

LISTA DE EXERCÍCIOS 1

1. A figura ao lado representa o potencial de uma força conservativa atuando sobre uma partícula que se move ao longo do eixo x .

a) Identifique os pontos de equilíbrio e classifique-os segundo a estabilidade.

Se uma partícula tem energia mecânica igual a 8 J e está no ponto $x=1\text{m}$,

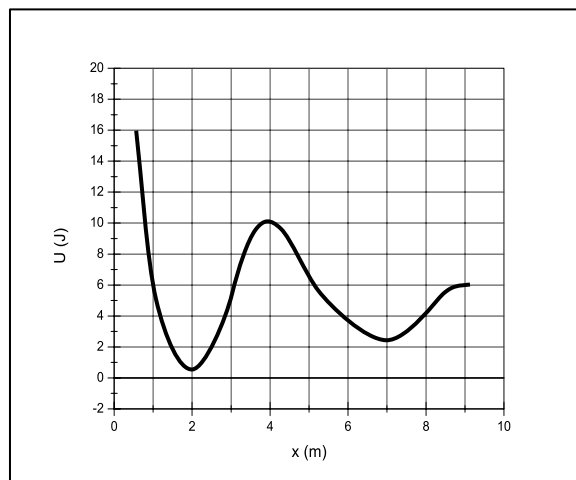
b) descreva o tipo de movimento que a partícula irá executar.

c) Qual é o sentido da força quando a partícula está na posição $x=2,5\text{ m}$?

d) Qual a energia cinética da partícula em $x=2\text{ m}$?

e) Em que regiões o potencial pode ser aproximado por um potencial parabólico?

f) Qual o valor máximo de energia da partícula para que oscile em torno do ponto $x=2\text{ m}$?



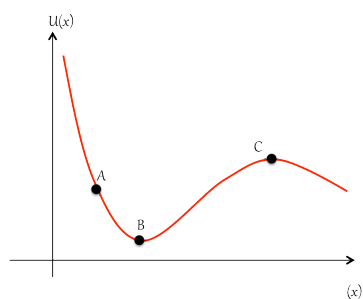
2. Um bloco de massa 100 g está ligado a uma mola, e oscila horizontalmente sobre uma mesa sem atrito. No instante $t=0$, a mola é esticada de 5 cm e o bloco é abandonado a partir do repouso. Observa-se que o bloco oscila com período igual a 10 segundos.

a) Escreva a equação que $x(t)$ que descreve o movimento do bloco.

b) Calcule a constante elástica da mola.

c) Obtenha uma expressão para a energia cinética $K(t)$ e para a energia potencial $U(t)$ e represente-as em um gráfico no intervalo de tempo $0 < t < T$.

d) Se a amplitude for multiplicada por 2, mantendo-se a mesma velocidade inicial, explique o que acontecerá com os valores das seguintes grandezas; frequência, energia mecânica e velocidade máxima.



justificando sua resposta.

3. Uma partícula move-se na direção x sujeita a um potencial dado na figura ao lado.

a) Para cada ponto assinalado na figura, identifique o sentido da aceleração

Se a partícula é abandonada a partir do repouso no ponto A;

b) Descreva o movimento subsequente da partícula.

c) Em que ponto a força atuando sobre a partícula é nula?

d) Classifique os pontos de equilíbrio (estável/instável)

4. Determine se algumas das quantidades abaixo podem ter a mesma direção no movimento de uma partícula que oscila de forma harmônica. Explique.

a) deslocamento e velocidade,

b) velocidade e aceleração,

c) deslocamento e aceleração.

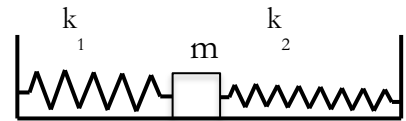
5. Explique porque a energia cinética e a energia potencial de um partícula oscilando ligada a uma mola nunca pode ser negativa.

6. Uma partícula de massa m está suspensa do teto por uma mola de constante elástica k e comprimento relaxado igual a L_0 , cuja massa é desprezível. Considere o eixo y , como o eixo horizontal, orientado verticalmente para baixo, com origem no teto. A partícula é solta a partir do repouso, com a mola relaxada e passa a oscilar.

- Qual é a posição de equilíbrio em torno da qual a partícula irá oscilar?
- Qual é a amplitude dessa oscilação?
- Represente em um gráfico $y(t)$, o movimento dessa partícula.

7. Um bloco de massa m está ligado a duas molas, de constantes k_1 e k_2 , respectivamente e pode oscilar sem atrito com a superfície horizontal.

- Faça um diagrama mostrando as forças atuando sobre o bloco quando o bloco é deslocado da posição de equilíbrio para a esquerda. Adote o eixo x , com o sentido positivo orientado para a direita.
- Escreva a equação diferencial que descreve o movimento do bloco.
- Identifique nessa equação a frequência angular de oscilação.



8. Um pêndulo simples executará um movimento harmônico quando a amplitude θ do movimento é pequena. O movimento continua a ser periódico se a amplitude for grande? Explique.

9. Uma partícula de massa $m=200$ g está ligada a uma mola e oscila na direção x . Sua posição em função do tempo é dada pela equação; $x(t) = 0,05\cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)$.

- Em $t=0$ determine a posição e a velocidade da partícula.
- Qual é a função $v(t)$ que descreve a velocidade da partícula?
- Qual é a energia mecânica do sistema?
- Represente em um gráfico, de maneira esquemática as duas funções $x(t)$ e $v(t)$, para o intervalo de tempo $0 \leq t \leq T$, onde T é o período de oscilação

Nesse intervalo de tempo identifique em que instantes;

- A energia cinética é máxima,
- A aceleração é máxima,
- A energia potencial é igual a zero.

10. Um bloco de massa m_0 é ligado a uma mola de constante elástica igual a k , que se encontra em equilíbrio na horizontal. A mola é comprimida de uma quantidade A e o bloco é abandonado a partir do repouso.

- Qual é a amplitude do movimento de oscilação, e o período?
- Quando o bloco passar pela posição de equilíbrio da mola qual será sua velocidade?
- Faça um gráfico representando o comportamento de $x(t)$ e $v(t)$ no intervalo de tempo 0 a T , onde T é o período de oscilação. (represente as duas funções no mesmo gráfico).
- Esboce um gráfico representando o comportamento da energia cinética e da energia elástica da mola no intervalo de tempo 0 a T .
- Se o bloco de massa m_0 for substituído por um outro bloco de massa m_1 , qual deve ser a massa de m_1 para que o período seja dividido por 2.

Suponha que o bloco de massa m_1 esteja agora ligado a mola, e a mola é esticada da mesma quantidade A ;

- Calcule a energia cinética e a velocidade do bloco ao passar pela posição de equilíbrio da mola e compare com os valores obtidos no item b.