

2.1.10 Kouzelná lžíce

Předpoklady: 020109

Pomůcky: lesklá polévková lžíce (každý žák), zrcátka na líčení

Př. 1: Prohlédni si z obou stran lesklou polévkovou lžící. Popiš, co v ní vidíš.

Zadní (vypouklá strana): zmenšený nepřevrácený obrázek obličeje. Když přibližujeme lžící k sobě, náš obrázek se zvětšuje, je zkreslený (velký nos a velké rty). Když lžící oddalujeme, je v ní vidět velká část místnosti (větší než v normálním zrcadle), všechno je zmenšené.

Přední (dutá strana): zmenšený, převrácený obrázek obličeje. Když přibližujeme lžící k sobě, obrázek se zvětšuje postupně se rozmazává. Když oddalujeme lžící obrázky se zmenšují a je postupně vidět více předmětů.

Př. 2: Přilož lžící špičkou ze strany k nosu (do kraje oční dírky), dutou stranou k oku. Pomalu přiklápěj lžící k oku. Co vidíš?

Ve lžící se objevil zvětšený obraz oka.

Lžíce je hodně nedokonalou ukázkou dvou dalších zrcadel: dutého a vypuklého.

Pedagogická poznámka: Všechny možnosti si samozřejmě ukazujeme se skutečným zrcadlem.

Pedagogická poznámka: Pokud máte dobrou lžící dokážete s ní udělat rozpoznatelný skutečný zvětšený obraz plamínku svíčky na zdi. Chce to ale najít vhodnou lžící, tmu a umístit plamínek hodně blízko ke lžící (bod, který se blíží ohnisku lžíce bývá často na úrovni jejich okrajů).

Rovinné zrcadlo umí jedinou věc, vytváří zdánlivé obrazy stranově převrácené obrazy předmětů v původní velikosti.

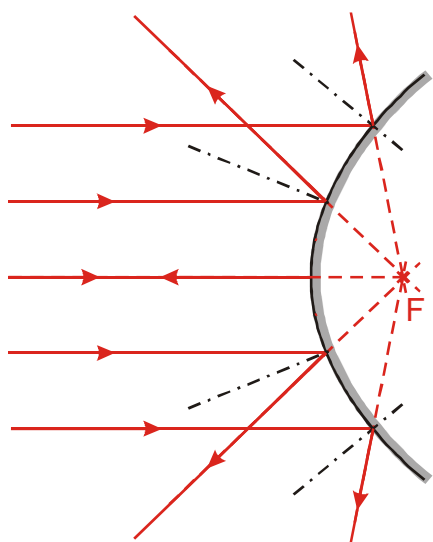
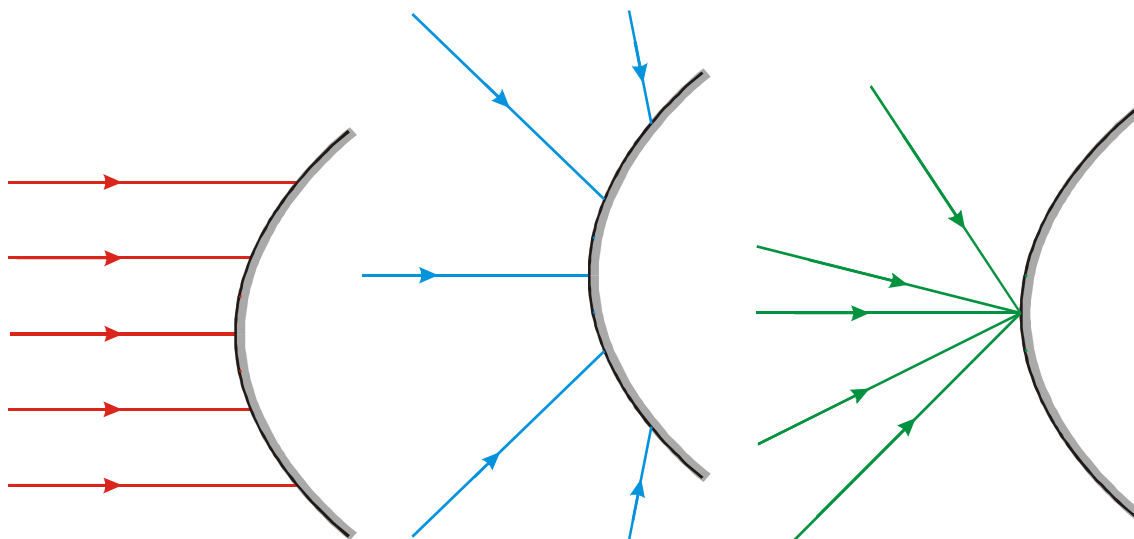
Vypuklé zrcadlo umí to samé, jen obrazy jsou zmenšené.

Duté zrcadlo umí daleko víc:

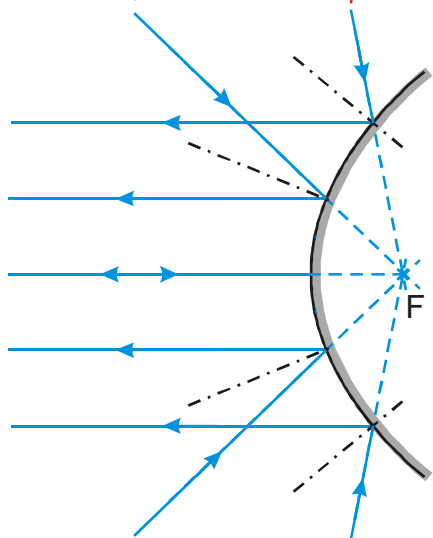
- z velké dálky v zrcadle vidíme obrácené zmenšené předměty, stejným zrcadlem můžeme vytvořit malý převrácený obrázek svíčky na papíře, který je blízko zrcátka,
- když předmět přiblížíme k zrcadlu, můžeme vytvořit na zdi zvětšený převrácený obraz svíčky, (když se z takové blízkosti na zrcadlo díváme, tak zvětšený převrácený obraz nevidíme),
- když přiblížíme zrcadlo k oku velmi blízko, uvidíme v něm vlastní zvětšený nepřevrácený obraz (tak fungují zrcátka na líčení).

Jak to všechno funguje? Nejdříve prozkoumáme funkci vypuklého zrcadla (dělá pořád to samé).

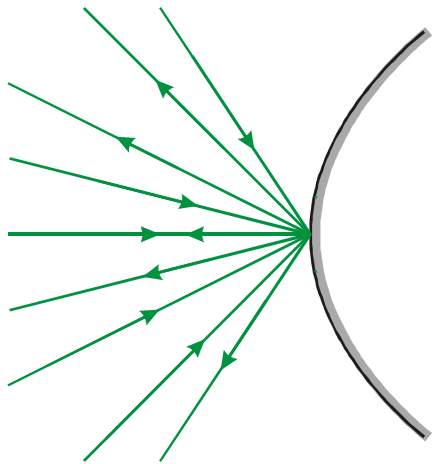
Př. 3: Na každém obrázku je nakreslena skupina paprsků se stejnou vlastností, které se od vypuklého zrcadla odrážejí stejným způsobem. Nakresli jejich odraz od zrcadla. Najdi jejich společnou vlastnost a pravidlo, podle kterého se odráží.



Paprsky, které na zrcadlo dopadají rovnoběžné s osou, se odrážejí tak, jakoby vycházely z jednoho bodu za zrcadlem (ohnisko zrcadla).



Paprsky, které dopadají na zrcadlo tak, že by se setkaly v ohnisku, se od zrcadla odráží rovnoběžně s osou zrcadla.



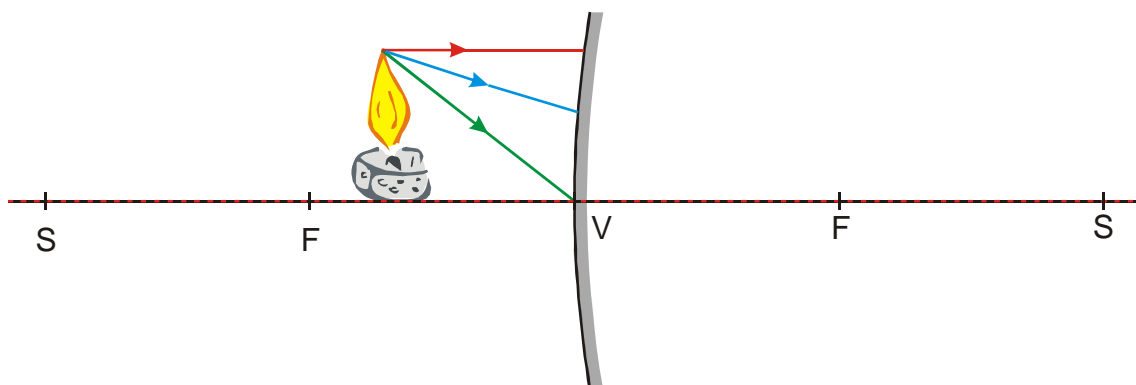
Paprsky, které dopadají do bodu, kde je zrcadlo svislé (vrchol zrcadla) se odráží jako od normálního zrcadla podle zákona odrazu.

Pedagogická poznámka: Pravidlo pro odraz rovnoběžných paprsků odhalí tak třetina žáků, ostatní pravidla jsou po kontrole prvního snazší. Poměrně dost žáků si všimne toho, že bod b) je stejný jako bod a) jen s prohozeným směrem paprsků (pravidlo o obrácení chodu paprsků obecně vůbec nezmiňujeme).

Je třeba dát pozor na to, že někteří žáci bez ohledu na to, že v předchozí hodině kreslili odrazy správně, začnou odražené paprsky kreslit zcela zmateně bez zákona odrazu. Je třeba je co nejrychleji po začátku zastavit a zdůraznit, že na pravidlu odrazu se zahnutím zrcadla nic neměnilo.

Poloha ohniska (bodů, ze kterého zdánlivě vylétají odražené rovnoběžné paprsky) rozhoduje o tom, jaké obrazy kdy zrcadlo vytvoří, proto ho budeme kreslit do obrázků. Kromě ohniska se do obrázků zakresluje také vrchol zrcadla V a bod S , který je od vrcholu dvakrát dále než ohnisko.

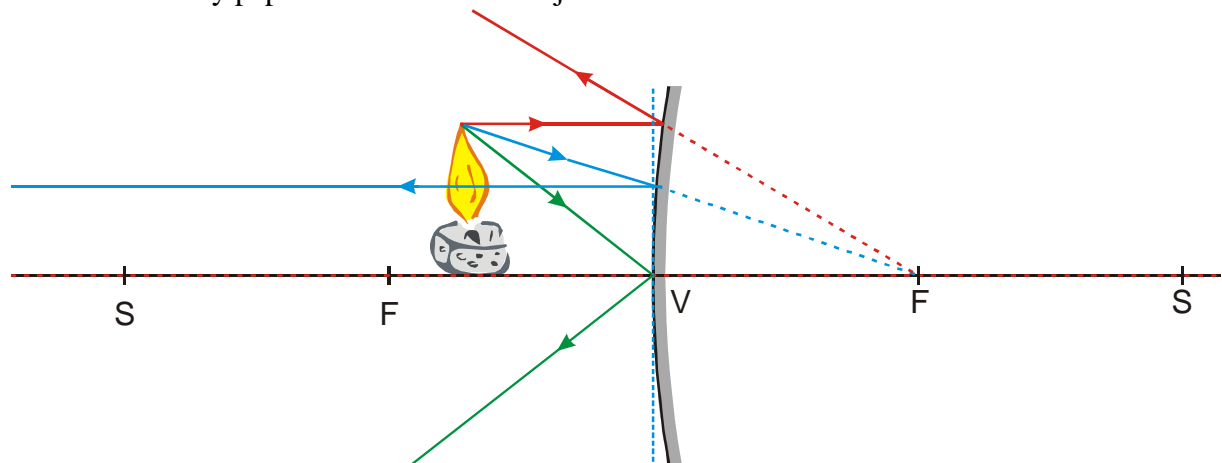
Př. 4: Na obrázku je nakresleno vypuklé zrcadlo s vyznačeným ohniskem a svíčka, která stojí před ním. Z vrcholu svíčky vylétají paprsky do všech stran, na obrázku jsou z nich nakresleny pouze tři, u kterých dokážeme zakreslit odraz od zrcadla. Nakresli odraz paprsků. Setkají se odražené paprsky někde? Vznikne nějaký obraz? Srovnej výsledek s pozorováním při pokusu se lžící.



Dráhu tří paprsků, které vycházejí ze špičky plamínku a odrážejí se od zrcadla:

- rovnoběžný paprsek se odráží, jako kdyby vycházel z ohniska za zrcadlem,
- paprsek, který směřuje do ohniska za zrcadlem, se odráží rovnoběžně z osou,
- paprsek dopadající do vrcholu zrcadla se odráží podle zákona odrazu, jako by se odrážel od normálního zrcadla kolmého na osu.

Nakreslení dráhy paprsků získáme následující obrázek:



Paprsky se po odrazu již nikdy nespojí \Rightarrow v prostoru před zrcadlem nevznikne skutečný obraz (obraz zachytitelný na papíře), což odpovídá pokusu.

Zbývá vysvětlit, proč v zrcadle vidíme svůj nepřevrácený, zmenšený obraz.

Pedagogická poznámka: Příklad většinou nestíháme. V první fázi kontroluji a pomáhám s odrazem, interpretace nastupuje až později.

Shrnutí: U vypuklého zrcadla dokážeme u tří paprsků snadno určit jejich odraz od zrcadla.