4. Uma partícula de massa  $m$  que se move sob a influência de uma força restauradora dada pela lei de Hooke,  $F = -kx$ , é um oscilador harmônico simples. Mostre a forma da frequência angular ( $\omega$ ) e período ( $T$ ) para esses casos.
  5. Com base na lei de Hooke e na equação fundamental da dinâmica, obtenha a equação geral do MHS.
  6. A partícula de massa  $m$ , presa à extremidade de uma mola, oscila num plano horizontal de atrito desprezível, em trajetória retilínea em torno do ponto de equilíbrio,  $O$ . O movimento é harmônico simples, de amplitude  $x$ .



Verifique a veracidade das afirmações a seguir:

- (a) O período do movimento independe de  $m$ .
  - (b) A energia mecânica do sistema, em qualquer ponto da trajetória é constante.
  - (c) A energia cinética é máxima no ponto  $O$ .
7. Um corpo de massa  $m$  é preso à extremidade de uma mola helicoidal que possui a outra extremidade fixa. O corpo é afastado até o ponto  $A$  e, após abandonado, oscila entre os pontos  $A$  e  $B$ .

Pode-se afirmar corretamente que:

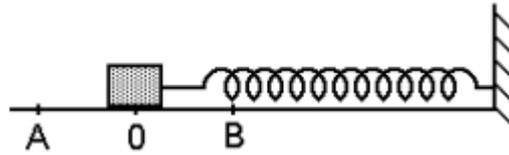
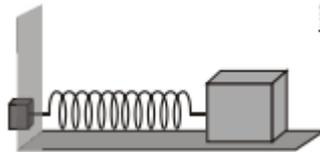


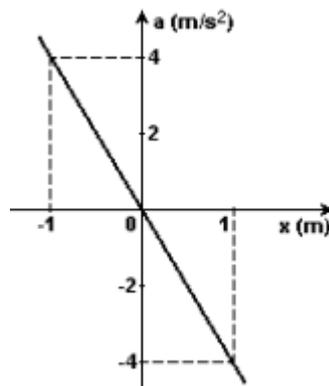
Figura 1: Caption

- (a) a aceleração é nula no ponto 0.
  - (b) a aceleração é nula nos pontos A e B.
  - (c) velocidade é nula no ponto 0.
  - (d) força é nula nos pontos A e B.
  - (e) força é máxima no ponto 0.
8. Um determinado tipo de sensor usado para medir forças, chamado de sensor piezoelétrico, é colocado em contato com a superfície de uma parede, onde se fixa uma mola. Dessa forma, pode-se medir a força exercida pela mola sobre a parede. Nesse contexto, um bloco, apoiado sobre uma superfície horizontal, é preso a outra extremidade de uma mola de constante elástica igual a  $100 \text{ N/m}$ , conforme ilustração a seguir.



Com base nessas informações é correto afirmar que a velocidade máxima atingida pelo bloco, em  $\text{m/s}$ , é de?

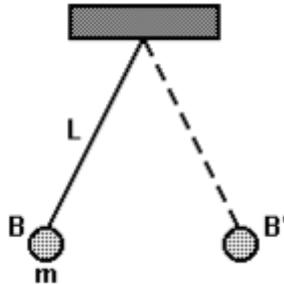
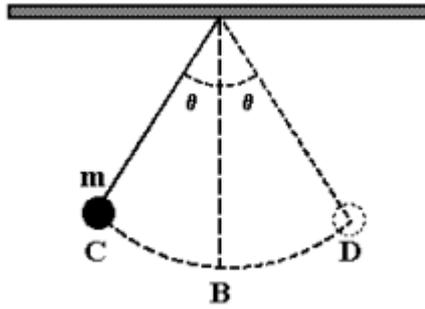
9. Uma partícula material executa um movimento harmônico simples (MHS) em torno do ponto  $x = 0$ . Sua aceleração, em função da posição, é descrita pelo gráfico a seguir. Nessas



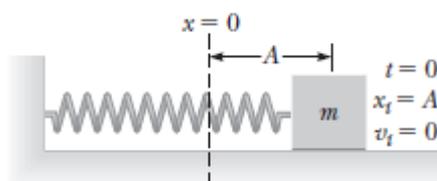
condições, a frequência angular do MHS é?

10. O pêndulo a seguir é constituído de um fio ideal e a massa suspensa  $m$  oscila periodicamente, gastando um tempo mínimo de  $2,0 \text{ s}$  para ir da extremidade  $C$  à extremidade  $D$ . Supondo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , então o comprimento do fio em metros, é aproximadamente:
11. Suponha que um pequeno corpo, de massa  $m$ , esteja preso na extremidade de um fio de peso desprezível, cujo comprimento é  $L$ , oscilando com pequena amplitude, em um plano vertical, como mostra a figura a seguir. Esse dispositivo constitui um pêndulo simples que executa um movimento harmônico simples. Verifica-se que o corpo, saindo de  $B$ , desloca-se até  $B'$  e retorna a  $B$ , 20 vezes em  $10 \text{ s}$ .

Responda corretamente.



- (a) O período deste pêndulo.  
 (b) A frequência de oscilação do pêndulo.  
 (c) Se o comprimento do fio  $L$  for 4 vezes maior, o período do pêndulo.  
 (d) Se o valor local de  $g$  for 4 vezes maior, a frequência do pêndulo será?
12. Um bloco na extremidade de uma mola é puxado para a posição  $x = A$  e liberado do repouso. Em um ciclo inteiro do seu movimento, qual é a distância total pela qual o bloco viaja?
- (a)  $A/2$   
 (b)  $A$   
 (c)  $2A$   
 (d)  $4A$
13. Um corpo de massa  $m$  é pendurado em uma mola e posto a oscilar. O período da oscilação é medido e registrado como  $T$ . O corpo de massa  $m$  é removido e substituído por outro de massa  $2m$ . Quando este corpo é posto a oscilar, qual é o período do movimento?
- (a)  $2T$   
 (b)  $\sqrt{2}T$   
 (c)  $T$   
 (d)  $T/\sqrt{2}$   
 (e)  $T/2$
14. Um sistema bloco-mola de 200 g está conectado a uma mola leve de constante 500 N/m, e é livre para oscilar em uma superfície horizontal, sem atrito. O bloco é deslocado 5,00 cm do equilíbrio e liberado do repouso.

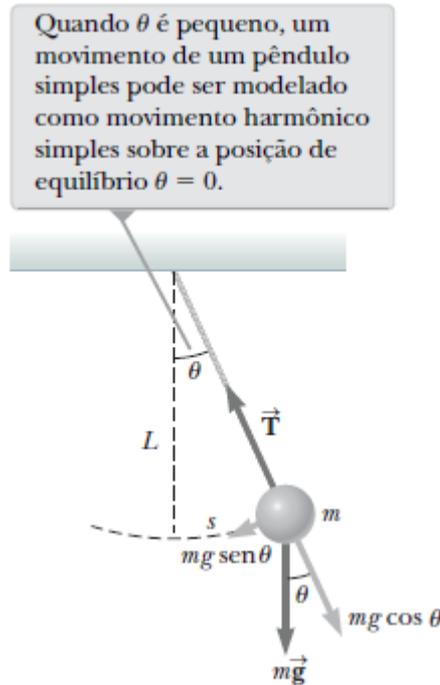


- (a) Encontre o período de seu movimento.

- (b) Determine a velocidade máxima do bloco.
- (c) Qual é a aceleração máxima do bloco?
- (d) Expresse a posição, a velocidade e a aceleração em função do tempo no SI de unidades.

15. Descreva os termos do pêndulo simples conforme imagem abaixo e obtenha a expressão de  $T$  a partir de:

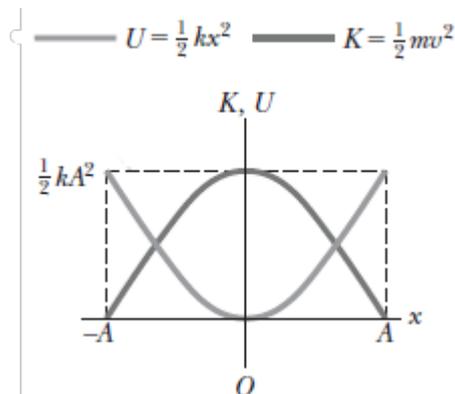
$$(-mg)\text{sen}\theta = m \frac{d^2 s}{dt^2}$$



16. Mostre que a energia mecânica de um oscilador harmônico simples, pode ser dada por

$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

e apresente uma explicação com base no gráfico abaixo.



17. Christian Huygens (1629-1695), o maior construtor de relógios da história, sugeriu que uma unidade internacional de comprimento poderia ser definida como o comprimento de um pêndulo simples com o período de exatamente 1 s. Quão mais curta seria nossa unidade de comprimento se a sugestão dele tivesse sido aceita?

18. A partir da Lei de Hooke, mostre que a unidade da constante  $k$  é o N/m (Newton/metro).

19. Calcule o período de oscilação de uma massa  $m = 1,18$  kg presa a uma mola de constante  $k = 64$  N/m.
20. A função  $x = (6,0 \text{ m}) \cos[(3\pi \text{ rad/s})t + \pi/3 \text{ rad}]$  descreve o MHS de um objeto. Em  $t=2$  s quais são:
- (a) Deslocamento.
  - (b) A velocidade.
  - (c) A aceleração.
  - (d) A fase do movimento.
  - (e) A frequência.
  - (f) O período do movimento.