

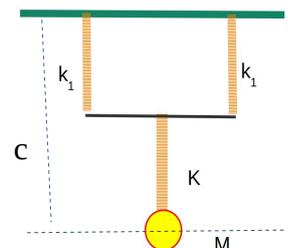
Oscilações e Ondas - IGc

Prova 1 – 17/09/2020

A prova tem duração de 100 minutos. Preencha as folhas de resposta com o seu nome e número USP, de forma legível. Justifique todas as suas respostas com comentários, fórmulas e cálculos intermediários, sem esquecer as unidades das grandezas físicas pedidas. Não serão aceitas respostas sem justificativa.

1. Uma partícula de massa m está suspensa por uma haste leve por uma mola de constante K , que por sua vez está suspensa em dois pontos fixos no teto separados por $2a$ por duas molas iguais de mesma constante elástica k_1 (veja figura). Inicialmente a partícula está em equilíbrio exatamente a distância c do teto.

- Se em $t=0$ for impressa uma velocidade v_0 na direção y sobre a partícula e para baixo, de forma que a partícula oscile com pequenas amplitudes, obtenha a equação horária da mesma.
- Determine a frequência das oscilações na direção do eixo y .
- O que você pode dizer quanto ao movimento da mesma na direção x ?



2. Suponha que a energia potencial entre dois íons de massa M e m , seja dada por:

$$U(r) = A/r^5 - B/r$$

- Faça uma interpretação de cada um desses termos e faça o gráfico em função da separação entre os seus centros.
- Determine a posição de equilíbrio e o valor mínimo U_0 do potencial em termos de A e B .
- Determine o gráfico da parábola que se aproxima desse potencial nas vizinhanças da posição de mínimo e determine a constante elástica efetiva.
- Determine a frequência de pequenas oscilações em torno dessa posição de equilíbrio.

3. Uma partícula de massa m presa a uma mola de constante elástica k , num meio com viscosidade b , pode se mover na direção do eixo y . Sobre ela é então aplicada uma força externa dada por $F = F_0 \sin(\omega t + 3\pi/2)$ na mesma direção do seu movimento. Partindo da sua posição de equilíbrio e com velocidade inicial v_0 .

- Obtenha a equação horária $y(t)$ da partícula. Indique a solução estacionária e a solução transiente deste problema. Discuta.
- Determine a velocidade $v(t)$ e a aceleração $a(t)$.
- Como varia a amplitude desse movimento se a frequência angular ω for variada de forma a se aproximar de ω_0 tal que $\omega_0^2 = k/m$. Discuta o fator de qualidade.