

Jméno a příjmení: Jan Horáček

Třída: 3.F

Zaměření: -

Kategorie: D

Škola: Gymnázium, Brno, Vídeňská 47

Učitel fyziky: RNDr. Dagmar Bradáčová

Posudek:

Posuzovali:

Úloha č.: 2

Zadání:

$$v_0 \dots\dots\dots 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$s_S \dots\dots\dots 8,0 \text{ m}$$

$$m_S \dots\dots\dots 48 \text{ kg}$$

$$a \dots\dots\dots 0,75 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$F_v \dots\dots\dots \frac{1}{30} mg$$

Řešení:

$$\text{a) } F_S = -m_S \cdot a$$

$$F_S = -48 \cdot 0,75 \text{ N}$$

$$\underline{F_S = -36 \text{ N}}$$

Setrvačná síla působí proti směru pohybu vagónu a má velikost 36 N.

b) Proti setrvačné síle způsobené zrychlením vlaku působí třecí síla skateboardu s podlahou, kterou je zapotřebí uvážit:

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

$$F_v = |F_S| - F_{T\check{r}\check{e}}$$

$$F_v = ma'$$

$$|F_S| - F_{T\check{r}\check{e}} = ma'$$

$$a' = \frac{|-m_S a| - \frac{1}{30} m_S g}{m_S}$$

$$a' = \frac{m_S a - \frac{1}{30} m_S g}{m_S}$$

$$a' = a - \frac{1}{30} g$$

$$a' = 0,75 - \frac{1}{30} \cdot 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$\underline{\underline{a' \doteq 0,42 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}}}$$

c) Pro určení uražené dráhy s vlaku

1) určíme čas, po který se chlapec na skateboardu pohyboval:

$$s_s = \frac{1}{2} a' t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2s_s}{a'}}$$

2) daný čas použijeme pro výpočet uražené dráhy vlaku:

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$s = v_0 \left(\sqrt{\frac{2s_s}{a'}} \right) + \frac{1}{2} a \left(\sqrt{\frac{2s_s}{a'}} \right)^2$$

$$s = v_0 \left(\sqrt{\frac{2s_s}{a'}} \right) + \frac{s_s a}{a - \frac{1}{30} g}$$

$$s = 20 * \left(\sqrt{\frac{2 * 8}{0,75 - \frac{1}{30} * 10}} \right) + \frac{8 * 0,75}{0,75 - \frac{1}{30} * 10} m \cdot s^{-1}$$

$$\underline{s \doteq 138,34 m \cdot s^{-1}}$$

d) $v' = ? m \cdot s^{-1}$

$$v = at$$

$$v' = a' \sqrt{\frac{2s_s}{a'}}$$

$$v' = \left(a - \frac{1}{30} g \right) * \sqrt{\frac{2s_s}{a - \frac{1}{30} g}}$$

$$v' = \left(0,75 - \frac{1}{30} * 10 \right) * \sqrt{\frac{2 * 8}{0,75 - \frac{1}{30} * 10}} m \cdot s^{-1}$$

$$\underline{v' \doteq 2,58 m \cdot s^{-1}}$$

e) Při výpočtu vycházíme z toho, že setrvačná síla (F_s) nesmí překonat třecí sílu (F_v)

$$F_v \geq F_s$$

$$F_v = \frac{1}{30} m_s g$$

$$F_s = m_s a$$

$$\frac{1}{30} m_s g \geq m_s a$$

$$\frac{1}{30} g \geq a$$

$$a \leq \frac{1}{3} m \cdot s^{-2} \rightarrow a_{max} = \frac{1}{3} m \cdot s^{-2}$$