

## Úloha II.1 ... stíhání světla

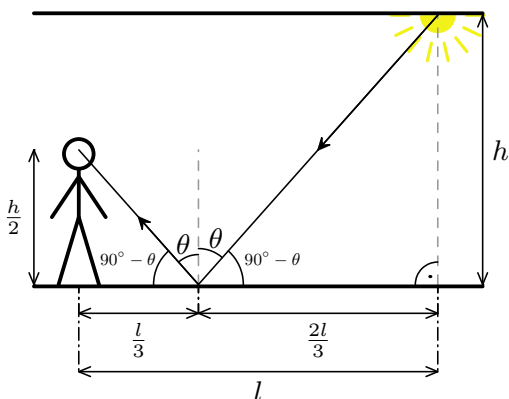
3 body; průměr 2,41; řešilo 102 studentů

Jindra kráčí po dlouhé osvětlené chodbě. Jeho oči jsou ve výšce 1,7 m nad podlahou, osvětlení na stropě je ve výšce 3,4 m. Jindra se právě nachází ve vzdálenosti 10 m vodorovně od nejbližšího světla a kráčí rychlostí  $3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  přímo k němu. Na vyleštěné podlaze vidí odraz světla. Jak rychle se v tento okamžik odraz přibližuje k Jindrovi?

*Jindra si vzpomněl na chození po chodbě na základní škole.*

Podle zákona odrazu musí být úhly dopadu a odrazu světla stejné. Proto se světelné paprsky odráží do Jindrových očí pod stejným úhlem, pod jakým dopadají z osvětlení na podlahu. Situaci můžeme vidět na obrázku 1.

Pro nalezení bodu dopadu paprsku využijeme podobnosti dvou pravoúhlých trojúhelníků. První z nich je tvořen Jindrovými očima, bodem dopadu a patou kolmice na podlahu. Druhý je tvořen osvětlením, bodem dopadu a opět patou kolmice na podlahu, tentokrát však tou procházející světlem.



Obr. 1: Náčrt situace, jak Jindra (vlevo), kráčející po chodbě směrem ke světlu, vidí odraz světla na podlaze.

Výška světla nad podlahou je  $h = 3,4 \text{ m}$ , zatímco Jindrovy oči jsou ve výšce  $h/2 = 1,7 \text{ m}$ . Z podobnosti trojúhelníků vyplývá, že jejich vodorovné strany musí být ve stejném poměru, jako ty svislé, tj.  $1 : 2$ . Označíme-li celkovou vodorovnou vzdálenost Jindry a světla jako  $l$ , daného poměru dosáhneme se vzdálenostmi  $l/3 = l_J$  (od Jindry k bodu dopadu) a  $2l/3$  (od bodu dopadu ke světlu).

Ať se Jindra pohybuje jakkoli, odraz světla se vždy musí nacházet ve třetině  $l$ . Vzdálenost mezi Jindrou a osvětlením se zkracuje rychlostí  $v = 3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Tím pádem se třetinová vzdálenost mezi Jindrou a odrazem světla na podlaze musí zkracovat třetinovou rychlostí  $v_J = v/3 = 1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .

Jinými slovy, Jindra se ke světlu přibližuje rychlostí  $v = 3 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Odraz světla na podlaze se ke světlu přibližuje rychlostí  $v_o = 2 \cdot v/3 = 2 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Z toho vyplývá, že Jindra a odraz světla se k sobě vzájemně přibližují rychlostí  $v_J = v - v_o = 1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

*Jindřich Jelínek*  
jjelinek@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.

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/>.