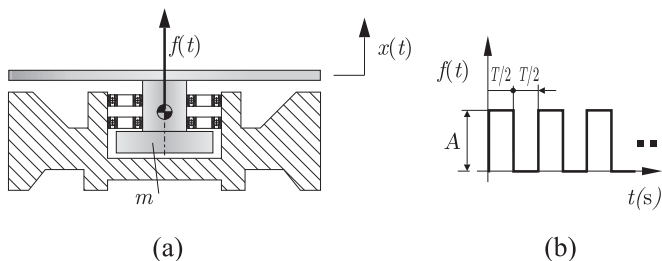


Višja dinamika in Dinamika strojev
 IZPIT Z REŠITVAMI – 7. februar 2006

NALOGA 1

(35 točk)

Zaradi nehomogenosti vrtečega se diska s sl. (a), nanj *periodično* deluje centrifugalna sila $f(t)$, ki je prikazana na sl. (b). Če oba ležaja nadomestimo z eno samo linearno vzmetjo togosti k , celotni vrteči se del pa predpostavimo v obliki masne točke z maso m , potem določite odziv diska v navpični smeri, $x(t)$, zaradi delovanja sile $f(t)$. Ohišje diska miruje.



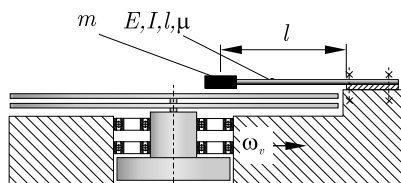
Podatki:

Rešitev:

$$k, m, T, A \quad x(t) = \frac{A}{2k} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2A \sin((2n-1)\omega t)}{(2n-1)\pi(k-m(2n-1)^2\omega^2)}$$

NALOGA 2

(30 točk)



Bralno-pisalna glava trdega diska, mase m , je zaradi vrtenja osrednjega dela izpostavljena vibracijam, ki se preko ležajev prenašajo na nosilec le-te. Ob predpostavki harmonskega vzbujaanja s krožno frekvenco ω_v , določite (nakažite) izraz za izračun najmanjšega potrebnega vztrajnostnega momenta prereza nosilca (konstanten po celotni dolžini nosilca), da bo vzbujaanje v pod-resonančnem področju. Nosilec ima specifično maso μ . Uporabite Euler-Bernoullijevo teorijo upogibnih nihanj nosilcev.

Podatki:

Rešitev:

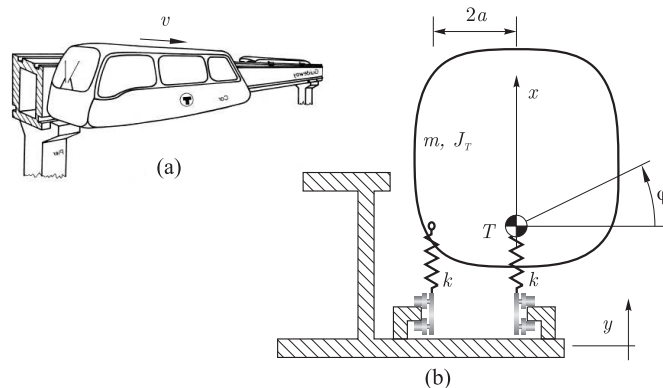
$$\omega_v, E, m, l, \mu \quad \frac{\mu}{m\beta} (1 + \cosh(\beta l) \cos(\beta l)) = \sin(\beta l) \cosh(\beta l) - \cos(\beta l) \sinh(\beta l)$$

$$I_{min} = \frac{\mu \omega_v^2}{E \beta^4}$$

NALOGA 3

(35 točk)

Vpliv netočnosti izdelave, vpliv stikov in ostalih nehomogenosti tračnic s sl. (a) in (b), predstavimo v obliki kinematskega vzbujaanja 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:

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

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

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

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

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