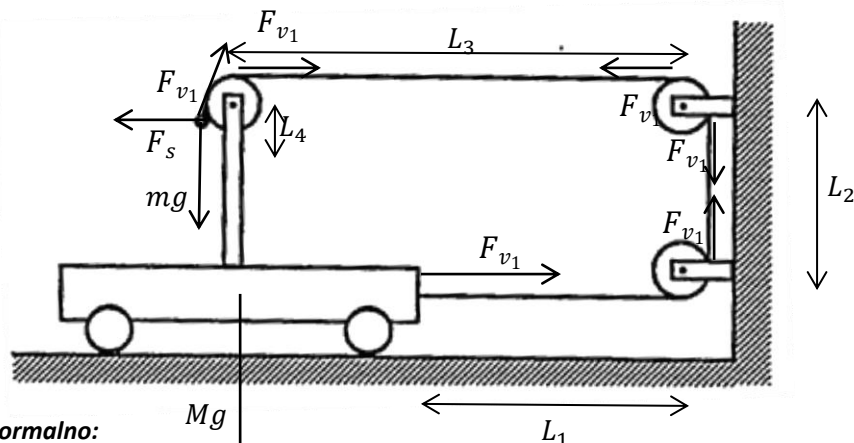


### 3. Domača naloga: 13.11.2012

Voziček z maso  $M = 400g$ , ki se giblje po ravni podlagi brez trenja, je z lahko in neraztegljivo vrstico preko škripčevja povezan z utežjo mase  $m = 150g$ . Voziček odmaknemo od stene toliko, da je vrstica napeta in je utež tik pod škripcem na vrhu vozička. Ploščad vozička je  $h = 15cm$  pod začetno lego uteži. V kolikšnem času po tem, ko voziček spustimo, doseže utež ploščad vozička?



**Formalno:**

$L_1 + L_2 + L_3 + L_4 = L$  vemo da se  $L_2$  in  $L$  ne spreminjata:  $\dot{L}_2 = 0, \dot{L} = 0$ . Odvedimo prvo enačbo.

$$\dot{L}_1 + \dot{L}_3 + \dot{L}_4 = 0$$

$$\dot{L}_1 = \dot{L}_3$$

$$\dot{L}_4 = -2\dot{L}_1 \quad \text{podobno velja tudi} \quad \ddot{L}_4 = -2\ddot{L}_1$$

**Enačbe:**

Imamo še sistemsko silo, ki deluje nazaj (spomni se na LPP):

$$1.) F_s = m\ddot{L}_1$$

$$2.) m\ddot{L}_4 = \sqrt{(mg)^2 + F_s^2} - F_{v1}$$

$$3.) M\ddot{L}_1 = \frac{1}{2}M\ddot{L}_4 = F_{v1} + F_{v1} - F_{v1}\sin\alpha = F_{v1}(2 - \sin\alpha) \quad (F_{v1} - F_{v1}\sin\alpha \text{ predstavlja x-komponento sile na škripec)}$$

$$4.) \sin\alpha = \frac{m\ddot{L}_1}{\sqrt{(m\ddot{L}_1)^2 + (mg)^2}} = \frac{m\frac{\ddot{L}_4}{2}}{\sqrt{(m\frac{\ddot{L}_4}{2})^2 + (mg)^2}} = \frac{\frac{\ddot{L}_4}{2}}{\sqrt{(\frac{\ddot{L}_4}{2})^2 + g^2}} \quad \text{in} \quad \cos\alpha = \frac{g}{\sqrt{\dot{L}_1^2 + g^2}} = \frac{g}{\sqrt{(\frac{\dot{L}_4}{2})^2 + g^2}}$$

$$\text{Rešitev: } \ddot{L}_4 = \sqrt{2} \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{16m^2}{9m^2 + 10m \cdot M + M^2}} \right] g$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{\ddot{L}_4 \cos\alpha}} = \frac{2h \cdot \left( \frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{16m^2}{9m^2 + 10m \cdot M + M^2}} + \frac{1}{2} \right)}{g \sqrt{2} \sqrt{-1 + \sqrt{1 + \frac{16m^2}{9m^2 + 10m \cdot M + M^2}}}} = \frac{\sqrt{\left(1 + \frac{16m^2}{9m^2 + 10m \cdot M + M^2}\right) + 1}}{2 \sqrt{-1 + \sqrt{1 + \frac{16m^2}{9m^2 + 10m \cdot M + M^2}}}} \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

**Smiselnost končne enačbe:**

$$\lim_{m \rightarrow \infty} t \equiv \lim_{M \rightarrow 0} t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad \text{- prosti pad uteži}$$

$$\lim_{m \rightarrow 0} t = \infty \quad \lim_{M \rightarrow \infty} t = \infty$$

Dobimo smiselne rezultate.

**Rešitev:**

$g \left[ \frac{m}{s^2} \right]$	$\ddot{L}_4 \left[ \frac{m}{s^2} \right]$	$\ddot{L}_4 \cos\alpha \left[ \frac{m}{s^2} \right]$	$\dot{L}_1 \left[ \frac{m}{s^2} \right]$	$F_{v1} [N]$	$t [s]$
9,80000	5.75100	5.51835	2.87550	0.669323	0.23316
9,80665	5.75490	5.52210	2.87745	0.669777	0.23308
9,81000	5.75687	5.52384	2.87843	0.670006	0.23304
10,0000	5.86837	5.62211	2.93418	0.682983	0.23082