

ÚLOHA: VÁLEC NA KOPCI

Zadání:

Z vrcholu nakloněné roviny délky 5,4 m, která svírá s vodorovnou rovinou úhel 30° , je spouštěn plný válec. Jak velkou rychlostí projede koncovým bodem nakloněné roviny a) nepůsobí-li na něj žádné odporové síly, b) působí-li na něj odporová síla s průměrnou velikostí 8 N? Hmotnost válce je 2 kg.

Řešení:

$$d = 5,4 \text{ m}$$

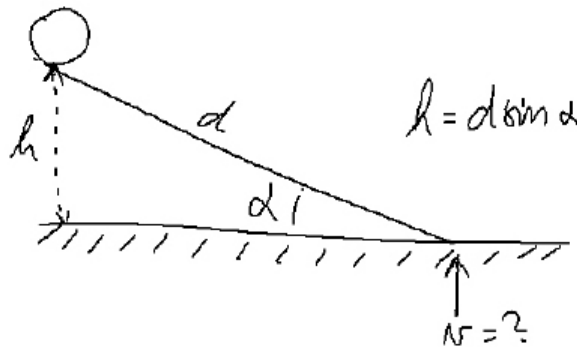
$$\omega = 300^\circ$$

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$a) F_0 = 0$$

$$b) F_0 = 8 \text{ N}$$

$$a), b) v = ?$$



$$a) \text{ ZZE: } E_p = E_{kp} + E_{kv}$$

$$mgh = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} J \omega^2$$

$$mgd \sin \alpha = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} m r^2 \omega^2 \quad \text{"/: } m v$$

$$gd \sin \alpha = \frac{1}{2} v^2 + \frac{1}{4} v^2$$

$$gd \sin \alpha = \frac{3}{4} v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{4gd \sin \alpha}{3}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10 \cdot 5,4 \cdot 0,5}{3}} \text{ m s}^{-1} = \underline{\underline{6 \text{ m s}^{-1}}}$$

$$b) \text{ ZZE: } E_p = E_{kp} + E_{kv} + W$$

$$mgh = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} m r^2 \omega^2 + F_0 d$$

$$mgd \sin \alpha = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{4} m v^2 + F_0 d$$

$$mgd \sin \alpha - F_0 d = \frac{3}{4} m v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{4}{3m} (mgd \sin \alpha - F_0 d)} =$$

$$= \sqrt{\frac{4}{3 \cdot 2} (2 \cdot 10 \cdot 5,4 \cdot 0,5 - 8 \cdot 5,4)} \text{ m s}^{-1} =$$

$$= \sqrt{\frac{2}{3} (2 \cdot 5,4)} \text{ m s}^{-1} = \sqrt{7,2} \text{ m s}^{-1} = \underline{\underline{2,7 \text{ m s}^{-1}}}$$

Nepůsobí-li na válec odporová síla, pohybuje se na konci nakloněné roviny rychlostí o velikosti 6 m s^{-1} ; působí-li zadaná odporová síla, velikost rychlosti válce bude $2,7 \text{ m s}^{-1}$.