

Višja dinamika in Dinamika strojev
IZPIT Z REŠITVAMI – 13. junij 2006

NALOGA 1 (35 točk)

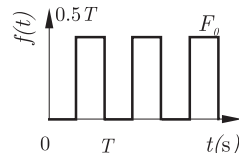
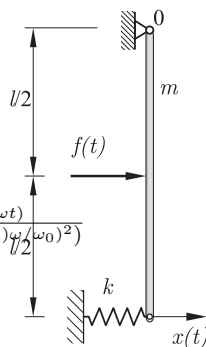
Določite odziv spodnjega konca palice, $x(t)$, na dano, periodično vzbujevalno silo $f(t)$. Maksimalna sila je F_0 , masni vztrajnostni moment palice okrog vrtilišča 0 pa je enak $\frac{1}{3}ml^2$. Upoštevajte majhne zasuke in pomike.

Podatki:

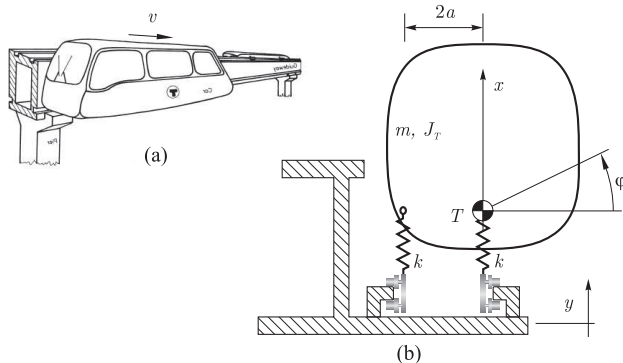
m, k, F_0, T, l

Rešitev:

$$x(t) = \frac{F_0 l}{2mg + 4kl} - \frac{4F_0 l}{\pi(2mg + 4kl)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin((2n-1)\omega t)}{(2n-1)(1 - ((2n-1)\omega/\omega_0)^2)}$$



NALOGA 2 (35 točk)



Vpliv netočnosti izdelave, vpliv stikov in ostalih nehomogenosti tračnic s sl. (a) in (b), predstavimo v obliki kinematskega vzbujanja tračnic, $y(t)$. To motnjo predstavimo v obliki enostavne, harmonske motnje, ki deluje neposredno na kolesa vagona, sl. (b), ki so ves čas v stiku s tračnicami. Določite *ustaljeni odziv* vagona (koordinati x in φ) na dano motnjo, kjer vpliv vzdolžnega gibanja vagona na nihanje zanemarimo. Vagon ima maso m in masni vztrajnostni moment okrog težišča J_T .

Podatki:

$v = 15 \text{ m/s}, a = 2 \text{ m}, m = 1000 \text{ kg}$
 $k = 1 \text{ MN/m}, Y = 0,01 \text{ m}, J_T = 5ma^2$
 $y(t) = Y \sin(10vt/a)$

Rešitev:

$$\mathbf{x}(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ \varphi(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6,26 \text{ mm} \\ 0,038^\circ \end{pmatrix} \sin(10vt/a)$$

NALOGA 3 (30 točk)

Po metodi prenosnih matrik določite obe lastni frekvenci torzijskega nihanja sistema na sliki. Sistem je na skrajnem levem koncu vpet, na skrajnem desnem koncu pa ni vpet.

Podatki:

J, k_t

Rešitev:

$$\omega_1 = 0,33 \sqrt{\frac{J}{k_t}}$$

$$\omega_2 = 1,07 \sqrt{\frac{J}{k_t}}$$

