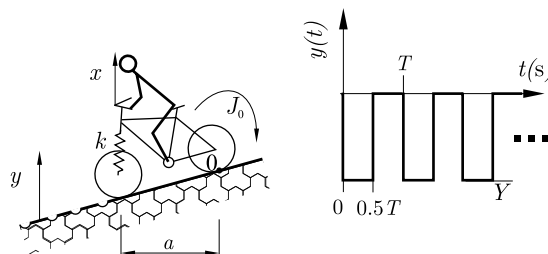


**NALOGA 1** (35 točk)

Določite odziv krmila v navpični smeri,  $x(t)$ , zaradi periodično se ponavljajočih udarcev prvega kolesa v udarne jame,  $y(t)$ . Predpostavite, da sta kolesi ves čas v dotiku s podlago, zanemarite vpliv udarjanja zadnjega kolesa v udarne jame, zanemarite vplive premika kolesarja s kolesom v smeri vzporedni s klancem ter upoštevajte dani masni vztrajnostni moment kolesarja in kolesa glede na točko  $O$ ,  $J_0$ .



Podatki:

$$a, T, k, J_0, Y$$

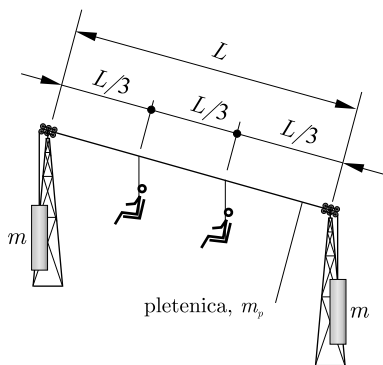
Rešitev:

$$a_0 = kY, \quad a_n = 0, \quad b_n = \frac{2kY}{(2n-1)\pi}$$

$$x(t) = \frac{Y}{2} + \frac{2Y\omega_0^2}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin((2n-1)\omega t)}{(2n-1)[\omega_0^2 - \omega^2(2n-1)^2]}$$

**NALOGA 2** (35 točk)

Največ kolikšna je lahko razdalja med stebri sedežnice  $L$ , da bo prva lastna upogibna frekvenca sistema (pletenica in smučarji) vsaj  $f_{01}$ .



Masa pletenice med dvema sosednjima stebroma je približno konstantna in enaka  $m_p$ . Pletenica je obtežena z dvema utežema mase  $m$  na vsakem koncu. Vsak tak odsek žičnice je še dodatno obremenjen s težo dveh smučarjev, vsak z maso  $m_s$ . Izračun izvršite z diskretizacijo strune na 2 masni točki na mestih vpetja sedežev (upoštevajte tudi maso dveh smučarjev). Vertikalne pomike uteži in nagib pletenice zanemarite.

Podatki:

$$m_p = 800 \text{ kg}$$

$$m = 20000 \text{ kg}$$

$$m_s = 100 \text{ kg}$$

$$f_{01} = 1 \text{ Hz}$$

Rešitev:

$$L \leq \frac{6mg}{(2m_s + m_p)\omega_1^2} = 29,82 \text{ m}$$

**NALOGA 3** (30 točk)

Z metodo prenosnih matrik določite lastne frekvence torzijskega nihanja sistema na sliki.

Podatki:

$$l = 200 \text{ mm}$$

$$d = 20 \text{ mm}$$

$$G = 4 \times 10^4 \text{ MPa}$$

$$J_1 = J_3 = J = 1 \text{ kgm}^2$$

$$J_2 = J_4 = 2J$$

$$r_1 = r_3 = r/2$$

$$r_2 = r_4 = r$$

$$k_t = G\pi d^4 / (32l)$$

Rešitev:

$$\omega^2 J [-12J^2\omega^4 + 28Jk_t\omega^2 - 15k_t^2] = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \omega_1 = 0 \quad \omega_2 = \sqrt{\frac{5k_t}{6J}} \quad \omega_3 = \sqrt{\frac{3k_t}{2J}}$$

