

## I mistr tesař se utne

Milan Rojko<sup>1</sup>, Gymnázium Jana Nerudy Praha, garant rubriky

### Úvodní slovo o rubrice

Každý, kdo někdy něco napsal, něco vyučoval nebo prostě jen sděloval, ví, že chyby jsou kořením všech takových činností. Nejčastěji si ale všimneme, spíš než u sebe, chyb u jiných autorů, ať už v učebnicích, denním tisku nebo v časopisu či v televizním pořadu a podobně. Právě tuto rubriku chceme věnovat detektivnímu pátrání po fyzikálních chybách. Kdo četl „Saturnina“ od spisovatele Zdeňka Jirotky, možná si vzpomene na závěrečný projekt Saturnina a strýčka, kteří se rozhodli uvádět románové příběhy na pravou míru. V tom se tedy bude tato naše rubrika blížit jejich nápadu. Bude to rubrika čtenářů našeho časopisu, ve které budeme otiskovat objevy fyzikálních chyb, které najdete vy sami nebo vaši žáci. Prosíme vás proto, abyste i je vyzvali k pátrání po fyzikálních přešlapech a jejich zasilání do našeho časopisu.

Nechceme samozřejmě touto rubrikou znevažovat ty z nás, kteří se chyb dopouštějí. Jako garant této rubriky očekávám, že se objeví příspěvek o chybě z některé mé publikace. Dokázal bych ho sám napsat, ale nechám to na čtenářích. Teď dvě ukázky ilustrující, jaké typy příspěvků do této rubriky máme na mysli.

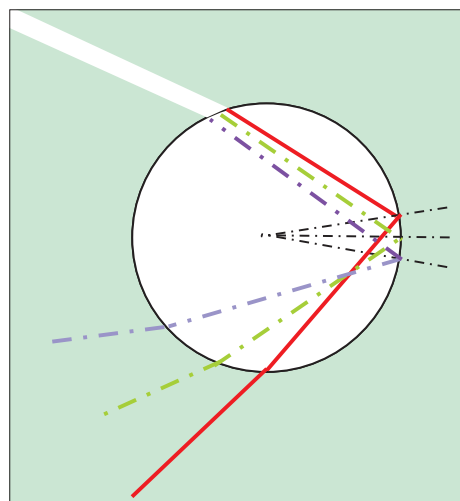
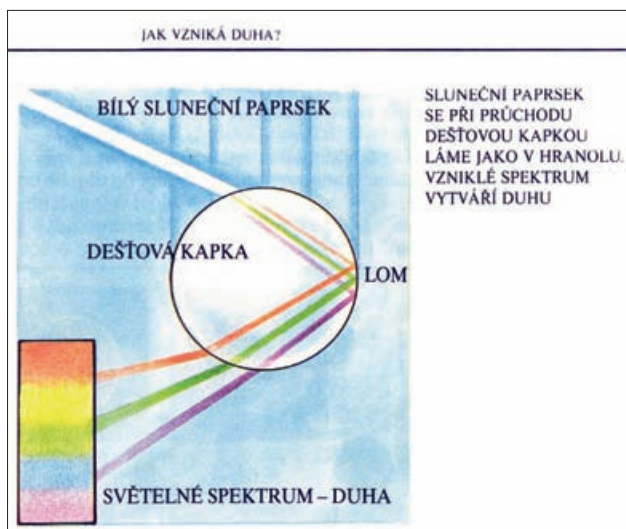
Úvodní dva příklady jsou z knihy renomovaných autorů Jiřího Grygara a Libuše Kalašové „Země ve vesmíru“, která vyšla v nakladatelství Albatros. [1]

Na straně 39 je obrázek, na kterém autoři vysvětlují vznik duhy rozkladem světla ve vodní kapce, který reprodukuje.

Všichni čtenáři si na první pohled všimnou, že nápis LOM není na správném místě. Ne že by i zde k lomu paprsků z kapky do vzduchu nedocházelo (pokud nejde o totální odraz), ale tento lom se vznikem duhy nesouvisí, a proto není ani v obrázku zakreslen. K lomům dochází u vstupu paprsků do kapky a výstupu paprsků z kapky. V místě označeném LOM je nakreslen jen odraz. To ale nestojí za řeč. Závažnější chyba je v zakreslení chodu paprsků. Že bylo potřeba lom paprsků kreslit s přehnaným rozdílem indexů lomu pro červenou, zelenou a fialovou barvu (na obrázku  $n_c = 1,1$ ;  $n_z = 1,2$ ;  $n_f = 1,3$ ; reálně  $n_c = 1,329$ ;  $n_z = 1,335$ ;  $n_f = 1,343$ ), je samozřejmě a kritizoval by to jen extrémista, kterému by nezáleželo na čitelnosti obrázku. Podstatnou chybou je však kresba odrazu na pravé straně kapky u nápisu LOM. Správný průběh odrazů a výstupních lomů zvolených třech paprsků, při indexech lomu, které zvolili autoři, je na našem obrázku.

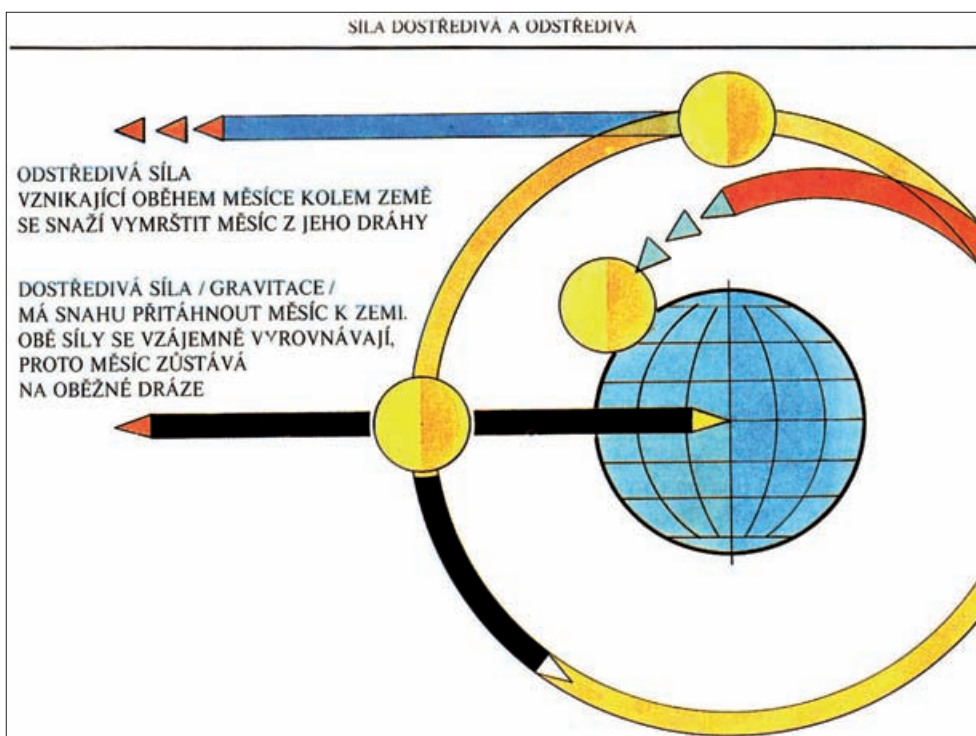
Je z něho vidět, že k lomu na jedné kapce nelze tak jednoduše přiřadit pořadí barev duhy, jak to udělali autoři v levém dolním rohu svého obrázku. Možná je ten falešný obrázek nakreslen špatně úmyslně jen proto, „aby to vyšlo“.

To, co vidíme na obloze, ale není efekt lomu na jedné kapce. Je to obraz soustředných kruhových pásů kapek. Červené se našemu oku jeví kapky ve vnějším oblouku duhy, fialové pak kapky odchýlené nejméně od osy našeho pohledu. Možná že se chtěli autoři jen vyhnout tomuto vysvětlování.



<sup>1</sup> milan.rojko@atlas.cz

Druhý fyzikální hřích, bohužel velmi často šířený při výkladu beztlížného stavu v družicích, jsem našel na straně 51 téže publikace.



Jestli jsem obrázek dobře rozšifroval, má horní modrá šipka s červenými trojúhelníčky znázorňovat, jak by se Měsíc pohyboval, kdyby na něj působila jen odstředivá síla „snažící se vymrštít Měsíc z jeho dráhy“. Vnitřní červený oblouk s trojicí modrých trojúhelníčků asi znázorňuje, jak by Měsíc dopadl, kdyby na něj působila jen gravitace. V levé části černé šipky modelují gravitační a odstředivou sílu, které se ruší. Výsledek – pohyb po kruhové trajektorii???

Protože nevěřím, že by tím chtěli autoři vyjádřit svůj nesouhlas s Newtonovým zákonem setrvačnosti, jak to podle obrázku vypadá, připojuji návrh pro ty, kteří chtějí tvrzení o vykompenzování gravitační a odstředivé síly používat.

Svým studentům jsem vždy kladl na srdce, aby setrvačnou odstředivou sílu nikdy nezaváděli, popisují-li situaci z inerciální soustavy. To nerespektovali autoři. Tato síla ale má své místo jen v popisu z neinerciální soustavy. V uvedeném příkladu by šlo o soustavu spojenou s Měsícem. Samozřejmě se Měsíc v soustavě s ním spojené nepohybuje, v pohledu z této neinerciální soustavy se oběžnicí stává Země. Nehybnost Měsíce je pak ve shodě s tím, že se gravitační síla Země a setrvačná odstředivá síla působící na Měsíc vzájemně ruší. V obrázku ilustrujícím tento pohled na věc bychom tedy museli znehybnit Měsíc a na oběžnou kruhovou dráhu poslat Zemi.

## Literatura

[1] Grygar J., Kalašová L.: *Země ve vesmíru*. Albatros, Praha 1992.