

$$\frac{a+r}{b-r} = n_{12} \frac{a}{b} = \frac{N_2}{N_1} \frac{a}{b}$$

$$N_1 ab + N_1 br = N_2 ab - N_2 ar$$

$$N_2 ar + N_1 br = ab(N_2 - N_1)$$

a delením súčynom abr

$$\frac{N_1}{a} + \frac{N_2}{b} = \frac{N_2 - N_1}{r} \quad (1)$$

Lúče vychádzajúce z bodu A na osi guľovej plochy, pokiaľ zvierajú s osou malé uhly, lámu sa na guľovej ploche tak, že po lome prechádzajú tým istým bodom osi B .

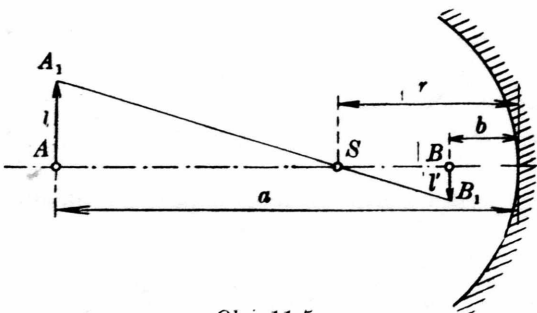
Možno dokázať, že vzťah (1) platí pri každej polohe bodu A na osi guľovej plochy, keď vzdialenosť zdroja od vrcholu guľovej plochy počítame kladne v zmysle proti postupu svetla, záporne v zmysle postupu svetla a vzdialenosť jeho obrazu B práve obrátene.

I pre lom na guľovej ploche, pri pozorovaní zo strany príchodu svetla dutej, ostane vzťah (1) v platnosti, keď polomer dutej guľovej plochy bude označený ako záporný, teda práve obrátene ako pri zrkadlách. Rovnica (1) volá sa *vrcholová rovnica guľovej plochy lámavej*.

Dohody urobené pri rovniciach (11.2.3) a (1) môžeme zhrnúť takto:

1. vzdialenosť zdroja (predmetu) od vrcholu zrkadla alebo lámavej guľovej plochy počítame kladne v zmysle proti postupu svetla na guľovú plochu dopadajúceho,
2. vzdialenosť obrazu od vrcholu zrkadla alebo lámavej guľovej plochy počítame kladne v zmysle postupu svetla na guľovej ploche odrazeného alebo zlomeného,
3. polomer guľovej plochy odrážajúcej i lámavej označujeme znamienkom tak, ako keby stred guľovej plochy bol obrazom.

11.4. Zväčšenie obrazu. Keď bodový svetelný zdroj z bodu A na osi zrkadla



Obr. 11.5.

alebo guľovej lámavej plochy (obr. 11.5) posunieme po kružnici, ktorej stred je v strede guľovej plochy, do polohy A_1 , jeho obraz posunie sa po sústrednej kružnici do polohy B_1 . Pri malom posunutí zdroja môžeme považovať oblúky AA_1 a BB_1 za úsečky kolmé na pôvodnú os zrkadla.

Obraz krátkej, na os zobrazo-

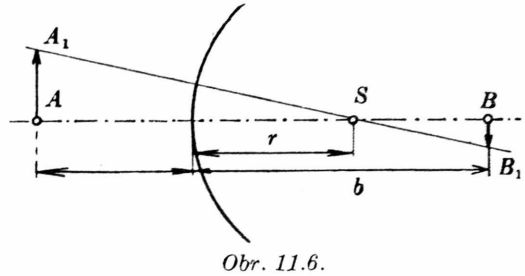
vacieho zariadenia kolmej úsečky je teda úsečka, ktorá je na túto os tiež kolmá. Keď úsečka AA_1 má dĺžku l , úsečka BB_1 , obraz úsečky AA_1 , má dĺžku l' , ktorú — práve tak ako dĺžku úsečky AA_1 — pri používaní grafických znázornení chodu svetelných lúčov počítame kladne, keď sa nachádza nad osou.

Ich pomer, tzv. bočné zväčšenie, podľa obr. 11.5 je pri zrkadlách

$$z = \frac{l'}{l} = -\frac{r-b}{a-r} = \frac{b-r}{a-r}$$

takže

$$l' = lz = l \frac{b-r}{a-r} \quad (1)$$



Obr. 11.6.

Zväčšenie pri lome na guľovej ploche podľa obr. 11.6 je

$$z = \frac{l'}{l} = -\frac{b-r}{r+a} = \frac{r-b}{r+a}$$

takže

$$l' = l \frac{r-b}{r+a} \quad (2)$$

Vzdialenosť obrazu od vrcholu môžeme vo vzorcoch (1) a (2) vyjadriť pomocou vzdialenosti predmetu. Pri zrkadlách je

$$\begin{aligned} \frac{1}{b} &= \frac{2}{r} - \frac{1}{a} = \frac{2a-r}{ar}, & b &= \frac{ar}{2a-r} \\ z &= \frac{l'}{l} = \frac{\frac{ar}{2a-r} - r}{a-r} = \frac{ar - 2ar + r^2}{(2a-r)(a-r)} = \\ &= \frac{r(r-a)}{(2a-r)(a-r)} = \frac{r}{r-2a} \end{aligned} \quad (3)$$

a pri guľových plochách lámavých

$$\begin{aligned} \frac{N_2}{b} &= \frac{N_2 - N_1}{r} - \frac{N_1}{a}, & \frac{1}{b} &= \frac{1}{N_2} \cdot \frac{N_2a - N_1(a+r)}{ar} \\ b &= N_2 \frac{ar}{N_2a - N_1(a+r)} \\ z &= \frac{l'}{l} = \frac{r - N_2 \frac{ar}{N_2a - N_1(a+r)}}{r+a} = \frac{N_2ar - N_1ar - N_1r^2 - N_2ar}{(r+a)(N_2a - N_1a - N_1r)} = \\ &= \frac{-N_1r(r+a)}{(r+a)[a(N_2 - N_1) - N_1r]} = \frac{N_1r}{N_1r - a(N_2 - N_1)} \end{aligned} \quad (4)$$