

Úloha II.3 ... Pohyblivý chodník

6 bodů; průměr 5,36; řešilo 256 studentů

Kačka a Jirka spěchají na metro. Jirka kráčí podchodem rychlostí $2,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, každý jeho krok měří 85 cm. Kačka jde po vodorovném pohyblivém chodníku jedoucím rychlostí $0,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, její kroky jsou ale o 25 cm kratší než Jirkovy. O kolik více jich musí za sekundu oproti Jirkovi udělat, aby se vůči podchodu pohybovala stejně rychle?

Označme l_J délku kroku Jirky a l_K délku kroku Kačky. Pak podle zadání platí

$$l_K = l_J - \Delta l = 60 \text{ cm},$$

kde Δl je rozdíl délky kroků obou spěchajících organizátorů.

Aby mohl jít Jirka rychlostí $v_J = 2,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, musí být frekvence jeho kroků (tedy počet jednotlivých kroků, které Jirka udělá za určitou časovou jednotku)

$$f_J = \frac{v_J}{l_J},$$

podobně frekvence Kaččiných kroků je $f_K = v_K/l_K$. Zde ovšem v_K udává rychlost Kačky vůči pohyblivému chodníku, po kterém jde, protože vůči němu její kroky počítáme. Její rychlost v_K musí být taková, aby se vůči podchodu pohybovala stejně rychle jako Jirka, proto $v_K = v_J - v_{ch} = 1,9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, kde v_{ch} značí rychlost chodníku vůči podchodu, kterým oba dva spěchají na metro.

Zadání se vlastně ptá na rozdíl výše vyjádřených frekvencí, který je

$$f_K - f_J = \frac{v_J - v_{ch}}{l_J - \Delta l} - \frac{v_J}{l_J} = 0,23 \text{ s}^{-1}.$$

Přibližně na každých 5 Jirkových kroků musí Kačka udělat o jeden navíc, aby se pohybovala stejně rychle.

Jaroslav Herman
jaroslav.herman@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/>.