

## 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](#).

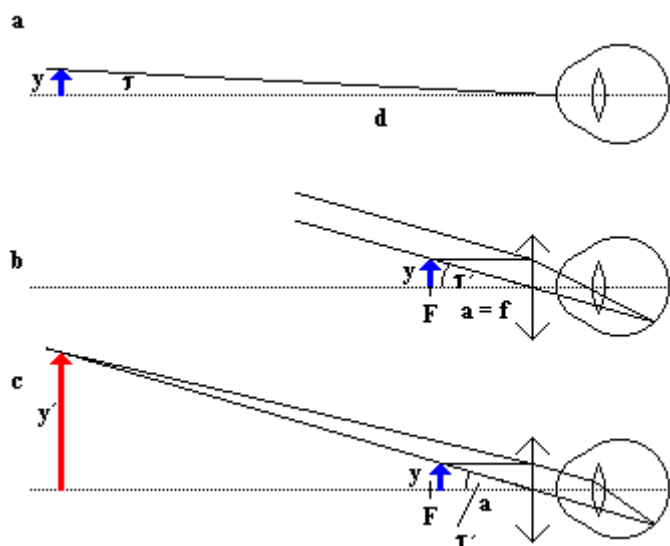
V případě, že je předmět v [ohnisku](#) lupy, jsou [paprsky](#) vycházející z určitého bodu předmětu rovnoběžné. Obraz na [sítnici](#) vzniká bez [akomodace](#), tj. oko je zaostřeno na předmět v nekonečnu. Je-li  $a < f$ , vzniká zdánlivý obraz, na jehož vzdálenost se oko akomoduje.

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](#)  $\tau$ , pro který platí:  $\operatorname{tg} \tau = \frac{y}{d}$  (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  $\tau \approx \frac{y}{d}$ . Pomocí lupy se zorný úhel zvětší na hodnotu  $\tau'$  a můžeme tedy psát  $\operatorname{tg} \tau' = \frac{y'}{d} = \frac{y}{a}$  (viz obr. 173c); proto platí i ve tvaru  $\tau' \approx \frac{y'}{a}$ . Vzhledem k tomu, že se předmět nachází v blízkosti ohniska lupy, je možné též psát  $\tau' \approx \frac{y'}{f}$  (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-tinásobného zvětšení. Při větším zvětšení se začínají výrazně projevovat [optické vady](#) čoček a je nutno použít soustavu čoček.