

Višja dinamika in Dinamika strojev
 IZPIT Z REŠITVAMI – 3. april 2006

NALOGA 1

(35 točk)

Določite lastne frekvence, skicirajte lastne oblike ter izračunajte modalno masno matriko sistema na sliki.

Navodilo: upoštevajte majhne kote in zasuke.

Podatki:

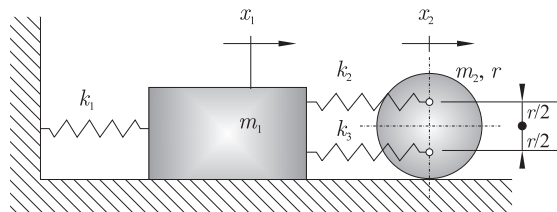
$$m = 1 \text{ kg}, k = 1000 \text{ N/m}$$

$$k_1 = 2k \quad k_2 = k \quad k_3 = k$$

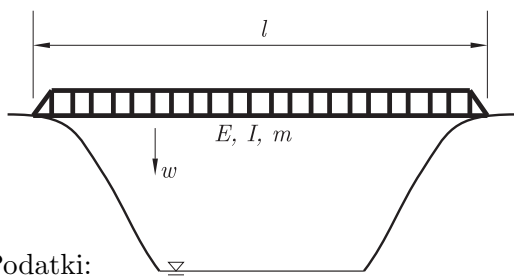
$$m_1 = m \quad m_2 = 2m$$

Rešitev:

$$\omega_1 = 0,68\sqrt{\frac{k}{m}} = 21,38 \text{ rad/s}, \quad \omega_2 = 2,09\sqrt{\frac{k}{m}} = 66,15 \text{ rad/s}, \quad \Phi = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1,77 & -0,19 \end{bmatrix}, \quad \bar{M} = \Phi^T M \Phi = \begin{bmatrix} 10,40 & 0 \\ 0 & 1,11 \end{bmatrix}$$


NALOGA 2

(35 točk)



Podatki:

$$m = 2500 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$I = 0,417 \text{ m}^4$$

$$E = 2,1 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$$

$$l = 100 \text{ m}$$

Rešitev:

$$\omega_k = \frac{k^2 \pi^2}{l^2} \sqrt{\frac{EI}{\mu}}$$

Most s slike predstavimo z modelom nosilca z enakomerno porazdeljeno maso in togostjo ter obojestranskim členkastim vpetjem. Z uporabo Euler-Bernoullijeve teorije določite prve tri lastne frekvence nihanja mostu ter skicirajte pripadajoče lastne oblike. Most ima ekvivalentni modul elastičnosti E , maso m in vztrajnostni moment preza I .

NALOGA 3

(30 točk)

Z metodo prenosnih matrik določite lastne(o) frekvence(o) torzijskega nihanja sistema na sliki.

Podatki:

$$l, d, G, J$$

$$J_2 = J/4, \quad J_1 = J_3 = J$$

$$r_1 = r_3 = r, \quad r_2 = r/2$$

$$k_t = G\pi d^4/(32l)$$

Rešitev:

$$\omega = \sqrt{\frac{G\pi d^4}{96lJ}}$$

