

Optické zobrazování, optické přístroje

(Pojem optického zobrazení a optické soustavy, zobrazení odrazem, zrcadla, zobrazovací rovnice kulových zrcadel, zobrazení čočkami, zobrazovací rovnice čoček. Oko jako optická soustava, vady oka, brýle, zorný úhel, lupa, mikroskop, dalekohled.)

1) Optické zobrazování

- optické zobrazení (postup, kterým získáme prostřednictvím optické soustavy obrazy bodu nebo předmětu)
- optická soustava (soustava optických materiálů a jejich rozhraní, které mění směr paprsku)
- obraz bodu (průsečík svazků paprsků)
 - skutečný – tvořen sbíhavým (konvergentním) svazkem, prochází jím světelná energie, lze zachytit na stínítku
 - zdánlivý – tvořen rozbíhavým svazkem, neprochází jím světelná energie, nelze jej zachytit na stínítku
- rovinné zrcadlo
 - předmět a obraz souměrně sdružené podle roviny zrcadla
 - obraz zdánlivý
- kulová zrcadla (dutá, vypuklá)
 - střed křivosti S , vrchol zrcadla V , ohnisko F , poloměr křivosti r , ohnisková vzdálenost f , $f = \frac{r}{2}$, optická osa
 - paraxiální paprsky (v blízkosti optické osy, v paraxiálním prostoru, nejpřesněji se zobrazují)
 - ohnisková rovina (rovina procházející ohniskem, kolmá k optické ose zrcadla)
 - paprsek dopadající na zrcadlo rovnoběžně s optickou osou se odrazí do ohniska zrcadla
 - paprsek dopadající na zrcadlo z optického středu se odrazí zpět
 - paprsek procházející ohniskem se odrazí rovnoběžně s optickou osou
 - zobrazovací rovnice sférického zrcadla, $\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f}$
 - příčné zvětšení $z = \frac{y'}{y} = -\frac{a'}{a} = -\frac{a' - f}{f} = -\frac{f}{a - f}$
- čočky (spojky, rozptylky)
 - zobrazovací rovnice čoček, $\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f}$
 - optická mohutnost čočky, $\varphi = \frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$, $[\varphi] = \text{D}$, kde $n_1 \dots$ prostředí, $n_2 \dots$ čočka

2) Optické přístroje

- oko (rohovka, duhovka, oční čočka, bělmo, sklivec, sítnice – tyčinky, čípky)
 - na sítnici skutečný převrácený zmenšený obraz
 - akomodace čočky (proces změny ohniskové vzdálenosti)
 - blízký bod (nejbližší zaostřitelný bod), konvenční zraková vzdálenost 25 cm
 - minimální zorný úhel $60''$, $\gamma = \frac{d}{f}$
 - podmínky vidění (obraz na sítnici, dostatečné osvětlení, přiměřená doba, dostatečná velikost)
 - krátkozrakost, dalekozrakost, výpočet brýlí ($a = 25 \text{ cm}$, $a' = \text{dáno}$, $\varphi = ?$)
 - astigmatismus (plochy čočky nejsou kulové), šedý zákal (zakalení čočky)
- lupa – spojka, zvětšuje zorný úhel, úhlové zvětšení $\gamma = \frac{\tan \tau'}{\tan \tau}$
- mikroskop – objektiv i okulár spojky; optický interval, $l = |F_1 F_2|$, tubus $f_1 + l + f_2$, úhlové zvětšení $\gamma = \frac{ld}{f_1 f_2}$
- dalekohled (zvětšuje vzdálený předmět, tj. i zorný úhel)
 - Keplerův dalekohled – objektiv i okulár spojky, tubus $f_1 + f_2$, úhlové zvětšení $\gamma = \frac{f_1}{f_2}$
 - Galileův dalekohled – objektiv spojka, okulár rozptylka, tubus $f_1 - f_2$
 - Newtonův dalekohled – zrcadlový dalekohled (využívá duté zrcadlo), okulár spojka