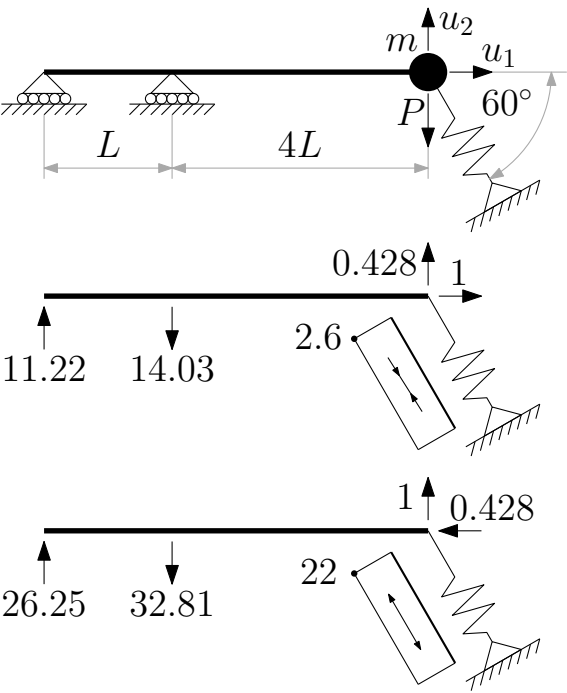


En la figura se presenta la estructura bajo análisis y sus EEMM con las reacciones en los apoyos de la viga y el esfuerzo en el resorte. Los modos y la ec. dif. matricial luego de la diagonalización son:

$$\Phi = \begin{bmatrix} 1 & -0.428 \\ 0.428 & 1 \end{bmatrix} \quad ; \quad \begin{bmatrix} 0.0071 & 0 \\ 0 & 0.0071 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \ddot{q}_1 \\ \ddot{q}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1.53 & 0 \\ 0 & 29.9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -21.4 \\ -50 \end{bmatrix} f(t) \quad ,$$

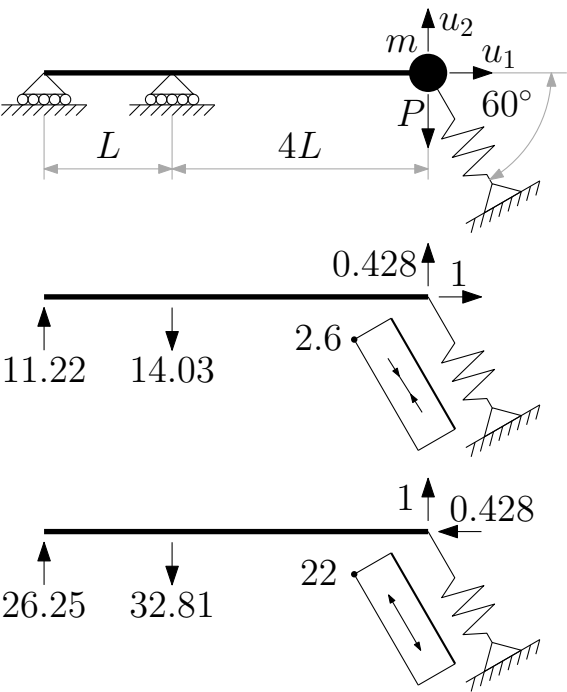


siendo $f(t)$ una función de carga impulsiva tipo 12 (rampa descendente) con $t_0 = 0.85 \text{ s}$ (y amplitud unitaria). Suponga condiciones iniciales y amortiguamiento nulos. $L = 100 \text{ mm}$.
Se pide:

1. trace los diagramas de momento flector de la viga e indique la reacción en el resorte para los dos EEMM;
2. grafique los modos;
3. determine la función que describe la evolución temporal de las coordenadas modales para el tramo de tiempo durante el cual hay carga aplicada;
4. determine el momento flector máximo al que estará sometida la viga aproximando la solución solo con el modo 1; y
5. determine los desplazamientos de la masa en el instante $t = 0.63 \text{ s}$ utilizando ambos modos.

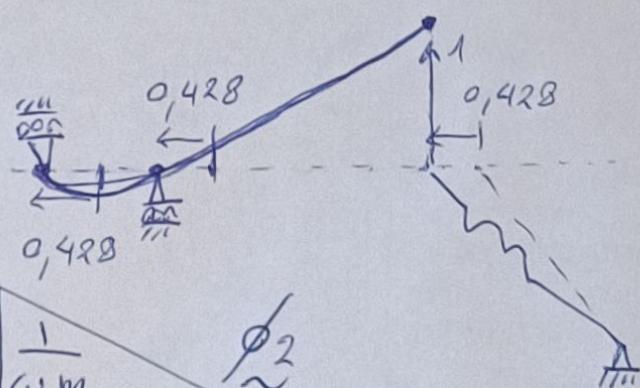
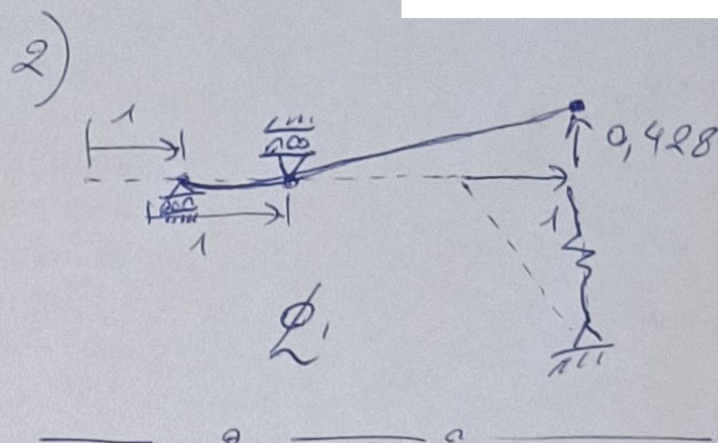
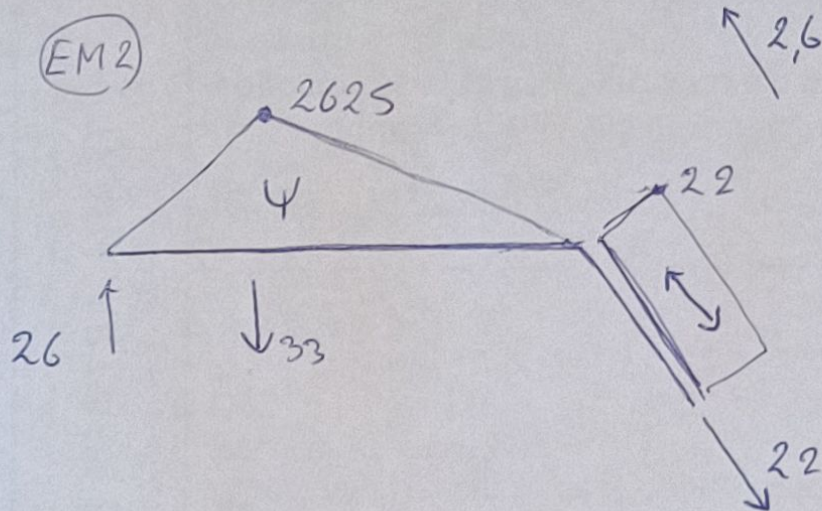
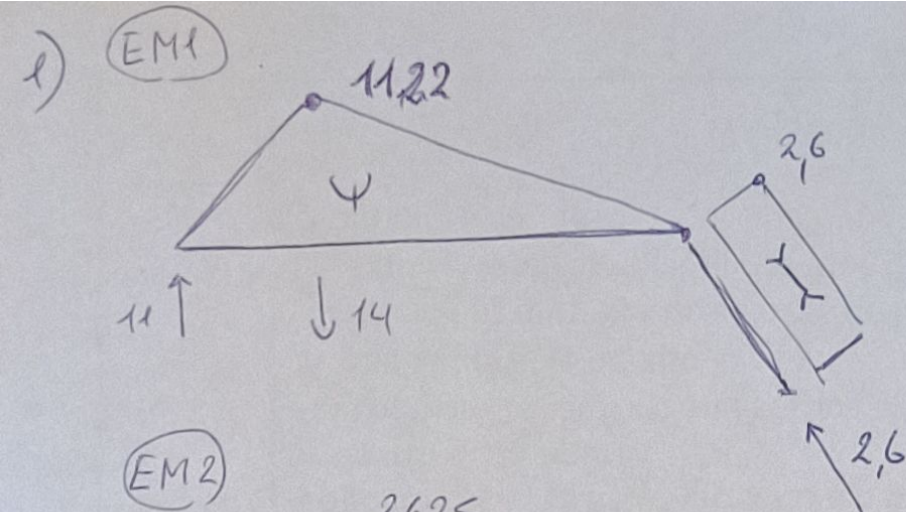
En la figura se presenta la estructura bajo análisis y sus EEMM con las reacciones en los apoyos de la viga y el esfuerzo en el resorte. Los modos y la ec. dif. matricial luego de la diagonalización son:

$$\Phi = \begin{bmatrix} 1 & -0.428 \\ 0.428 & 1 \end{bmatrix} \quad ; \quad \begin{bmatrix} 0.0071 & 0 \\ 0 & 0.0071 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \ddot{q}_1 \\ \ddot{q}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1.53 & 0 \\ 0 & 29.9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -21.4 \\ -50 \end{bmatrix} f(t) \quad ,$$



siendo $f(t)$ una función de carga impulsiva tipo 12 (rampa descendente) con $t_0 = 0.85 \text{ s}$ (y amplitud unitaria). Suponga condiciones iniciales y amortiguamiento nulos. $L = 100 \text{ mm}$.
Se pide:

1. trace los diagramas de momento flector de la viga e indique la reacción en el resorte para los dos EEMM;
2. grafique los modos;
3. determine la función que describe la evolución temporal de las coordenadas modales para el tramo de tiempo durante el cual hay carga aplicada;
4. determine el momento flector máximo al que estará sometida la viga aproximando la solución solo con el modo 1; y
5. determine los desplazamientos de la masa en el instante $t = 0.63 \text{ s}$ utilizando ambos modos.



$$3) u(t) = \frac{p_0}{\omega} \left[1 - \cos(\omega t) - \frac{t}{t_0} + \frac{\sin(\omega t)}{\omega t_0} \right] \frac{1}{\omega m}$$

$t < t_0$

$$\Rightarrow \boxed{\phi_1} \quad \omega_1 = \sqrt{\bar{k}_1 / \bar{m}_1} = \sqrt{1,53 / 0,0071} = 14,7 \text{ rad/s}$$

$$\Rightarrow q_1(t) = \frac{1}{14,7 \cdot 0,0071} \cdot \frac{-21,4}{14,7} \left[1 - \cos(14,7 t) - \right.$$

$$\left. - \frac{t}{0,85} + \frac{\sin(14,7 t)}{14,7 \cdot 0,85} \right]$$

$\omega = \sqrt{k/m} \Rightarrow \omega^2 m = k \rightarrow \frac{-21,4}{1,53} - 14$

$$\boxed{\phi_2} \quad q_2(t) = \frac{-50}{29,9} \left[1 - \cos(64,9 t) - \frac{t}{0,85} + \frac{\sin(64,9 t)}{64,9 \cdot 0,85} \right]$$

$\omega_2 = 64,9 \text{ rad/s}$

4) $M_f|_{\text{max } \phi_1} = M_f|_{\text{max EM1}} \cdot q_1|_{\text{max}}$

p/γ uso $t_0/T_1 = 1,988 \approx 2 \rightarrow \gamma_1 = 1,8$

$q_1|_{\text{max}} = \frac{Q_{01}}{\bar{k}_1} \gamma_1 = \frac{-21,4}{1,53} \cdot 1,8 = -25,2$

$T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = 0,427$

$\Rightarrow M_f|_{\text{max } \phi_1} = 1122(-25,2) = -28248 \text{ Nmm}$

$$5) \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix}_{t=0,63s} = \underline{\underline{\Phi}} \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix}_{t=0,63s}$$

$$q_1(t=0,63s) = -14 \left[1 - \cos(14,7 \cdot 0,63) - \frac{0,63}{0,85} + \frac{\sin(14,7 \cdot 0,63)}{12,5} \right]$$

$$= -14 \left[1 \dots \right]$$

$$= -17,6$$

$$q_2(t=0,63s) = -1,67 \left[1 - \cos(64,9 \cdot 0,63) - \frac{0,63}{0,85} + \frac{\sin(64,9 \cdot 0,63)}{55,2} \right]$$

$$= -2,1$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -0,428 \\ 0,428 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -16,7 \\ -9,63 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix}_{t=0,63s}$$

