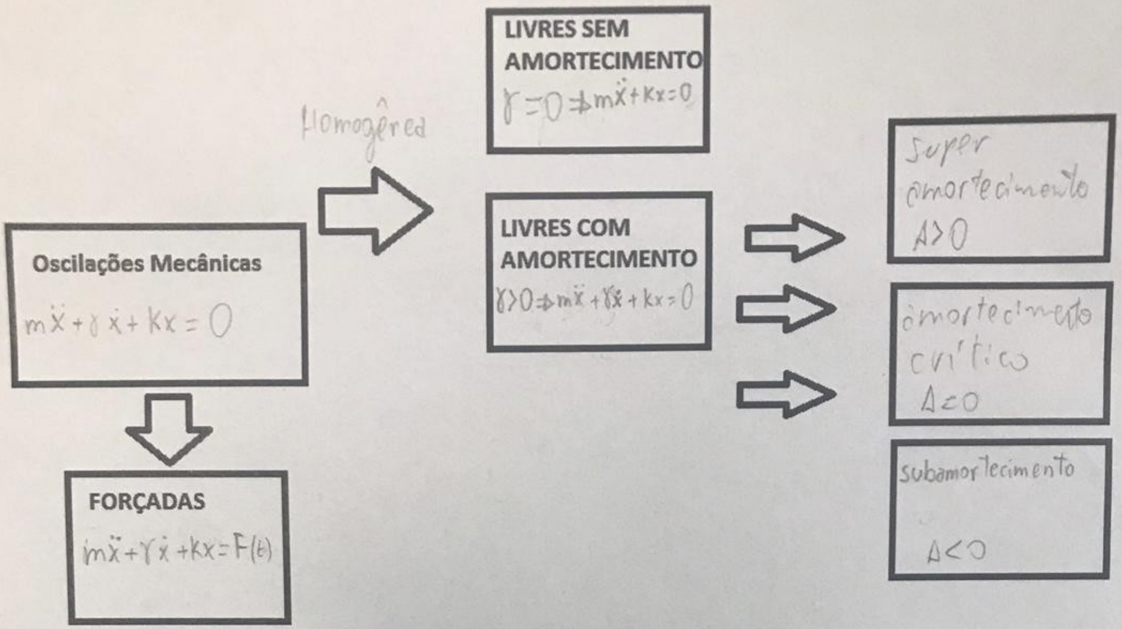
Nome: Francisco Mizael Santos da Silva
Matricula: 180113321

Sala de aula invertida.

Atividade 1: Complete :



Atividade 2: Oscilações livres amortecidas. Considere um sistema massa-mola em um meio viscoso. Seja k a constante elástica da mola, seja m a massa do corpo que oscila e seja γ o coeficiente de viscosidade (amortecimento) do meio. A EDO que descreve a amplitude das oscilações da massa é dada por $m\,x'' + \gamma\,x' + k\,x = 0$. Descreva o efeito da viscosidade do meio no movimento da massa. Movimentos oscilatório: subamortecimento, superamortecido e amortecimento crítico.

Atividade 3: Um cursor com 5 kg repousa sobre uma mola, não estando ligado a ela. Observa-se que, se o cursor for empurrado para baixo 0,18m ou mais, perde o contato com a mola depois de libertado. Determine:
(a) a constante de rigidez da mola.
(b) a posição, a velocidade e a aceleração do cursor, 0.16 s após ter sido empurrado para baixo 0,18m e, depois, libertado.
Considere $g=9{,}81m/s^2$.

2- $mx'' + \gamma x' + kx = 0$

$m\lambda^2 + \gamma\lambda + k = 0$

$\Delta = \gamma^2 - 4mk \longrightarrow$

$m, \gamma, k > 0$

super amortecimento

$\Delta > 0 \rightarrow \gamma^2 - 4mk > 0 \rightarrow \lambda_1 = \frac{-\gamma + \sqrt{\gamma^2 - 4mk}}{2m}$, $\lambda_2 = \frac{-\gamma - \sqrt{\gamma^2 - 4mk}}{2m} \rightarrow X_h = C_1 e^{\frac{-\gamma + \sqrt{\gamma^2 - 4mk}}{2m} \cdot t} + C_2 e^{\frac{-\gamma - \sqrt{\gamma^2 - 4mk}}{2m} \cdot t}$

amortecimento crítico

$\Delta = 0 \rightarrow \gamma^2 - 4mk = 0 \rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \frac{-\gamma}{2m} \rightarrow X_h = C_1 e^{-\frac{\gamma}{2m} t} + t \cdot C_2 e^{-\frac{\gamma}{2m} t}$

subamortecimento

$\Delta < 0 \rightarrow \gamma^2 - 4mk < 0$

$4mk - \gamma^2 > 0 \rightarrow \lambda_1 = \frac{-\gamma + \sqrt{4mk - \gamma^2}\, i}{2m}$, $\lambda_2 = \frac{-\gamma - \sqrt{4mk - \gamma^2} \cdot i}{2m} \rightarrow X_h = C_1 \cdot e^{-\frac{\gamma}{2m} t} \cdot \cos\left(t \sqrt{4mk - \gamma^2}\right) + C_2 e^{-\frac{\gamma}{2m} t} \sin\left(t \sqrt{4mk - \gamma^2}\right)$

• super amortecimento: $\gamma^2 > 4mk$

$\gamma > 2\sqrt{mk}$

3) $m = 5$

$\gamma = 0{,}18$

a) $K = ?$

$F_{el} = K \cdot x$

$F_{el} = P$

$5 \cdot 9{,}81 = K \cdot 0{,}18$

$K = 272{,}5 \, N/m$

$P = 49{,}05 \, N$

$\cancel{m y'' + K y = F_{ext}}$

$\cancel{5y'' + 272{,}5 y = 49{,}05}$

$\cancel{\to S_h = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{\pm\sqrt{5{,}450}\,i}{10} = \pm 7{,}382\,i}$

$\cancel{S_h = C_1 \cdot \cos(7{,}382x) + C_2 \, \mathrm{Sen}(7{,}382x)}$

~~Sol particular~~

$$m x'' + \gamma x' + Kx = g(x)$$

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + \gamma \frac{dx}{dt} + Kx = g(x)$$

$$m \cdot a_{(0,16)} + \gamma v + K \cdot S_{(0,16)} = g(x)$$

$$m a + 0 \cdot v + K \cdot S = 0$$

$$5y'' + 272{,}5 y = 0$$

$$5z^2 + 0z + 272{,}5 = 0$$

$$0 - 4 \cdot 5 \cdot 272{,}5 \Rightarrow \sqrt{-5450} = 73{,}82\,i$$

$$\frac{0 \pm 73{,}82\,i}{10} \begin{cases} \to 0 + 7{,}382\,i \\ \to 0 - 7{,}382\,i \end{cases} \to y = C_1 \cos(7{,}382x) + C_2 \, \mathrm{Sen}(7{,}382x)$$

$y(0) = 0{,}18 \, m$

$y'(0) = 0 \, m/s$

$y''(0) = -9{,}81 \, m/s^2$

$y''(0{,}16) = -9{,}8 \, m/s^2$

$y'(0{,}16) = -3{,}71 \cdot 10^{-3} \, m/s$

$0{,}18 = C_1$

$0 = C_2$

$y'' = -9{,}81$

$y_{(0,16)} = 0{,}179 \, m$

$y' = C_1(-\mathrm{Sen}(7{,}382x) \cdot 7{,}382) + C_2 \cos(7{,}382x) \cdot 7{,}382)$

$y'' = 7{,}382^2 C_1(-\cos(7{,}382x)) + 7{,}382^2 C_2(-\mathrm{Sen}(7{,}382x))$

Exercício sobre Vibrações mecânicas

uma massa de peso igual 17,64 N estira uma mola em 5 cm, supondo que se desloca 1,5 cm a mais e depois solta, sabendo que o coeficiente de viscosidade é 26,7 N e sua velocidade nele é 91 cm/s, determine a massa em qualquer tempo.

$m = 1{,}8\ kg$

Coef amort. $= \dfrac{26{,}7}{0{,}91} = 29{,}34\ N \cdot \frac{m}{s}$

tom $\begin{cases} S(0) = \frac{1}{2} \\ S'(0) = 0 \end{cases}$

k mola $= \dfrac{17{,}64}{\frac{1}{26{,}7}} = 471\ N/m$

$m\,S'' + C_{amt}\,S' + k_{mola}\,S = 0$

$\boxed{1{,}8\,S'' + 29{,}34\,S' + 471\,S = 0}$

Mapa Concetual.