

Exercício I

Solução numérica da equação diferencial do oscilador harmônico

Esse exercício deve ser feito em dupla e entregue na aula do dia.

Um corpo de massa 10 kg está ligado á uma mola de constante elástica igual a 200 N/m. A mola é esticada de 2 cm, e o corpo é, então, abandonado a partir do repouso.

1. Use o método proposto de integração numérica da equação diferencial que descreve o movimento do corpo para calcular a posição, velocidade e aceleração do corpo em diferentes instantes, no intervalo de tempo desde $t=0$ s até $t=2,5$ s, com intervalos de tempo $\Delta t=0,1$ s.

Sugestão use uma planilha eletrônica (Excel, por exemplo) para construir uma tabela como a abaixo, inserindo o número de linhas necessárias e também para construir os gráficos.

t (s)	v (m/s)	x (m)	a (m/s ²)	t (s)	v (m/s)	x (m)	a (m/s ²)
0,0							
0,1							
...							
2,5							

2. Usando esses resultados construa gráficos para ilustrar o comportamento de $x(t)$, $v(t)$ e $F(t)$.

Questões

1. Qual é o tempo necessário para que o corpo execute um ciclo de oscilação e qual sua amplitude?
2. O que aconteceria se o intervalo de tempo Δt usado na integração numérica fosse menor do 0,1 s? E se fosse maior?

3. Em que instante a energia cinética é máxima e qual em que instante ela ocorre? Isso coincide com qual posição do corpo?
4. Calcule a energia mecânica do oscilador? Verifique se ela é conservada.
5. Que função poderia ser usada para descrever cada um dos gráficos obtidos; $x(t)$, $v(t)$, e $a(t)$? Em cada um dos casos, qual o significado físico das constantes que aparecem nessas funções?