

Mec_1Sem2019 - Lista de Exercícios #3 - Dicas e soluções

1 Oscilador 1-D sujeito a uma força constante

Para $t < t_0$, $\ddot{x} = -k(x - x_{eq}) + F_0$, escreva a solução e aplique as condições iniciais, que estão no enunciado ($x(0) = x_{eq}$ e $\dot{x}(0) = 0$). Em seguida, considere o problema para $t > t_0$ $\ddot{x} = -k(x - x_{eq})$, escreva a solução geral (dica: use a forma $x(t) = A \cos \omega t + B \sin \omega t$). Para $t = t_0$, as duas soluções deve ser iguais. Resolva o sistema para encontrar A e B e obter a resposta.

2 Trajetória do espaço de fase

Aplique o método de solução de EDOs que estudamos. (a) Note que para t grande, o termo devido a A_2 vai para 0 mais rapidamente, daí o termo devido a A_1 será dominante. (b) – (c) Calcule $\dot{x}(t)$ e mostre que para t grande temos as respostas. Veja a figura 3.11 do livro texto ($\omega_2 = |\omega_\beta|$).

3 Solução alternativa para o oscilador forçado

. Para a parte técnica, substitua a proposta de solução na equação apresentada e trabalhe a álgebra. Lembre-se de agrupar os termos em seno e cosseno. Estes são independentes (porque mesmo?). Respostas:

$$\begin{cases} A &= \frac{F_0}{m} \left[\frac{\omega_0^2 - \omega^2}{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\beta^2 \omega^2} \right] \\ B &= \frac{F_0}{m} \left[\frac{2\beta \omega}{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\beta^2 \omega^2} \right] \end{cases}$$

Discuta a parte qualitativa com seus colegas. Recomendo ainda escrever seus argumentos em um texto coerente

4 Energia do oscilador no estado estacionário

(a) Cada integral vale 1/2. (b) $(1/4)mA(\omega)^2[\omega^2 + \omega_0^2]$; (c) Aqui queremos calcular os máximos para as energia potenciais e cinética separadamente. (d) Lembre-se que $\bar{P}(\omega)$ é energia por tempo, logo você quer dividir $\bar{E}$ por $\bar{P}(\omega)T$.

5 Oscilações amortecidas e forçadas de uma massa

(a) e (b) Solução geral $\exp(-\beta t)[A \cos \omega_\beta t + B \sin \omega_\beta t]$, implemente as condições iniciais. (c) Basta escrever que $z(t) \rightarrow z(t) - \eta_o \cos \omega t$ e escrever a equação do movimento. (d)-(e)-(f) qualitativos, discuta com colegas ou leve dúvidas para a aula discussão ou para o monitor.