

$$X(t) = At^3 + Bt^2 + Ct + D$$

$$V(t) = 3At^2 + 2Bt + C$$

$$a(t) = 6At + 2B$$

$$X(0) = 0 \text{ m} \Rightarrow D = 0$$

$$V(0) = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow C = 0$$

$$\Rightarrow X(t) = At^3 + Bt^2$$

$$V(t) = 3At^2 + 2Bt$$

$$a(t) = 6At + 2B$$

Datos ascensor tomados:

$$h_f = 4 \text{ m} \quad (\text{Altura entre pisos})$$

$$t_{\max, h_f} = 3 \text{ s} \quad (\text{T tiempo que toma a máxima carga})$$

$$a_{\max} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (\text{Aceleración inicial máxima}) [\text{sin carga}]$$

$$m_c = 450 \text{ kg} \quad (\text{masa de la cabina})$$

$$m_p = n \times 75 \text{ kg} \quad (\text{masa de los pasajeros}) (n = 12)$$

$$m_p = 900 \text{ kg}$$

Asumiendo t_{max} (carga máxima)

Sabiendo que $X(3s) = 4m$ y $V(3s) = 0 \frac{m}{s}$

$$\begin{cases} 4 = 27A + 9B \\ 0 = 27A + 6B \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = -0,2963 \frac{m}{s^3} \\ B = 1,333 \frac{m}{s^2} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} X(t) = -0,2963 \frac{m}{s^3} t^3 + 1,3333 \frac{m}{s^2} t^2 \\ V(t) = -0,8889 \frac{m}{s^3} t^2 + 2,6667 \frac{m}{s^2} t \\ a(t) = -1,7778 \frac{m}{s^3} t + 2,6667 \frac{m}{s^2} \end{cases} \quad \begin{matrix} n = 12 \text{ personas} \\ t_f = 3s \end{matrix}$$

Asumiendo carga mínima, solo la cabina

$$F = m_{max} \cdot a_{min} = 1350 \text{ kg} \times 2,6667 \frac{m}{s^2} = 3600 \text{ N}$$

$$F = m_{min} \cdot a_{max} \Rightarrow a_{max} = \frac{F}{m_{min}} = \frac{3600 \text{ N}}{450 \text{ kg}} = 8 \frac{m}{s^2}$$

Recalculando A para ajustar la altura final, teniendo en cuenta que ahora $B = \frac{F}{2m} = 4 \frac{m}{s^2}$.

$$\begin{cases} 4m = A \cdot t_f^3 + 4 t_f^2 \\ 0 \frac{m}{s} = 3A t_f^2 + 8 t_f \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_f = \sqrt{3} \approx 1,7321 \text{ s} \\ A = -\frac{8}{3t_f} \approx -1,5396 \frac{m}{s^3} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} X(t) = -1,5396 \frac{m}{s^3} t^3 + 4 \frac{m}{s^2} t^2 \\ V(t) = -4,6188 \frac{m}{s^3} t^2 + 8 \frac{m}{s^2} t \\ a(t) = -9,2376 \frac{m}{s^3} t + 8 \frac{m}{s^2} \end{cases} \quad n = 0 \text{ personas}$$

Asumiendo carga media, $n = 6$ personas

$$F = M_{\max} \cdot a_{\min} = 1350 \text{ kg} \times 2,6667 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 3600 \text{ N}$$

$$F = M_{n6} \cdot a_{n6} \Rightarrow a_{n6} = \frac{F}{M_{n6}} = \frac{3600 \text{ N}}{900 \text{ kg}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Recalculando A para ajustar la altura final, teniendo en cuenta que ahora $B = \frac{F}{2m} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$$\begin{cases} 4 \text{ m} = A \cdot t_f^3 + 2 t_f^2 \\ 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3A t_f^2 + 4 t_f \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_f = \sqrt[3]{6} \approx 1,817 \text{ s} \\ A = -\frac{4}{3t_f} \approx -0,744 \frac{\text{m}}{\text{s}^3} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} X(t) = -0,7443 \frac{\text{m}}{\text{s}^3} \cdot t^3 + 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t^2 \\ V(t) = -1,4886 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t^2 + 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t \\ a(t) = -3,2658 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{cases} \quad n = 6 \text{ personas}$$