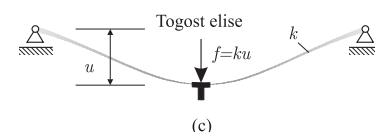
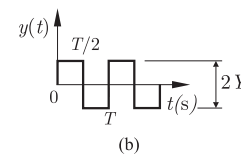
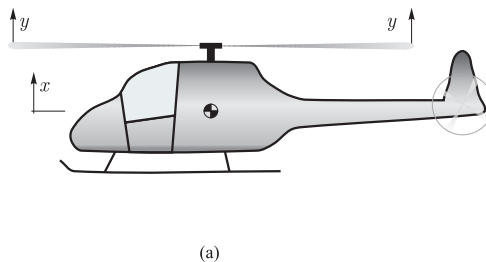


Višja dinamika in Dinamika strojev
 IZPIT Z REŠITVAMI – 28. junij 2005

NALOGA 1

(30 točk)

Zaradi turbulence je helikopter med letom izpostavljen *periodično se ponavljajočim* sunkom. Sunki na obeh koncih elise, pomiki $y(t)$, so izmerjeni kot jih prikazuje graf na sl. (b). Če helikopter modeliramo kot sistem z eno prostostno stopnjo, kjer eliso predstavimo z nadomestno togostjo k (sl. (c)), ostali del helikopterja pa kot masno točko mase m , potem določite odziv kabine helikopterja, $x(t)$, v navpični smeri. Vpliv gibanja helikopterja in vrtenje elise zanemarimo.



Podatki:

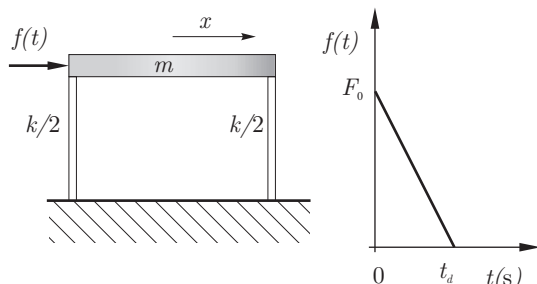
Rešitev:

$$k, m, T, Y \quad f(t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4kY}{(2n-1)\pi} \sin((2n-1)\omega t)$$

$$x(t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4kY \sin((2n-1)\omega t)}{(2n-1)\pi[k - m\omega^2(2n-1)^2]}$$

NALOGA 2

(30 točk)



Okvir na sliki modeliramo kot nedušen sistem z eno prostostno stopnjo. Določite odziv okvirja za čas $t \leq t_d$, če nanj deluje *sunek* sile trikotne oblike. *Namig*: pravilo integriranja “po delih”: $\int_a^b u dv = uv|_a^b - \int_a^b v du$.

Podatki:

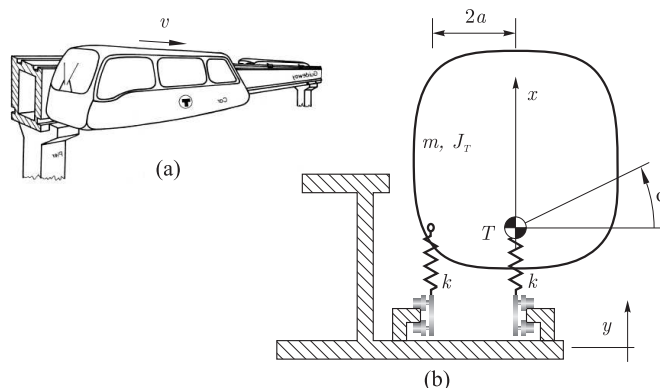
Rešitev:

$$m, k, F_0, t_d \quad x(t) = \frac{F_0}{k} \left[1 - \cos(\omega_0 t) - \frac{t}{t_d} + \frac{1}{t_d \omega_0} \sin(\omega_0 t) \right]$$

NALOGA 3

(40 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 najprej modalno masno matriko sistema, potem pa še *ustaljeni odziv* vagona (koordinati x in φ) na dano motnjo, kjer vpliv gibanja vagona na nihanje zanemarimo. Vagon ima maso m in masni vztrajnostni moment okrog težišča J_T .



Podatki:

Rešitev:

$$v = 15 \text{ m/s}, a = 2 \text{ m}, m = 1000 \text{ kg}$$

$$k = 1 \text{ MN/m}, Y = 0,01 \text{ m}, J_T = 5ma^2$$

$$y(t) = Y \sin(10vt/a)$$

$$\omega_1 = 0,57 \sqrt{\frac{k}{m}}, \quad \omega_2 = 1,57 \sqrt{\frac{k}{m}}, \quad \bar{m} = \begin{bmatrix} 0,84m/a & 0 \\ 0 & 1,26m \end{bmatrix}$$

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