

Úloha IV.1 ... běžící stromy

3 body

Jarda jede autem rychlostí $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ a dojíždí auto, které právě vjelo do obce a zpomalilo na $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. V odrazu na rovném zadním skle tohoto auta Jarda vidí stromy za sebou. Jakou rychlostí a jakým směrem se vůči Jardovi stromy v odraze pohybují?

Jardovi někam utekl jeho vzorák.

Nejprve zjistíme, jak rychle se pohybuje obraz stromů vytvořený zrcadlem zadního skla vůči zemi, a poté tuto rychlost převedeme do soustavy spojené s Jardovým autem.

Protože je zadní sklo auta rovné, obraz stromů za tímto rovným zrcadlem bude od skla stejně daleko jako sklo od reálných stromů. Když je vzdálenost mezi stromy a sklem auta x , vzdálenost mezi sklem a obrazem stromů je také x , takže vzdálenost obrazu stromů a reálných stromů je $2x$.

Auto před Jardou jede rychlostí $v_p = 50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, Za čas Δt se vzdálenost mezi autem a stromy zvětší na $x + v_p \Delta t$. Vzdálenost mezi reálnými stromy a obrazem stromů je dvojnásobná, tedy $2x + 2v_p \Delta t$, jejich obraz se tedy pohybuje rychlostí $2v_p$ směrem od nich ve směru pohybu auta.

Protože stromy jsou nehybné vůči zemi, touto rychlostí se pohybuje jejich obraz vůči zemi. Pokud od něj odečteme rychlost Jardova auta $v_J = 70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, dostáváme vzájemnou rychlost odrazů stromů a Jardy ve směru pohybu obou aut jako

$$v = 2v_p - v_J = 30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}.$$

Touto rychlostí se obraz stromů na zadním skle vzdaluje od Jardy ve směru pohybu obou aut.

Jaroslav Herman
jardah@fykos.cz

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Ústavem teoretické fyziky MFF UK, jeho 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/>.