

## Design Example 4.1 - Suspension Analysis

$$k := 500 \cdot \frac{\text{lb} \cdot \text{f}}{\text{in}} \quad b := 10 \cdot \frac{\text{lb} \cdot \text{f}}{\text{in}} \cdot \frac{\text{sec}}{\text{in}} \quad m := 500 \cdot \text{lb}$$

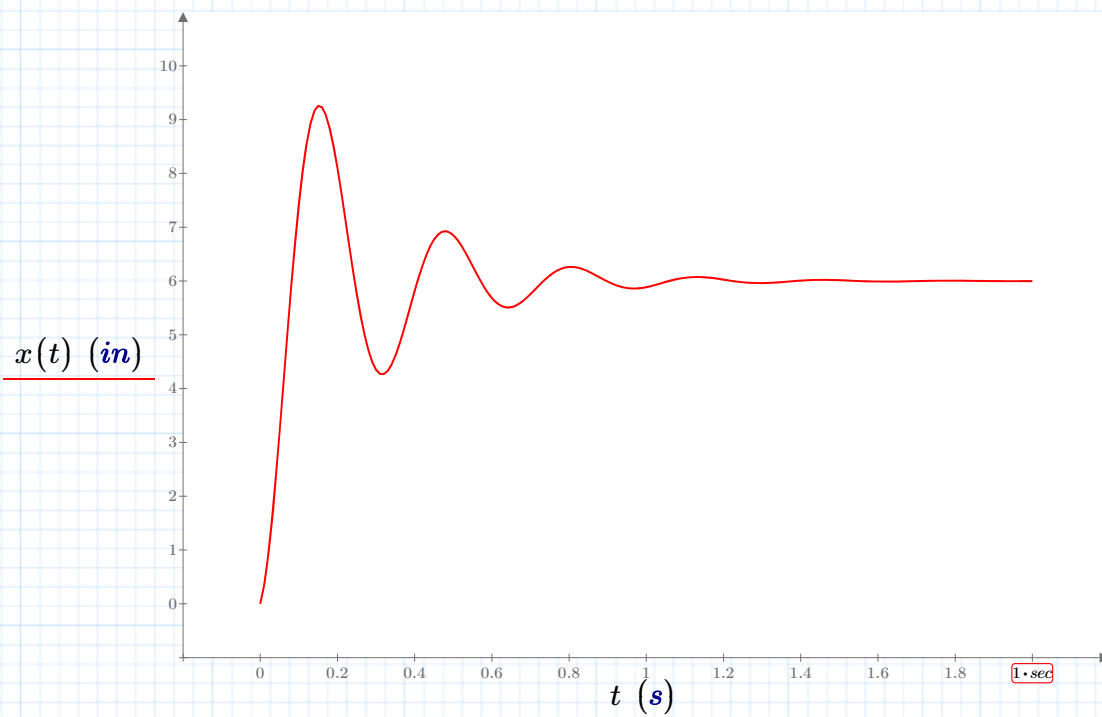
$$F_0 := (6 \cdot \text{in}) \cdot k \quad B_0 := (3 \cdot \text{in}) \cdot k$$

$$\omega_1 := 10 \cdot \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \quad \omega_2 := 20 \cdot \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \quad \omega_3 := 30 \cdot \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$

$$t := 0 \cdot \text{sec}, 0.01 \cdot \text{sec} .. 2 \cdot \text{sec}$$

$$\omega_n := \sqrt{\frac{k}{m}} = 19.649 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \zeta := \frac{b}{2 \cdot \sqrt{k \cdot m}} = 0.196 \quad \omega_d := \omega_n \cdot \sqrt{1 - \zeta^2}$$

$$x(t) := \frac{F_0}{k} \cdot (1 - e^{-\zeta \cdot \omega_n \cdot t} \cdot \cos(\omega_d \cdot t))$$



$$x_0(\omega) := \frac{\frac{B_0}{k}}{\sqrt{\left(1 - \left(\frac{\omega}{\omega_n}\right)^2\right)^2 + 4 \cdot \zeta^2 \cdot \left(\frac{\omega}{\omega_n}\right)^2}}$$

$$\phi(\omega) := -\text{angle}\left(\left(\frac{\omega_n - \omega}{\omega} - \frac{\omega}{\omega_n}\right), 2 \cdot \zeta\right)$$

$$x(t, \omega) := x_0(\omega) \cdot \sin(\omega \cdot t + \phi(\omega))$$

