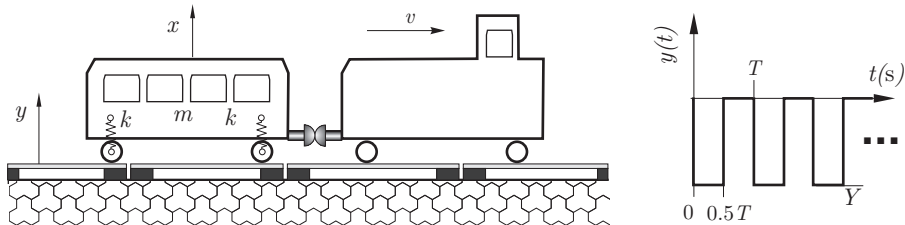


Višja dinamika in Dinamika strojev
 IZPIT Z REŠITVAMI – 29. marec 2005

NALOGA 1

(35 točk)

Obe osi vagona v enakomernih časovnih intervalih udarjata v utor spoja tračnic, kar ponazorimo z $y(t)$. Če vpliv gibanja vlaka v horizontalni smeri zanemarimo, prav tako zanemarimo rotacijsko gibanje vagona, potem določite odziv vagona v navpični smeri, $x(t)$. Vagon modelirajte kot sistem z eno prostostno stopnjo, $x(t)$, in ustrezno nadomestno togostjo. Vagon ima maso m , vsaka od osi pa je na vagon pripeta z elementom togosti k .



Podatki:

Rešitev:

 k, m, T, Y

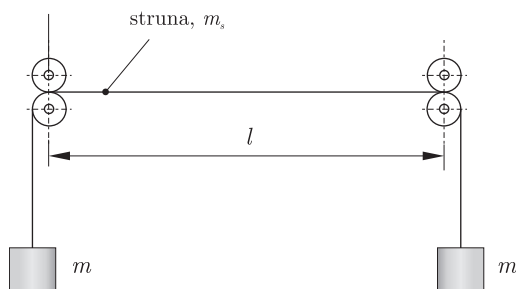
$$a_0 = 2kY, \quad a_n = 0, \quad b_n = \frac{4kY}{(2n-1)\pi}$$

$$x(t) = \frac{Y}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2Y \sin((2n-1)\omega t)}{(2n-1)\pi [1 - (2n-1)^2/\omega_0^2]}$$

NALOGA 2

(30 točk)

Določite prve tri lastne frekvence strune, vpete med dvema kolutoma. Uporabite teorijo zveznih sistemov.



Podatki:

Rešitev:

 m_s, l, m

$$w_k = k\pi \sqrt{\frac{mg}{m_s l}}$$

NALOGA 3

(35 točk)

Določite modalno (generalizirano) togostno matriko sistema-strune, če struno modelirate v obliki diskretizacije na dve masni točki (glej skico).

Podatki:

Rešitev:

 $m_s = 1 \text{ kg}$
 $m = 100 \text{ kg}$
 $l = 10 \text{ m}$

$$\mathbf{K} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \quad \mathbf{M} = \frac{m_s l}{6mg} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{6mg}{m_s l}} = 24,26 \text{ rad/s}$$

$$\omega_2 = \sqrt{\frac{18mg}{m_s l}} = 42,02 \text{ rad/s}$$

$$\Phi = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \quad \bar{\mathbf{k}} = \Phi^T \mathbf{K} \Phi = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}$$

