

Úloha IV.4 ... Vlak Praha-Brno

6 bodů; průměr 4,65; řešilo 129 studentů

Soňa si ve vlaku potřebovala umýt ruce. Když pustila vodu z kohoutku, vlak zrovna zrychloval. První kapka dopadla $x = 1$ cm od středu odtoku, který byl přímo pod kohoutkem. Vypočítejte zrychlení vlaku, jestliže kohoutek je $y = 15$ cm nad odtokem.



Pro výpočet zrychlení vlaku použijeme kinematické rovnice. Kapka padá volným pádem s nulovou počáteční rychlostí a vlak se pohybuje zrychleným pohybem v horizontálním směru se zrychlením a . Než kapka dopadne, vlak se oproti ní stihne posunout o vzdálenost x , pro kterou platí:

$$x = \frac{1}{2}at^2,$$

kde t je doba pádu kapky. Odtud vyjádříme zrychlení vlaku

$$a = \frac{2x}{t^2}. \quad (1)$$

Potřebujeme spočítat dobu pádu t . Kapka padá se zrychlením g a s nulovou počáteční rychlostí, za čas t tedy urazí vzdálenost y . Můžeme tedy napsat

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2y}{g}}.$$

Dosazením doby pádu do rovnice (1) pak získáme zrychlení vlaku

$$\begin{aligned} a &= \frac{2x}{2y/g} = \frac{gx}{y} \\ a &= \frac{9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \cdot 1 \text{ cm}}{15 \text{ cm}} \doteq 0,65 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}. \end{aligned}$$

Vlak se pohyboval se zrychlením $0,65 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Alena Mouchová

alena.mouchova@vyfuk.org

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků. Realizace projektu byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.
Pro zobrazení kopie této licence navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.