F 315 II Teste -07/05/09

Nome: **RA:** **Turma:**

Um oscilador linear **sem amortecimento** de massa m e constante da mola k**, inicialmente em repouso na posição de equilíbrio**, é sujeito a uma força dada por:

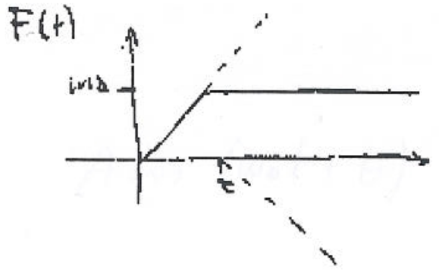
$F(t)=0$ para $t<0$

$F(t)= mat/\tau$ para $0<t<\tau$

$F(t)= ma$ para $t>\tau$.

a) Encontre o deslocamento do oscilador como função do tempo para $0<t<\tau$ e $t>\tau$.

b) Supondo que τ tenda zero encontre o deslocamento como função do tempo e faça um gráfico qualitativo.



a) $m\ddot{x} + kx = ma\frac{t}{\tau}$ para $0<t<\tau$

$x(t) = A\cos\omega_0 t + B\,\text{sen}\,\omega_0 t + \frac{at}{\omega_0^2\tau}$

$x(0) = 0 \rightarrow A = 0$

$\dot{x}(t) = \omega_0 B\cos\omega_0 t + \frac{a}{\omega_0^2\tau}$ como $\dot{x}(0) = 0 = \omega_0 B + \frac{a}{\omega_0^2\tau} \rightarrow$

$B = -\frac{a}{\omega_0^3\tau}$ então para $0<t<\tau$

$x(t) = \frac{a}{\omega_0^3\tau}\left[\omega_0 t - \text{sen}\,\omega_0 t\right]$ ([illegible] pontos)

para $t>\tau$

$x(t) = \frac{a}{\omega_0^3\tau}\left[\omega_0 t - \text{sen}\,\omega_0 t - \omega_0(t-\tau) + \text{sen}\,\omega_0(t-\tau)\right]$

$= \frac{a}{\omega_0^3\tau}\left[\omega_0\tau - \text{sen}\,\omega_0 t\left(1-\cos\omega_0\tau\right) - \cos\omega_0 t\,\text{sen}\,\omega_0\tau\right]$ ([illegible] pontos)

b) Quando $\tau\rightarrow 0$ a expressão acima fica:

$\lim_{\tau\to 0} x(t) = \frac{a}{\omega_0^2}\left[1 - \cos\omega_0 t\right]$

([illegible] pontos)