Analise Dinâmica

ANÁLISE DINÂMICA

Neste exemplo foi usado para calcular a frequência natural de vibração de uma coluna em balanço com a massa definida no extremo livre. Foram feitos cálculos manuais para comparação de resultados dos softwares TQS e RAM Elements.

Dados:

Altura de andar (pé direito) = 10 ft (120 in, 3.048m)

Concreto fc = 3000 psi

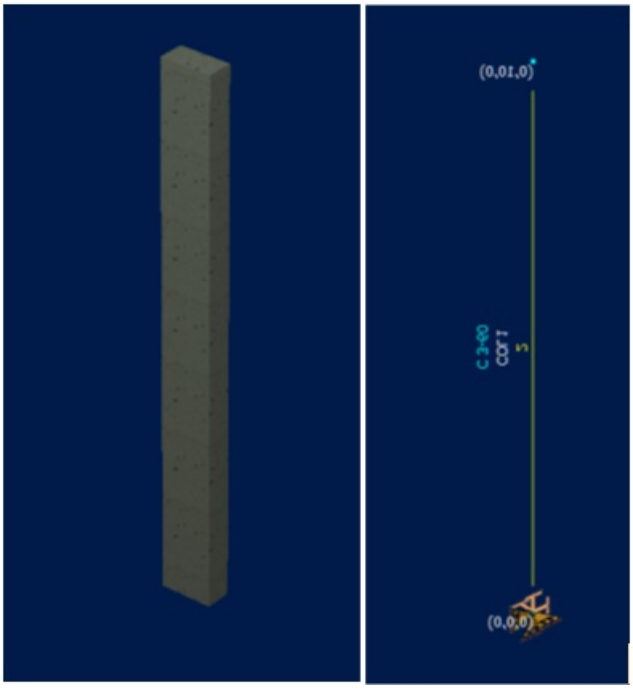
Dimensões da seção:

b = 6 in

h = 12in

Carregamento:

10 kips



Calculo Manual:

$$E_c = 57000 \cdot \sqrt{f_c} = 57000 \cdot \sqrt{3000} = 3{,}122 \cdot 10^3\ ksi$$

$$I = b \cdot \frac{h^3}{12} = 6 \cdot \frac{12^3}{12} = 864\ in^4$$

$$g = 9{,}81 \frac{m}{s^2} = 386{,}22 \frac{in}{s^2}$$

$$W = 10{,}761\ kip$$

$$k_1 = 3 \cdot E_c \cdot \frac{I}{L^3} = 3 \cdot 3{,}122 \cdot 10^3 \cdot \frac{864}{120^3} = 4{,}683\ \frac{kip}{in}$$

$$Massa = \frac{W}{g} = \frac{10{,}761}{386{,}22} = 0{,}0279\ \frac{kip}{in/s^2}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k_1}{Massa}} = \sqrt{\frac{4{,}683}{0{,}0279}} = 12{,}96\ \frac{1}{s^2}$$

$$T = 2 \cdot \frac{\pi}{\omega} = 2 \cdot \frac{3{,}1416}{12{,}96} = 0{,}485\ s$$

Resultados:

Resultados obtidos pelo TQS:

Modos de Vibração

Modo de Vibração	Período (s)	Frequência (Hz)	Frequência (rad/s)	Autovalor
01	0.96	1.041	6.543	42.808
02	0.48	2.081	13.077	171.021

Massa

Fechar

	Direção	Massa (lbm)
Translação	X	10761.59
	Y	10761.59
	Z	10761.59
Rotação	X	0.00
	Y	0.00
	Z	0.00

Centro de massa (ft)

(0.000'; 0.000'; 10.000')

Massa por piso

Piso	Pavimento	Cota (ft)	Massa (lbm)
1	Primeiro	10'	10385.29

Participação Modal

Modo de Vibração	Fatores de Participação			Participação Modal (%)		
	Direção X	Direção Y	Direção Z	Direção X	Direção Y	Direção Z
01	-0	0.693	0	0	96.51	0
02	0.693	-0	0	96.51	0	0

Resultados obtidos no RAM Elements:

Mode Frequencies

MODE	W [RAD/SEC]	T [SEC]
1	6.47	0.97066
2	12.91	0.48664
3	259.16	0.02424

Masses

Node	Mass X [Kip]	Mass Y [Kip]	Mass Z [Kip]	MMI.xx [Kip*ft2]	MMI.yy [Kip*ft2]	MMI.zz [Kip*ft2]
1	10.76	10.76	10.76	0.00	0.00	0.00

Mass Participation Percentage

	Modal participation					
MODE	Part.X	Part.Y	Part.Z	Rot.X	Rot.Y	Rot.Z
1	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
2	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL:	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00

Resumo:

Frequências naturais calculados				
TQS	RAM	dif (%)	Ref	dif (%)
6.54	6.47	1.13	N.D	N.D.
13.08	12.91	1.29	12.96	0.87
N.D.	259.16	N.D.	N.D.	N.D.

Conclusões:

Em geral se observam que os resultados são semelhantes com diferença em relação ao cálculo manual da ordem de 1%.