

bodú A , nachádzajúceho sa za zrkadlom, od vrcholu zrkadla vyjadríme číslom záporným. Záporná hodnota veličiny b značí podobne, že obraz je za zrkadlom a že je teda neskutočný.

Pre zrkadlo vypuklé odvodí sa podobným spôsobom vzťah

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = -\frac{2}{r} \quad (2)$$

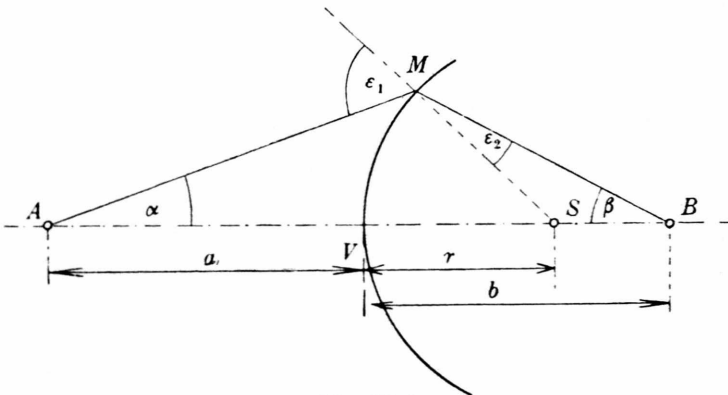
Keď sa však dohodneme, že polomer guľovej plochy vypuklého zrkadla budeme označovať číslom záporným, platí pre zrkadlo duté i vypuklé ten istý vzťah

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{2}{r} \quad (3)$$

Volá sa *vrcholová rovnica guľového zrkadla*.

11.3. Lom na guľovej ploche. Osou guľovej plochy lámavej je priamka idúca vrcholom guľovej plochy V a jej stredom S . Svetelný lúč, vychádzajúci z bodu A na osi vypuklej guľovej plochy vo vzdialenosti a od jej vrcholu (obr. 11.4), láme sa v bode M na rozhraní dvoch rôznych prostredí tak, že po lome prechádza bodom B na osi, vo vzdialenosti b od vrcholu guľovej plochy. Z trojuholníkov ASM a BSM vyplýva:

$$\frac{a+r}{r} = \frac{\sin \varepsilon_1}{\sin \alpha}, \quad \frac{b-r}{r} = \frac{\sin \varepsilon_2}{\sin \beta}$$



Obr. 11.4.

Delením posledných dvoch rovníc za predpokladu, že uhol α je malý, dostávame postupne:

$$\frac{a+r}{b-r} = \frac{\sin \varepsilon_1}{\sin \varepsilon_2} \cdot \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} = n_{12} \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} \doteq n_{12} \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} = n_{12} \frac{1/b}{1/a} = \frac{N_2}{N_1} \frac{a}{b}$$

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

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

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

a delením súčinom 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 .

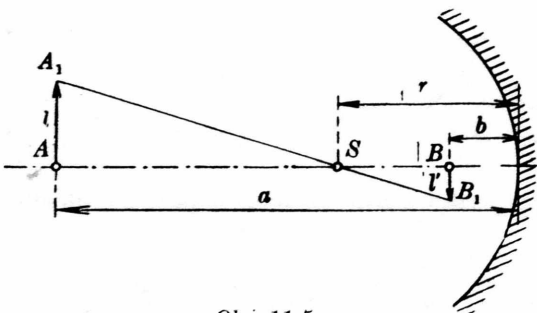
Možno dokázať, že vzťah (1) platí pri každej polohe bodu A na osi guľovej plochy, keď vzdialenosť zdroja od vrcholu guľovej plochy počítame kladne v zmysle proti postupu svetla, záporne v zmysle postupu svetla a vzdialenosť jeho obrazu B práve obrátene.

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-