

KABAR I. – 2. DYNAMIKA

## 2. Tření

(Př. 68–75)



21. dubna 2022



# 1 Zadání příkladův

## Př. 1: KABAR-I-68

### Úloha 68

Psí spřežení táhnoucí na sněhu sáně po vodorovné rovině je schopno vyvinout ve vodorovném směru maximální sílu 500 N. Jaká je maximální hmotnost saní i se zátěží, kterou může spřežení utáhnout rovnoměrným přímočarým pohybem, je-li součinitel tření 0,05? Tíhové zrychlení je  $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

*Výsledek na straně 5*

## Př. 2: KABAR-I-69

### Úloha 69

Jakou minimální silou je třeba přitlačit ke svislé zdi těleso o hmotnosti 5 kg, aby nesklouzlo? Součinitel tření mezi tělesem a zdí je 0,2, tíhové zrychlení je  $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ . Tření mezi rukou přitlačující těleso ke zdi a tělesem neuvažujeme.

*Výsledek na straně 5*



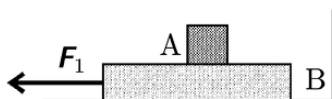
### Př. 3: KABAR-I-70

#### Úloha 70

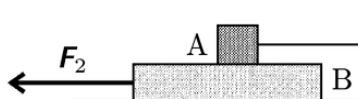
Hmotnost tělesa A na obr. 37 je 2 kg, tělesa B 4 kg. Součinitel smykového tření mezi všemi plochami, které se navzájem třou, je 0,1. Jakou silou musíme působit na těleso B, aby se pohybovalo doleva stálou rychlostí, jestliže

- těleso A ležící na tělesu B se pohybuje společně s ním (obr. 37a),
- těleso A je připevněno vláknem ke stěně (obr. 37b)?

Tíhové zrychlení je  $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .



Obr. 37a



Obr. 37b

*Výsledek na straně 6*

### Př. 4: KABAR-I-71

#### Úloha 71

Na těleso o hmotnosti 2 kg, které je na začátku v klidu, začne působit stálá síla 12 N. Jakou dráhu urazí těleso za 5 s, je-li součinitel smykového tření mezi tělesem a podložkou 0,2? Tíhové zrychlení je  $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

*Výsledek na straně 6*

**Př. 5: KABAR-I-72****Úloha 72**

Sáně, které sjely ze svahu na vodorovnou rovinu, se po ní pohybují rovnoměrně zpomaleným pohybem s počáteční rychlostí  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Součinitel tření mezi skluznicemi saní a sněhem je 0,02. Za jakou dobu se sáně zastaví a jakou dráhu při tom urazí? Tíhové zrychlení je  $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

*Výsledek na straně 7*

**Př. 6: KABAR-I-73****Úloha 73**

Těleso o hmotnosti 50 kg se pohybuje po vodorovné rovině účinkem stálé síly o velikosti 500 N, svírající s vodorovnou rovinou úhel  $30^\circ$ . Určete jeho zrychlení. Tíhové zrychlení je  $9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ , součinitel tření 0,5.

*Výsledek na straně 7*

**Př. 7: KABAR-I-74****Úloha 74**

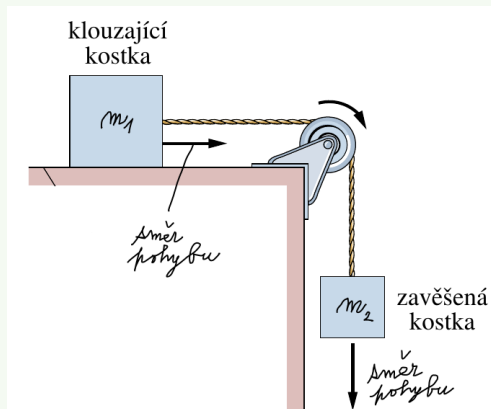
Na nakloněnou rovinu s úhlem sklonu  $30^\circ$  položíme těleso o hmotnosti 2 kg (obr. 39). Určete, s jakým zrychlením se bude na nakloněné rovině pohybovat. Součinitel tření je 0,1, tíhové zrychlení  $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

*Výsledek na straně 7*



**Př. 8: KABAR-I-75 (O dvou kostkách na provaze – upravené zadání)**

Obrázek znázorňuje kostku (*klouzající kostka*) o hmotnosti  $m_1 = 10$  kg.



Obr. 1

Kostka je připojena nehmotným provazem vedeným přes nehmotnou kladku otáčející se bez tření k jiné kostce (*zavěšená kostka*), jejíž hmotnost je  $m_2 = 5$  kg. **Víme, že zavěšená kostka klesá a klouzající kostka se pohybuje vpravo.** Hodnotu tíhového zrychlení berte  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

Určete **velikost** a **směr** zrychlení kostek a **velikost síly, kterou je napínán provaz**, jestliže *koeficient smykového tření* mezi klouzající kostkou a podložkou je

- $f = 0$
- $f = 0,2$
- $f = 0,5$
- $f = 0,8$

*Výsledek na straně 8*



## 2 Výsledky

Výsledek PŘ. 1 na str. 1  
KABAR-I-68

---

$$m = \frac{F}{fg}$$

$$m = 1000 \text{ kg}$$

Výsledek PŘ. 2 na str. 1  
KABAR-I-69

---

$$F_N = \frac{mg}{f}$$

$$F_N = 250 \text{ N}$$

Řešení:

<https://www.geogebra.org/m/y3vhnthu>



Výsledek PŘ. 3 na str. 2

KABAR-I-70

a)

$$F_1 = f(m_1 + m_2)g$$

$$F_1 = 6 \text{ N}$$

b)

$$F_2 = f(2m_1 + m_2)g$$

$$F_1 = 8 \text{ N}$$

Výsledek PŘ. 4 na str. 2

KABAR-I-71

$$s = \frac{1}{2} \left( \frac{F}{m} - fg \right) t^2$$

$$s = 50 \text{ m}$$

Řešení pro modifikované zadání::

<https://www.geogebra.org/m/kbc2hfqw>



Výsledek PŘ. 5 na str. 3

KABAR-I-72

$$t_z = \frac{v_0}{fg}$$

$$t_z = 10 \text{ s}$$

$$s_z = \frac{v_0^2}{2fg}$$

$$s_z = 10 \text{ m}$$

Výsledek PŘ. 6 na str. 3

KABAR-I-73

$$a = \frac{F \cos \alpha - f(mg - F \sin \alpha)}{m}$$

$$a \doteq 6,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

Řešení:

Výsledek PŘ. 7 na str. 3

KABAR-I-74

$$a = g(\sin \alpha - f \cos \alpha)$$

$$a = 4,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

Řešení:

<https://www.geogebra.org/m/en4k6zff>





Výsledek PŘ. 8 na str. 4

KABAR-I-75 (O dvou kostkách na provaze – upravené zadání)

$$a = \frac{m_2 - m_1 f}{m_1 + m_2} \cdot g$$

$$T = \frac{m_1(1 + f)}{m_1 + m_2} \cdot \underbrace{m_2 g}_{F_{G2}}$$

a)

$$f = 0$$

$$a = 3,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$T = 33,3 \text{ N}$$

b)

$$f = 0,2$$

$$a = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$T = 40 \text{ N}$$

c)

$$f = 0,5$$

$$a = 0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$T = 50 \text{ N}$$

d)

$$f = 0,8$$

$$a = -2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$T = 60 \text{ N}$$

Řešení:

<https://www.geogebra.org/m/uvaah4ha>



### 3 Odkaz na sbírku

Oživé příklady z KABARA I.:

<https://www.geogebra.org/m/mzypchq6>