

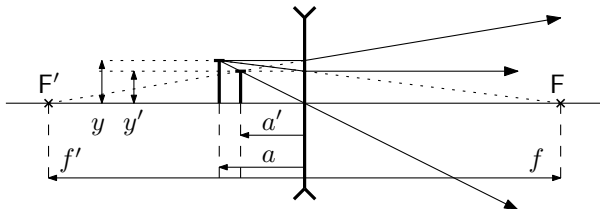
Úloha VI.2 ... dioptrická

2 body; průměr 1,74; řešilo 50 studentů

Pikošova kamarádka nosí brýle. Když si je nasadí, její oči se zdají menší. Je krátkozraká či dalekozraká? Svou odpověď dobře zdůvodněte. *Pikoš se jí zadíval hluboko do očí.*

Brýle budeme považovat za tenkou čočku. Rozbor situace je na obrázku 1. Vyjdeme z Gaussovy zobrazovací rovnice ve tvaru

$$\frac{1}{a'} - \frac{1}{a} = \frac{1}{f'}, \quad (1)$$



Obr. 1: Zobrazení oka (předmětu) rozptylnou čočkou. Poměry vzdáleností neodpovídají skutečnosti, jinak by chudák kamarádka měla velmi, velmi špatné oči.

kde a je (orientovaná, v předmětovém prostoru záporná, v obrazovém prostoru kladná) vzdálenost předmětu (oka) od čočky, a' je (opět orientovaná) vzdálenost obrazu od čočky a f' je obrazová ohnisková vzdálenost čočky (kladná pro spojku, záporná pro rozptylku). Je-li velikost předmětu y a jeho obrazu y' , pak příčné zvětšení vypočítáme jako

$$M = \frac{y'}{y} = \frac{a'}{a}. \quad (2)$$

Jestliže z rovnice (2) vyjádříme a' a dosadíme je do zobrazovací rovnice (1), dostaneme

$$f' = -a \frac{M}{M-1} = |a| \frac{M}{M-1}, \quad (3)$$

kde jsme využili toho, že $a < 0$ (oko je v této úloze předmět). Jestliže se oko zdá menší, je zvětšení $|M| < 1$, zároveň víme, že $M > 0$ (oko nevidíme převráceně). Z rovnice (3) pak plyne, že $f' < 0$. Čočka je tedy rozptylka, a tedy Pikošova kamarádka je krátkozraká.

Tomáš Pikálek
pikos@fykos.cz

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci 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 <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.