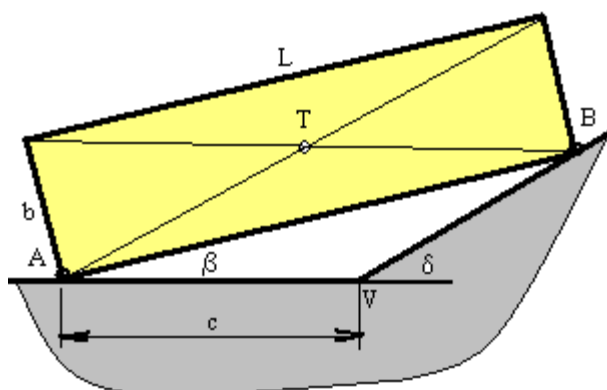


Těleso má tvar kvádru o rozměrech $L \times b$ (viz obr.). V okamžiku, kdy je bod **A** ve vzdálenosti c od bodu zlomu, pohybuje se rychlostí v_A a zrychlením a_A po vodorovném úseku podložky. Bod **B** se pohybuje po šikmém úseku podložky, skloněném o úhel δ .

1. Určete rychlost v_B a zrychlení a_B bodu **B**.
2. Určete rychlost v_T a zrychlení a_T bodu **T** (těžiště tělesa).

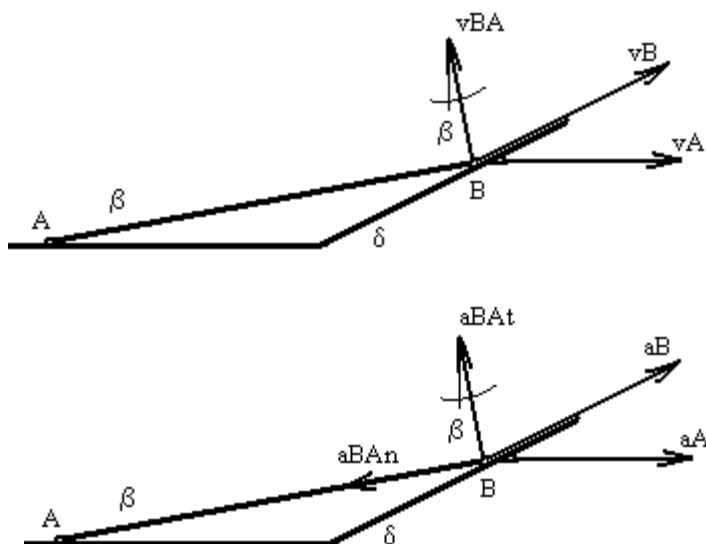
Dáno: $L := 1.1 \cdot m$
 $\delta := 35 \cdot \text{deg}$ $v_A := 1.1 \cdot \frac{m}{s}$ $a_A := 0.85 \cdot \frac{m}{s^2}$ $c := 0.82 \cdot m$ $b := 0.5 \cdot m$



Pozn.

Nejdříve je nutno základním rozkladem vyřešit rychlost v_B a zrychlení a_B bodu **B** a teprve pak je možno řešit pohyb bodu **T**

Pomocná schémata pro určení rychlosti a zrychlení bodu **B**



Celková rychlost

$$v_B = 1.199 \cdot \frac{m}{s}$$

$$v_T = 0.94 \cdot \frac{m}{s}$$

Rychlost natáčení
kolem bodu A

$$v_{BA} = 0.698 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{TA} = 0.383 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Tečná složka zrychle-
ní (natáčení kolem bodu A)

$$a_{BA_t} = 0.33 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_{TA_t} = 0.181 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Normálová složka zrychle-
ní (natáčení kolem bodu A)

$$a_{BA_n} = 0.443 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_{TA_n} = 0.243 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Celkové zrychlení

$$a_B = 0.437 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_T = 0.547 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$BV := \frac{-(2 \cdot c \cdot \cos(\delta)) + \sqrt{(2 \cdot c \cdot \cos(\delta))^2 - 4 \cdot (c^2 - L^2)}}{2}$$

$$BV = 0.323 \text{ m}$$

výpočet úhlu β $L \cdot \sin(\beta) = BV \cdot \sin(\alpha) \quad \beta := \arcsin\left(BV \cdot \frac{\sin(\delta)}{L}\right) \quad \frac{\beta}{\text{deg}} = 9.686$

Základní rozklad pohybu tělesa

$$\overrightarrow{(v_B = v_A + v_{BA})}$$

Z trojúhelníku rychlostí platí, že

$$v_B \cdot \cos(\delta) = v_A - v_{BA} \cdot \sin(\beta)$$

$$v_B \cdot \sin(\delta) = v_{BA} \cdot \cos(\beta)$$

$$v_B := \frac{v_A}{\cos(\delta) + \frac{\sin(\delta)}{\cos(\beta)} \cdot \sin(\beta)} \quad v_B = \blacksquare$$

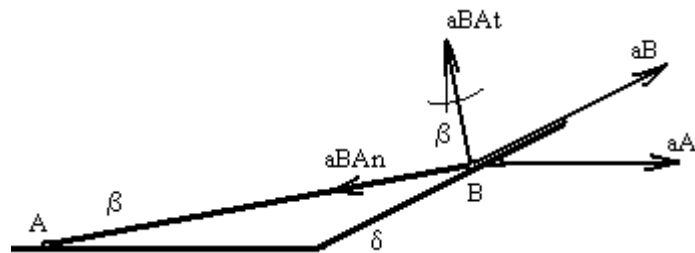
$$v_{BA} := v_B \cdot \frac{\sin(\delta)}{\cos(\beta)} \quad v_{BA} = \blacksquare$$

Určení velikosti zrychlení - postup je analogický

$$\mathbf{a}_B = \mathbf{a}_A + \mathbf{a}_{BA}$$

$$a_{BA_n} := \frac{v_{BA}^2}{L}$$

$$a_{BA_n} = \blacksquare$$



$$a_B \cdot \cos(\delta) = a_A - a_{BA_n} \cdot \cos(\beta) - a_{BA_t} \cdot \sin(\beta)$$

$$a_B \cdot \sin(\delta) = a_{BA_t} \cdot \cos(\beta) - a_{BA_n} \cdot \sin(\beta)$$

$$a_B := 0 \cdot \frac{m}{s^2} \quad a_{BA_t} := 0 \cdot \frac{m}{s^2} \quad \text{Given}$$

$$\left[(a_B \cdot \cos(\delta) - a_A) + a_{BA_n} \cdot \cos(\beta) \right] + a_{BA_t} \cdot \sin(\beta) \cdot (1) = 0 \cdot \frac{m}{s^2}$$

$$a_B \cdot \sin(\delta) - a_{BA_t} \cdot \cos(\beta) + a_{BA_n} \cdot \sin(\beta) = 0 \cdot \frac{m}{s^2}$$

$$a_{BA_t}$$

$$V := \text{Find}(a_B, a_{BA_t}) \quad V = \blacksquare$$

$$a_{BA_t} := V_1$$

$$a_{BA_t} = \blacksquare$$

Řešení rychlosti bodu T - těžiště tělesa

$$\chi := \text{atan}\left(\frac{b}{L}\right) \quad \frac{\chi}{\text{deg}} = 24.444$$

$$\mathbf{v}_T = \mathbf{v}_A + \mathbf{v}_{TA} \quad \text{vektorově} \quad v_{TA} = \omega_{BA} \cdot r \quad v_{TA} := \frac{v_{BA}}{L} \cdot \left(\frac{\sqrt{L^2 + b^2}}{2} \right)$$

$$v_{TA} = \blacksquare$$

$$v_T = \sqrt{(v_A - v_{TA} \cdot \sin(\chi + \beta))^2 + (v_{TA} \cdot \cos(\chi + \beta))^2}$$

$$v_T := \sqrt{v_A^2 - 2 \cdot v_A \cdot v_{TA} \cdot \sin(\chi + \beta) + v_{TA}^2} \quad v_T = \blacksquare$$

Řešení zrychlení bodu T

$$a_T = a_A + a_{TAn} + a_{TA_t} \quad \text{vektorová rovnice}$$

$$a_{TAn} := \frac{\frac{v_{TA}^2}{L^2 + b^2}}{2} \qquad a_{TA_n} = \blacksquare$$

$$a_{TA_t} := \frac{a_{BA_t}}{L} \cdot \frac{\sqrt{L^2 + b^2}}{2} \qquad a_{TA_t} = \blacksquare$$

$$a_T := \sqrt{\left(a_A - a_{TAn} \cdot \cos(\beta + \chi) - a_{TA_t} \cdot \sin(\beta + \chi)\right)^2 + \left(a_{TA_t} \cdot \cos(\beta + \chi) - a_{TAn} \cdot \sin(\beta + \chi)\right)^2}$$

$$a_T = \blacksquare$$