

F4120 — Teoretická mechanika

6 — Těleso na volné nakloněné rovině

Zadání

Blok o hmotnosti m klouže bez tření po tělese ve tvaru nakloněné roviny o hmotnosti M , které se může pohybovat v horizontální rovině také bez tření. Určete pohybové rovnice bloku a nakloněné roviny.

Energie a Lagrangián

$$T = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 + \frac{1}{2}M\dot{y}^2$$

$$V = -mx(g \sin \alpha) - Mg(y \sin \alpha)$$

$$L = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 + \frac{1}{2}M\dot{y}^2 + mx(g \sin \alpha) + Mg(y \sin \alpha)$$

Řešení rovnice

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

Pro souřadnici x :

$$m\ddot{x} = mg \sin \alpha$$

Výsledné zrychlení malého tělesa tak je:

$$\ddot{x} = g \sin \alpha$$

Pro souřadnici y :

$$M\ddot{y} = Mg \sin \alpha$$

Výsledné zrychlení bloku tak je:

$$\ddot{y} = g \sin \alpha$$