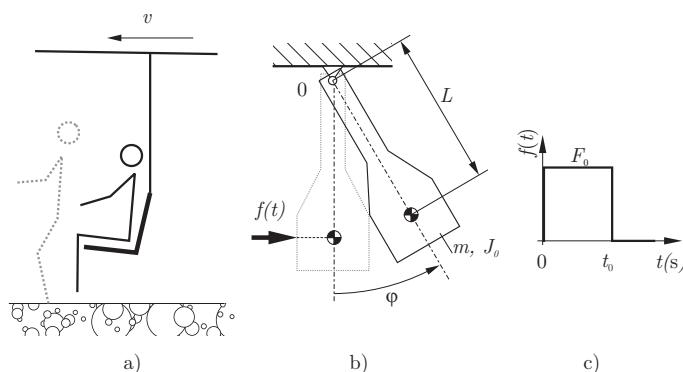


Višja dinamika in Dinamika strojev
 IZPIT Z REŠITVAMI – 24. november 2004

NALOGA 1

(35 točk)

Ko se smučar usede na sedež enosedežnice, leta zaniha skupaj s sedežem. Vaša naloga je, da določite izraz za odziv smučarja s sedežem (skupna masa m) za čas $t > t_0$ ($\varphi(t) = ?$). Pri tem zanemarite vpliv gibanja sedeža v na nihanje, za impulz sile, ki ga povzroči smučar na sistem smučar-sedež, pa upoštevajte izraz $F_0 = \beta v m$ in sliko (c). Predpostavimo, da celotni sistem pred impulzom miruje in za reševanje upoštevamo nadomestni masni model s slike (b), ki vključuje nadomestni masni vztrajnostni moment sedeža in smučarja J_0 okrog točke vrtilišča kot tudi nadomestno, skupno maso m .



Podatki:

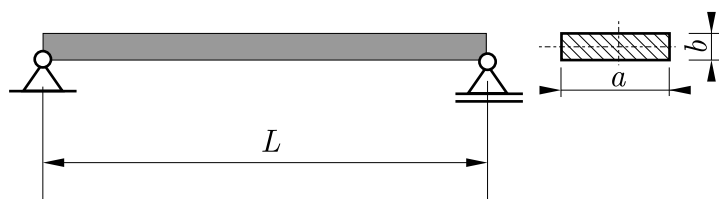
$$L, m, J_0, \beta, v, t_0,$$

Rešitev:

$$\varphi(t) = \frac{\beta v}{g} [\cos(\omega_0(t - t_0)) - \cos(\omega_0 t)]; \quad t \geq t_0$$

NALOGA 2

(30 točk)



Določite prve 3 lastne frekvence lastnega upogibnega ravninskega nihanja nosilca po Euler-Bernoulljevi teoriji.

Podatki:

$$L = 2 \text{ m} \quad \rho = 7850 \text{ kg/m}^3$$

$$a = 10 \text{ cm} \quad E = 210 \text{ GPa}$$

$$b = 3 \text{ cm}$$

Rešitev:

$$\omega_k = \left(\frac{k\pi}{L}\right)^4 \sqrt{\frac{EI}{\mu}}; \quad \omega_1 = 110,52 \text{ rad/s} \quad \omega_2 = 442,08 \text{ rad/s} \quad \omega_3 = 994,70 \text{ rad/s}$$

NALOGA 3

(35 točk)

Prototipu vagona s slike je potrebno analizirati dinamske lastnosti na poenostavljenem modelu. V ta namen napravite modalno dekompozicijo modela (izračunajte samo modalno masno matriko) s slike in sicer z uporabo koordinat x in φ ter upoštevanju majhnih pomikov in zasukov. Vagon je na tračnice vpet preko dveh vzmeti togosti k in ima maso m ter masni vztrajnostni moment okrog težišča J_T . Skicirajte tudi vse lastne oblike modela vagona.

Podatki:

$$a, k, m, J_T = 5ma^2$$

Rešitev:

$$\omega_1 = 0,57 \sqrt{k/m}$$

$$\omega_2 = 1,57 \sqrt{k/m}$$

$$\Phi = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0,84/a & -0,23/a \end{bmatrix}$$

$$\bar{m} = \begin{bmatrix} 0,84m/a & 0 \\ 0 & 1,26m \end{bmatrix}$$

