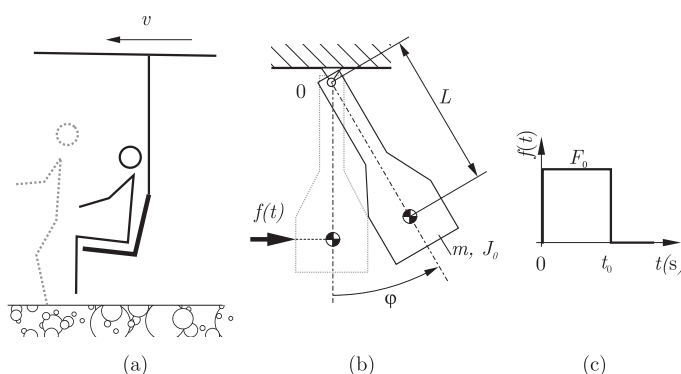


Višja dinamika in Dinamika strojev  
 IZPIT Z REŠITVAMI – 27. junij 2006

**NALOGA 1**

(35 točk)

Ko se smučar usede na sedež enosedelne, le-ta 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 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:

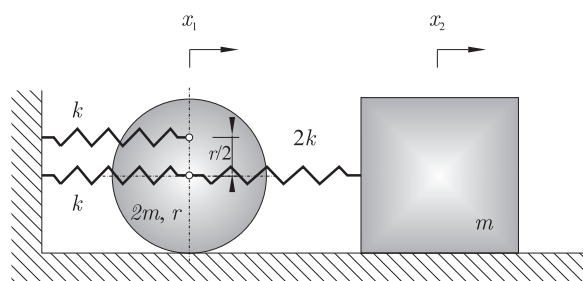
$$L, m, J_0, \beta, v, t_0,$$

Rešitev:

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

**NALOGA 2**

(35 točk)



Določite lastne frekvence, skicirajte lastne oblike ter izračunajte modalno masno matriko sistema na sliki. Valj se kotali brez podrsavanja. *Navodilo:* upoštevajte majhne kote in zasuke.

Podatki:

$$m = 1 \text{ kg}, \quad k = 1000 \text{ N/m}$$

Rešitev:

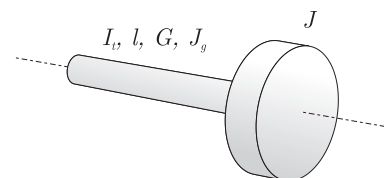
$$\omega_1 = 0,84 \sqrt{\frac{k}{m}} = 26,71 \text{ rad/s}, \quad \omega_2 = 1,74 \sqrt{\frac{k}{m}} = 55,10 \text{ rad/s}$$

$$\Phi = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1,55 & -1,93 \end{bmatrix}, \quad \bar{M} = \Phi^T M \Phi = \begin{bmatrix} 5,41 & 0 \\ 0 & 6,72 \end{bmatrix}$$

**NALOGA 3**

(30 točk)

Določite oz. nakažite izraz za določitev prvih treh lastnih frekvenc torzijskega nihanja gredi po *teoriji zveznih sistemov*.  $J_g$  je masni vztrajnostni moment gredi,  $J$  je masni vztrajnostni moment diska na koncu gredi. Gred ni vpeta v okolico.



Podatki:

$$J_g, G, I_t, l, J$$

Rešitev:

$$\omega \left[ -G \frac{I_t}{c} \sin(\omega l / c) - J \omega \cos(\omega l / c) \right] = 0$$

$$\omega_1 = 0, \text{ ostale sledijo iz:}$$

$$-\frac{c^2 J}{G I_t l} \frac{\omega l}{c} = \tan(\omega l / c)$$