

Kalkulator drgań własnych

Wprowadź wyniki całkowania

$$\delta_{11} = \frac{44}{3} \frac{1}{EI} \quad \delta_{12} = -9 \frac{1}{EI} \quad \delta_{22} = 9 \frac{1}{EI}$$

Wprowadź masy

$$m_1 = 1 \text{ m} \quad m_2 = 2 \text{ m}$$

Wybierz metodę obliczenia częstości drgań własnych

Metoda macierzowa Metoda wzorami

Wybierz metodę obliczenia amplitud drgań własnych

Metoda macierzowa Metoda wzorami

Raport ma zawierać

Oszacowanie podstawowej częstości drgań własnych metodami przybliżonymi

Pokaż obliczenia

Obliczenie częstości drgań

$$L = m_1 \cdot \delta_{11} + m_2 \cdot \delta_{22} = \left(1 \cdot \frac{44}{3} + 2 \cdot 9\right) \cdot \frac{m}{EI} = \frac{98}{3} \cdot \frac{m}{EI}$$

$$S = 2 \cdot m_1 \cdot m_2 \cdot (\delta_{11} \cdot \delta_{22} - \delta_{12}^2) = 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot \left(\frac{44}{3} \cdot 9 - (-9)^2\right) \cdot \left(\frac{m}{EI}\right)^2$$

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{L - \sqrt{L^2 - 2S}}{S}} = \sqrt{\frac{\frac{98}{3} - \sqrt{\left(\frac{98}{3}\right)^2 - 2 \cdot 204}}{204}} \sqrt{\frac{EI}{m}} = 0.1852 \sqrt{\frac{EI}{m}}$$

$$\omega_2 = \sqrt{\frac{L + \sqrt{L^2 - 2S}}{S}} = \sqrt{\frac{\frac{98}{3} + \sqrt{\left(\frac{98}{3}\right)^2 - 2 \cdot 204}}{204}} \sqrt{\frac{EI}{m}} = 0.5348 \sqrt{\frac{EI}{m}}$$

Amplitudy drgań własnych

Wzór:

$$A_{2i} = \frac{1 - \delta_{11} \cdot m_1 \cdot \omega_i^2}{\delta_{12} \cdot m_2 \cdot \omega_i^2} \cdot A_{1i}$$

dla $\omega_1 = 0.1852 \cdot \sqrt{\frac{EI}{m}}$ zakładam $A_{11} = 1$

$$A_{21} = \frac{1 - \frac{44}{3} \cdot \frac{1}{EI} \cdot 1m \cdot \left(0.1852 \sqrt{\frac{EI}{m}}\right)^2}{-9 \cdot \frac{1}{EI} \cdot 2m \cdot \left(0.1852 \sqrt{\frac{EI}{m}}\right)^2} \cdot 1 = -0.8049$$

dla $\omega_2 = 0.5348 \cdot \sqrt{\frac{EI}{m}}$ zakładam $A_{12} = 1$

$$A_{22} = \frac{1 - \frac{44}{3} \cdot \frac{1}{EI} \cdot 1m \cdot \left(0.5348 \sqrt{\frac{EI}{m}}\right)^2}{-9 \cdot \frac{1}{EI} \cdot 2m \cdot \left(0.5348 \sqrt{\frac{EI}{m}}\right)^2} \cdot 1 = 0.6206$$

Warunek ortogonalności

$$A_{11} \cdot A_{12} \cdot m_1 + A_{21} \cdot A_{22} \cdot m_2 = 0$$

$$1 \cdot 1 \cdot 1m + (-0.8049) \cdot 0.6206 \cdot 2m = 0$$

$$0.000958m \approx 0$$