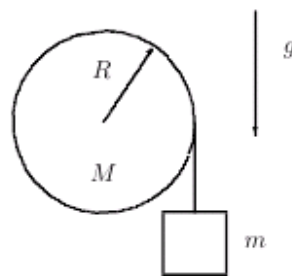


## F4120 — Teoretická mechanika

## 1 - Těleso na válci

**Zadání**

Těleso o hmotnosti  $m$  je spojené s lanem, které se bez tření navinuje na kladku o hmotnosti  $M$ , poloměru  $R$  a momentu setrvačnosti  $I = MR^2/2$ . Gravitační síla působí vertikálně směrem dolů. Určete zrychlení tělesa o hmotnosti  $m$ .

**Obrázek****Energie a Lagrangián**

$$T = \frac{1}{2}I\omega^2 + \frac{1}{2}mv^2$$

$$T = \frac{1}{2} \frac{1}{2} MR^2 \dot{\varphi}^2 + \frac{1}{2} m (\dot{\varphi} \cdot R)^2$$

$$V = -mgh$$

$$V = -mg(\varphi \cdot R)$$

$$L = \frac{1}{2} \frac{1}{2} MR^2 \dot{\varphi}^2 + \frac{1}{2} m (\dot{\varphi} \cdot R)^2 + mg(\varphi \cdot R)$$

**Řešení rovnice**

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} = \frac{\partial L}{\partial q_i}$$

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{1}{2} MR^2 \dot{\varphi} + mR^2 \dot{\varphi} \right) = mgR$$

$$\ddot{\varphi} = \frac{mg}{\left(m + \frac{M}{2}\right) \cdot R}$$

Zrychlení odpovídá obvodovému zrychlení, proto

$$a = R \cdot \ddot{\varphi}$$

$$a = \frac{mg}{\left(m + \frac{M}{2}\right)}$$