Lupa

Nejjednodušším subjektivním optickým přístrojem je lupa, jejíž optickou soustavu tvoří jedna jediná spojná čočka o ohniskové vzdálenosti *f*. Lupu používáme tak, že ji přiblížíme k oku a předmět o výšce *y* umístíme do předmětového ohniska lupy popř. do vzdálenosti o něco menší, tj. $a \leq f$. Lupa spolu s oční čočkou pak vytváří optickou soustavu o větší mohutnosti, než má samotné oko. Vzniká vzpřímený, zvětšený a zdánlivý obraz.

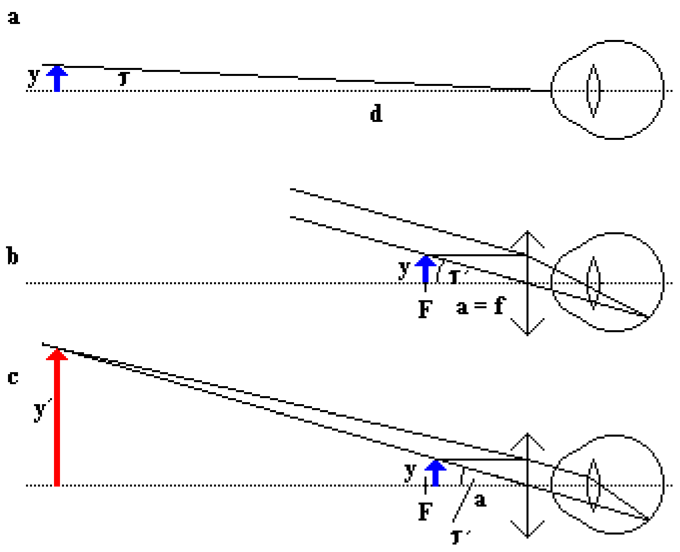
V případě, že je předmět v ohnisku lupy, jsou paprsky vycházející z určitého bodu předmětu rovnoběžné. Obraz na sítnici vzniká bez akomodace, tj. oko je zaostřeno na předmět v nekonečnu. Je-li $a < f$, vzniká zdánlivý obraz, na jehož vzdálenost se oko akomoduje.

> Spojka lupy vytváří neskutečný obraz, který spojka oka přemění na skutečný, který se zobrazí na sítnici.

Předmět o výšce *y* pozorujeme ve vzdálenosti *d* pod zorným úhlem τ , pro který platí: $\mathrm{tg}\,\tau = \frac{y}{d}$ (viz obr. 173a).

> Při pozorování předmětů v konvenční zrakové vzdálenosti *d* se totiž oko nejméně unavuje.

V případě, že pracujeme v paraxiálním prostoru, lze psát $\tau \doteq \frac{y}{d}$. Pomocí lupy se zorný úhel zvětší na hodnotu τ' a můžeme tedy psát $\mathrm{tg}\,\tau' = \frac{y'}{d} = \frac{y}{a}$ (viz obr. 173c); proto platí i ve tvaru $\tau' \doteq \frac{y}{a}$. Vzhledem k tomu, že se předmět nachází v blízkosti ohniska lupy, je možné též psát $\tau' \doteq \frac{y}{f}$ (viz obr. 173b). Pro **úhlové zvětšení lupy** tedy dostáváme: $\gamma = \frac{\tau'}{\tau} = \frac{d}{f}$.



Obr. 173

Aby tedy lupa vůbec zvětšovala, musí být použita spojná čočka o ohniskové vzdálenosti $f < d$. Lupou lze dosáhnout maximálně asi 6-tinásobeného zvětšení. Při větším zvětšení se začínají výrazně projevovat optické vady čoček a je nutno použít soustavu čoček.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.