



OPTIKA

Zobrazování zrcadly

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.

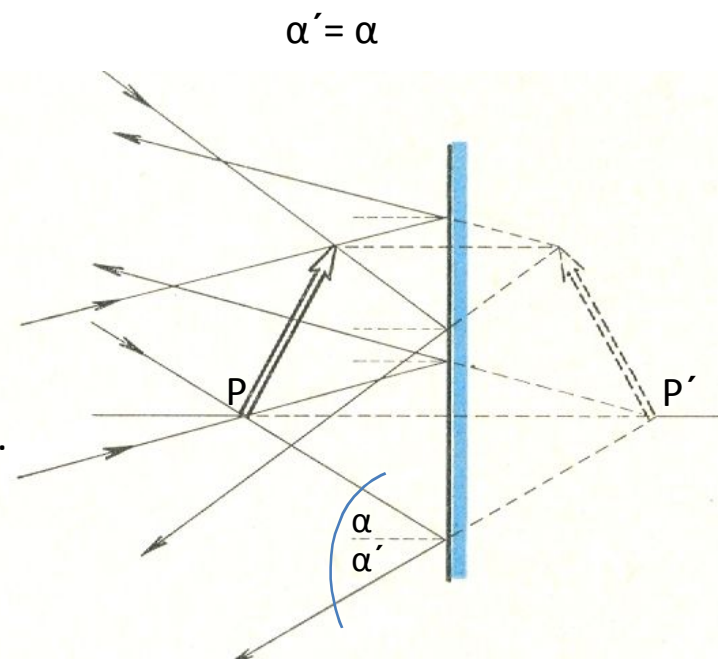


Dopadá-li světlo na rozhraní dvou prostředí, např. na skleněnou desku, nastává odraz, část světla se odrazí zpět do původního prostředí.

Popíšeme si odraz na dokonale vyleštěné rovinné ploše, kterou nazýváme **rovinné zrcadlo**.



zobrazení provedeme na základě zákona odrazu:



Zvoleným bodem předmětu vedeme dva libovolné paprsky. Odražené paprsky jsou rozbíhavé. Tento rozbíhavý svazek paprsků vstupuje do oka a my vidíme v prodlouženém směru paprsků v bodě P' obraz předmětu P. Říkáme, že bod P' je neskutečným obrazem bodu P. Naše oko takový obraz vidí, nemůžeme jej však zachytit na stínítku.

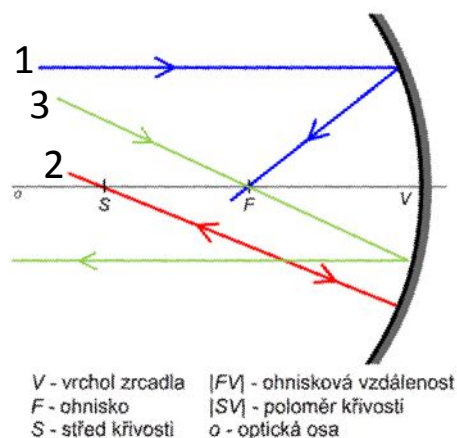
V rovinném zrcadle vzniká obraz neskutečný, přímý, stejně veliký jako předmět. Levá strana předmětu se jeví na obraze na pravé straně. Říkáme, že obraz je **stranově převrácen**.

Kulová (sférická) zrcadla

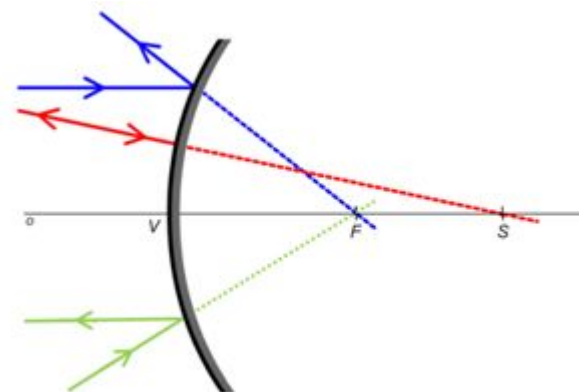
Jestliže zrcadlí vnitřní plocha, je zrcadlo **duté** čili **konkávní**. Jestliže zrcadlí vnější plocha, je zrcadlo **vypuklé** čili **konvexní**.

Střed kulové plochy je **střed křivosti** S zrcadla, poloměr plochy kulové je **poloměr křivosti** r zrcadla. Ose souměrnosti SV zrcadla říkáme **optická osa**. Tato optická osa protíná zrcadlo v bodě V, který se nazývá **vrchol zrcadla**. Svazek paprsků rovnoběžných s optickou osou prochází po odrazu středem úsečky SV. Tento bod se nazývá **ohnisko** (fokus) F, úsečka FV se nazývá **ohnisková vzdálenost** f.

Duté

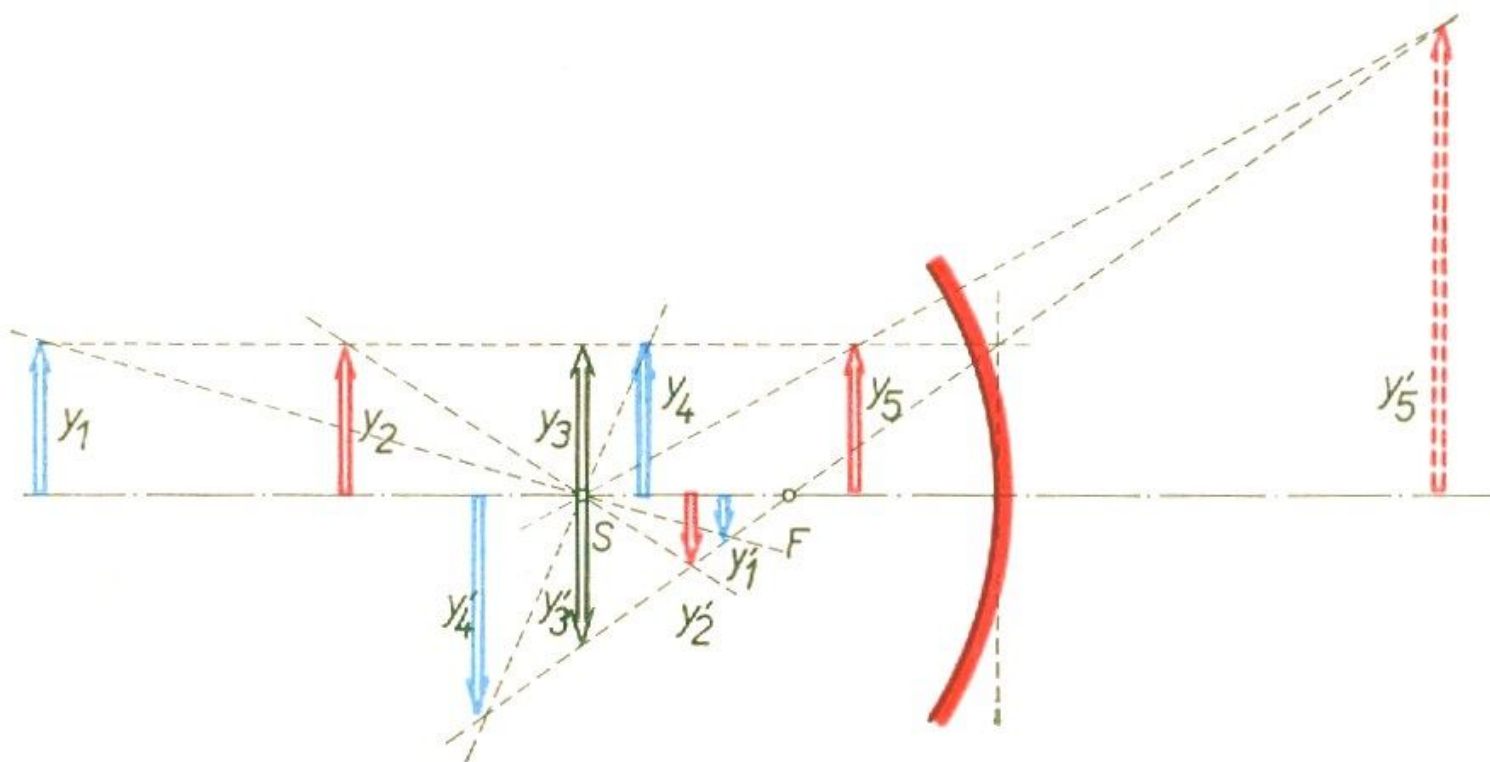


Vypuklé



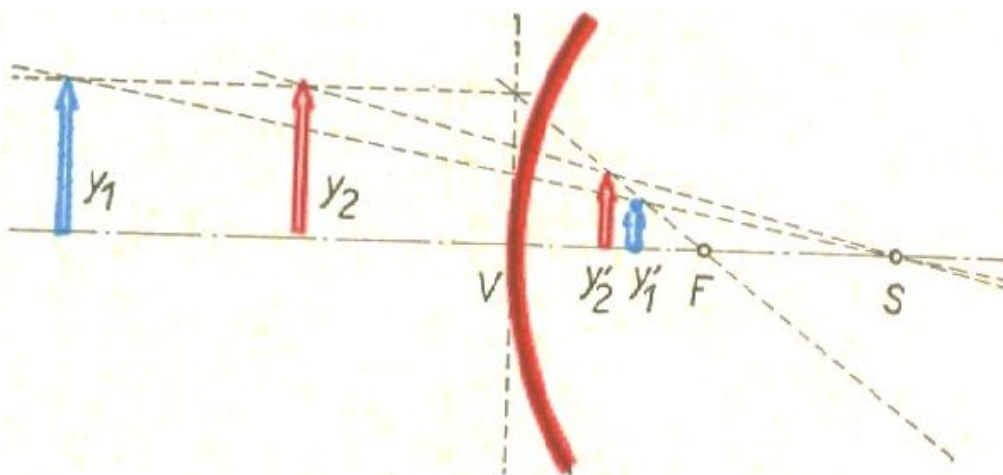
Pro zobrazení předmětů použijeme:

1. Paprsek 1 rovnoběžný s optickou osou prochází po odrazu ohniskem F.
2. Paprsek 2 jdoucí středem křivosti se odráží opačným směrem.
3. Paprsek 3 jdoucí ohniskem je po odrazu rovnoběžný s optickou osou.



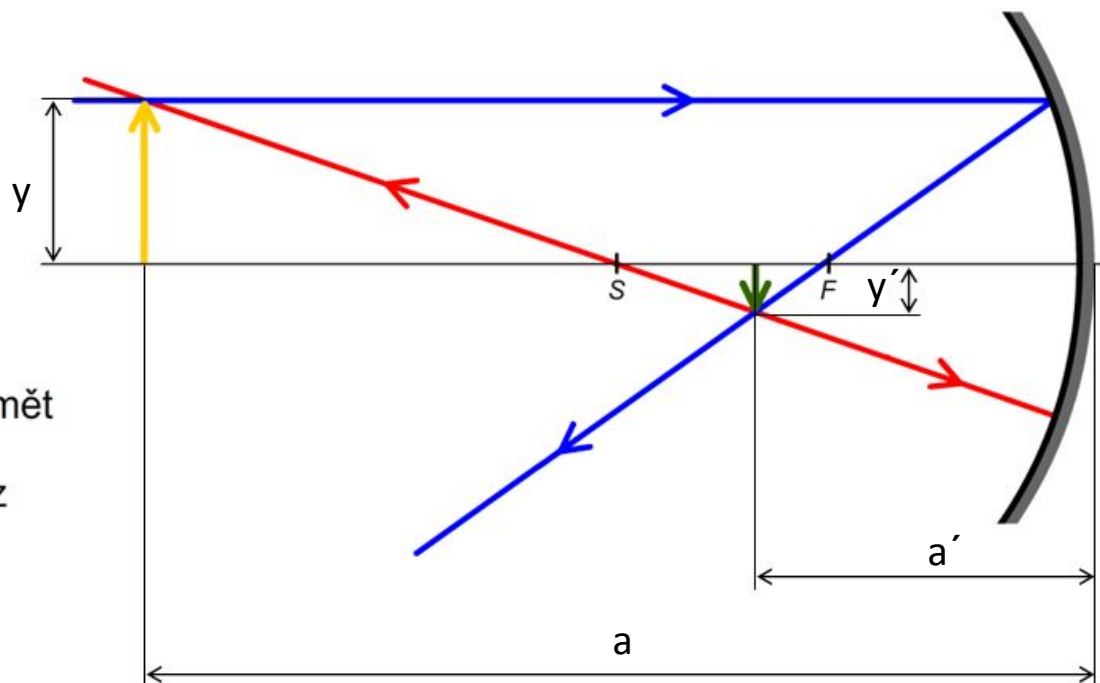
Při zobrazení určujeme, zda je obraz:

- skutečný či virtuální
- přímý či převrácený
- zvětšený nebo zmenšený.



y ... velikost předmětu
 y' ... velikost obrazu
 a ... předmětová vzdálenost
 a' ... obrazová vzdálenost

 předmět
 obraz



K výpočtu parametrů zobrazení použijeme:

1) Zobrazovací rovnici zrcadla

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f}$$

2) Příčné zvětšení

$$Z = \frac{y'}{y} = -\frac{a'}{a} = -\frac{f}{a-f} = -\frac{a'-f}{f}$$

Znaménková konvence: a , a' , r , f uvažujeme v předmětovém prostoru (před zrcadlem) kladně, v obrazovém (za zrcadlem) záporně.

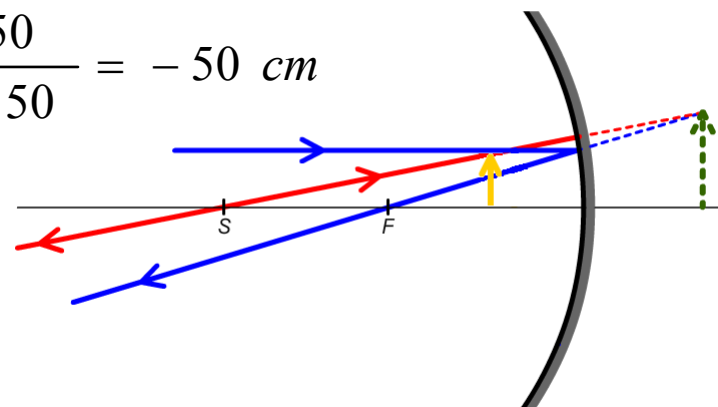
Přehled případů zvětšení u sférických zrcadel:

Zrcadlo	a	a'	Z	Z	Vlastnosti obrazu
duté	a < f	a' < 0	Z > 0	Z > 1	virtuální, přímý, zvětšený
	a = f	obraz neexistuje			
	f < a < 2f	a' > 0	Z < 0	Z > 1	skutečný, převrácený, zvětšený
	a = 2f	a' > 0	Z < 0 Z = -1	Z = 1	skutečný, převrácený, shodný
	a > 2f	a' > 0	Z < 0	Z < 1	skutečný, převrácený, zmenšený
vypuklé	pro libovolné a	a' < 0	Z < 0	Z < 1	virtuální, převrácený, zmenšený

Příklad: Určete graficky i početně vlastnosti a polohu obrazu, je-li ve vzdálenosti 25 cm před dutým zrcadlem f = 50 cm předmět výšky 1 cm.

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f} \Rightarrow a' = \frac{af}{a - f} = \frac{25 \cdot 50}{25 - 50} = -50 \text{ cm}$$

$$Z = -\frac{a'}{a} = -\frac{-50}{25} = 2$$



S použitím:

- F. Vencálek, M. Kutílek, K. Semerád. *Fyzika pro I. ročník SPŠ*. 8. vydání. Praha 1978: SPN. od str. 331.
- dr. Eva Pešková, prof. Hana Kropáčková. *Fyzika*. Praha 1992: ORFEUS. od str. 225.
- Kolektiv AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY. *DVD Světlo a zvuk*. 2008.

vypracoval: Ing. Milan Mařátko
