

2.1.11 Vypuklé a duté zrcadlo I

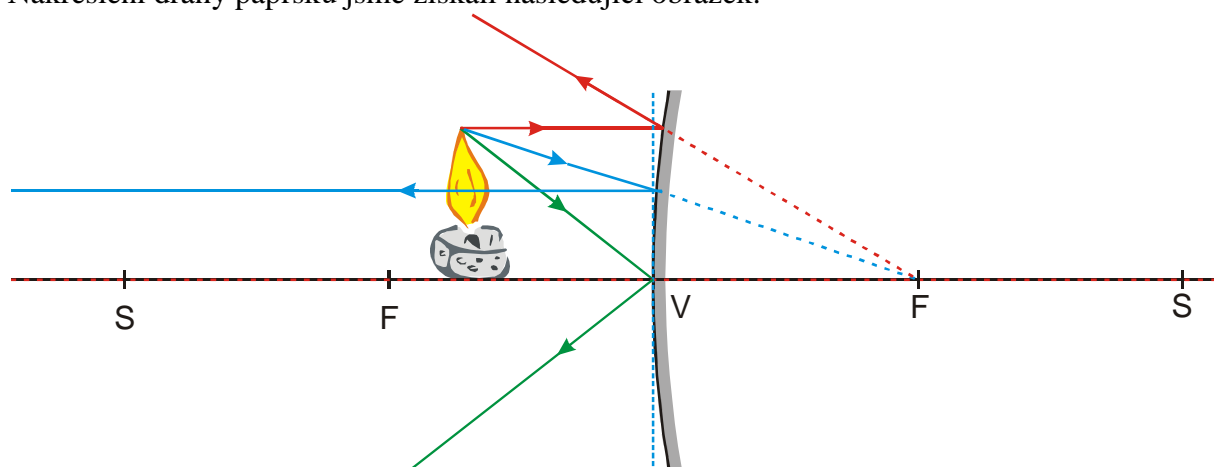
Předpoklady: 020110

Pomůcky: lžíce, svíčka, sirky, zrcátko

Výsledek minulé hodiny: Dokážeme nakreslit dráhu tří paprsků, které vycházejí ze špičky plamínku a odrážejí se od zrcadla:

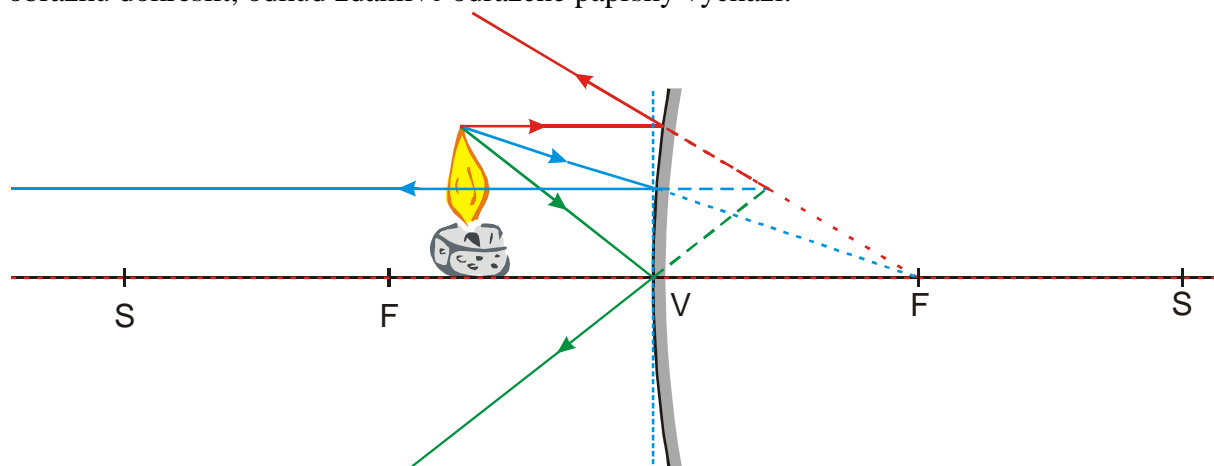
- rovnoběžný paprsek se odráží, jako kdyby vycházel z ohniska za zrcadlem,
- paprsek, který směřuje do ohniska za zrcadlem, se odráží rovnoběžně z osou,
- paprsek dopadající do vrcholu zrcadla se odráží podle zákona odrazu, jako by se odrážel od normálního zrcadla kolmého na osu.

Nakreslení dráhy paprsků jsme získali následující obrázek:



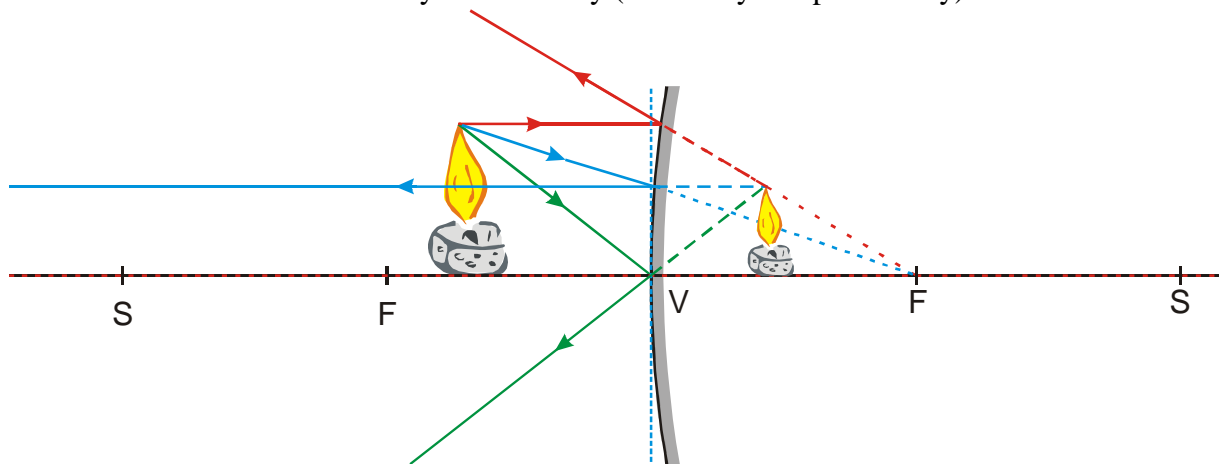
Paprsky se po odrazu již nikdy nespojí \Rightarrow v prostoru před zrcadlem nevznikne skutečný obraz (obraz zachytitelný na papíře), což odpovídá pokusu.

Při pokusu jsme však ve lžíci viděli nepřevrácený zmenšený obraz vlastní tváře. Jeho existenci by měl obrázek vysvětlovat také. Obraz ve lžíci silně připomínal obraz v normálním zrcadle (ten se lišil od obrazů ze spojek tím, že byl zdánlivý, paprsky zdánlivě vycházely z místa za zrcadlem a nám se zdálo, že v tomto místě se předmět nachází) \Rightarrow zkusíme si do obrázku dokreslit, odkud zdánlivě odražené paprsky vychází.

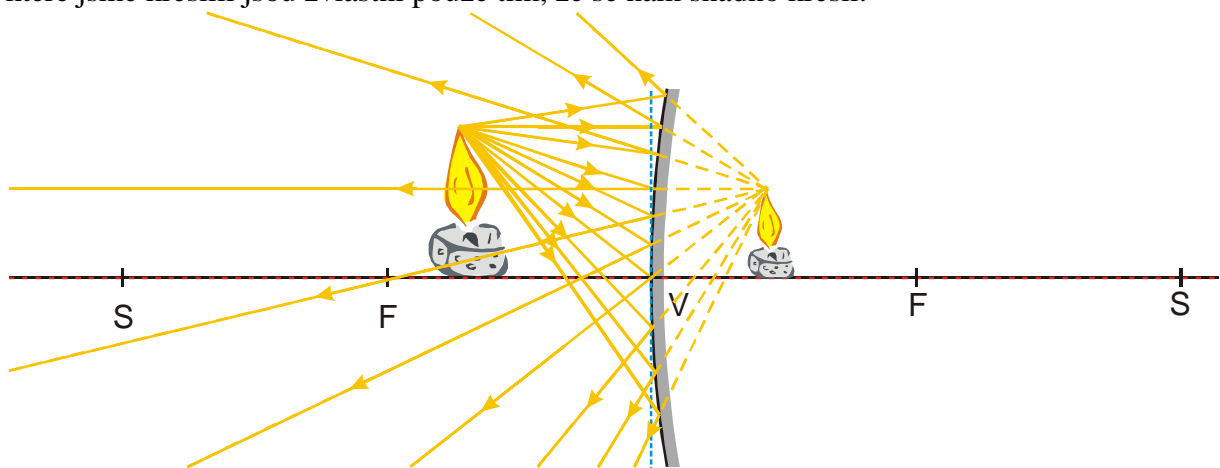


Všechny tři paprsky zdánlivě vycházejí z jednoho místa za zrcadlem \Rightarrow pokud se díváme na

paprsky odražené od zrcadla, zdá se nám, že paprsky vycházejí z jednoho místa za zrcadlem
 \Rightarrow za zrcadlem vznikne zdánlivý obraz svíčky (zmenšený a nepřevrácený).



Zrcadlo neodráží pouze tři paprsky, které jsme kreslili. Odráží i ostatní paprsky, které na něj dopadají a všechny tak, aby přispívali k vytvoření zdánlivého obrazu za zrcadlem. Paprsky, které jsme kreslili jsou zvláštní pouze tím, že se nám snadno kreslí.

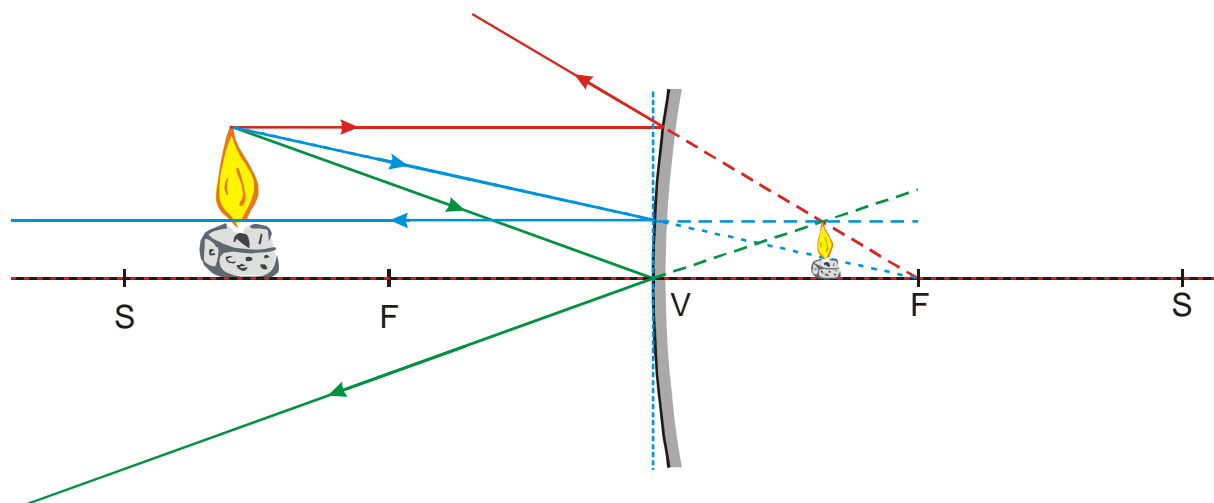


Pedagogická poznámka: Předchozí obrázky nepromítám, ale postupně kreslím na tabuli.

Př. 1: Nakresli podobný obrázek pro situaci, kdy je svíčka:

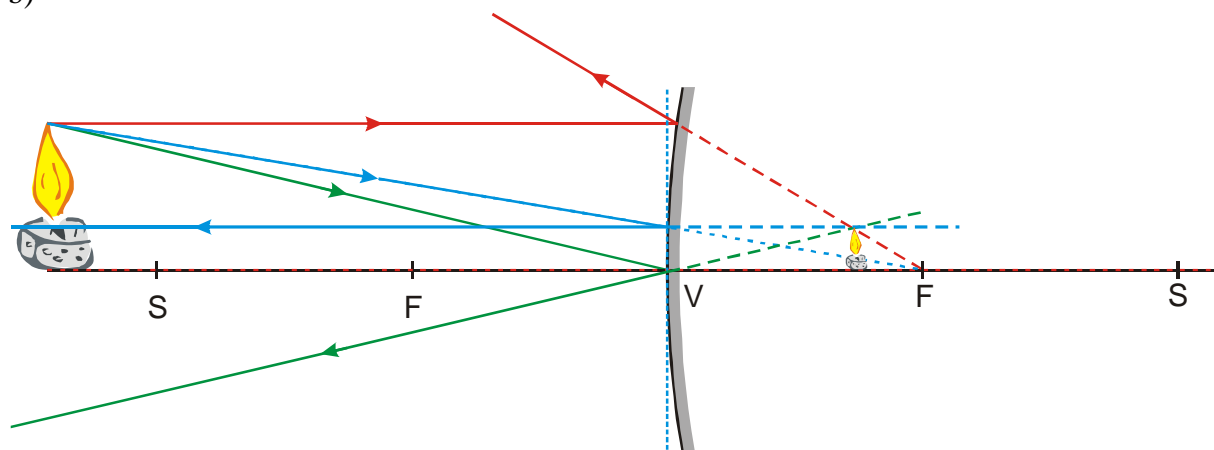
- a) před vypuklým zrcadlem mezi body F a S ,
- b) před vypuklým zrcadlem před bodem S .

⋮ a) před zrcadlem mezi body F a S



Podobně jako v případě, kdy je svíčka mezi zrcadlem a bodem F , vznikne zdánlivý, nepřevrácený a ještě více zmenšený obraz svíčky.

b)



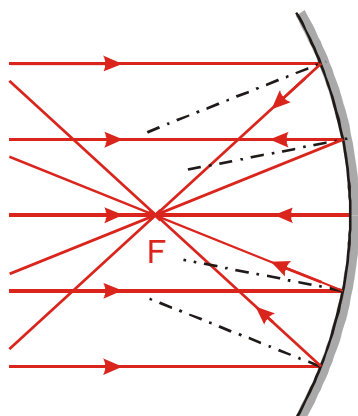
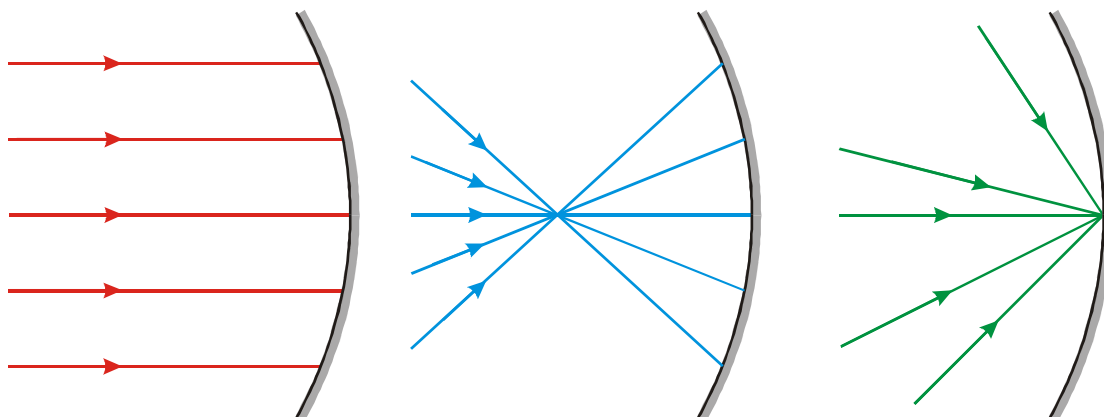
Situace je velmi podobná jako v předchozím případě, obraz je zdánlivý, nepřevrácený a ještě více zmenšený.

Pedagogická poznámka: Předchozí obrázek už žáci kreslí samostatně do sešitu (bez papírků). Většinou to dobře zvládají.

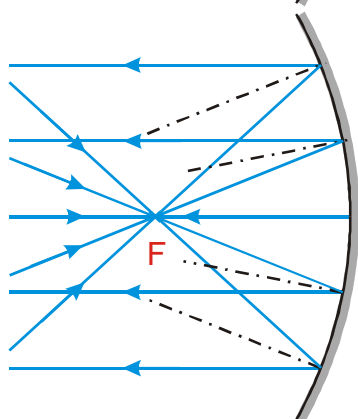
Slušný úspěch: sledováním chodu paprsků jsme si vysvětlili, proč vypuklé zrcadlo vždy vytváří zdánlivý, zmenšený nepřevrácený obraz.

Nyní můžeme konečně postoupit k dutému zrcadlu.

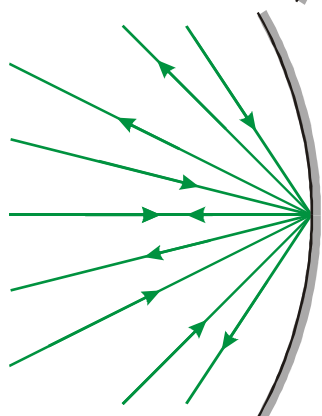
Př. 2: Na každém obrázku je nakreslena skupina paprsků se stejnou vlastností, které se od dutého zrcadla odrážejí stejným způsobem. Nakresli jejich odraz od zrcadla. Najdi jejich společnou vlastnost a pravidlo, podle kterého se odráží.



Paprsky, které se šíří rovnoběžně s osou zrcadla, se odráží do jednoho bodu (ohniska).



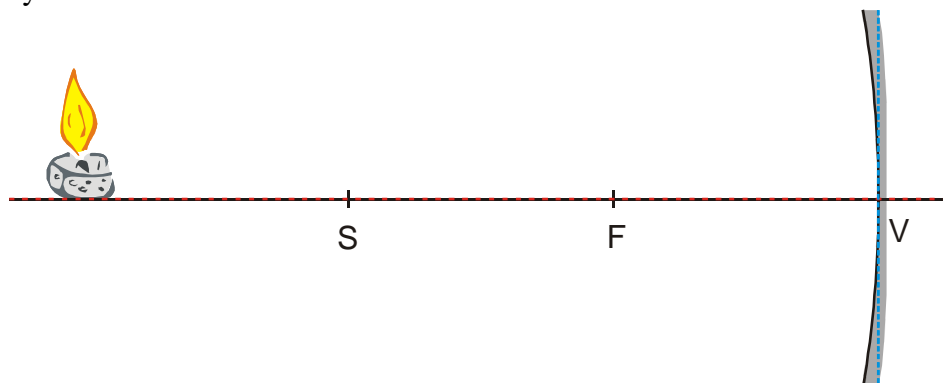
Paprsky, které procházejí ohniskem, se odráží rovnoběžně s osou zrcadla.



Paprsky, které dopadají na vrchol zrcadla, se odráží podle zákona odrazu (jakoby dopadaly na rovné zrcadlo kolmé k ose zrcadla).

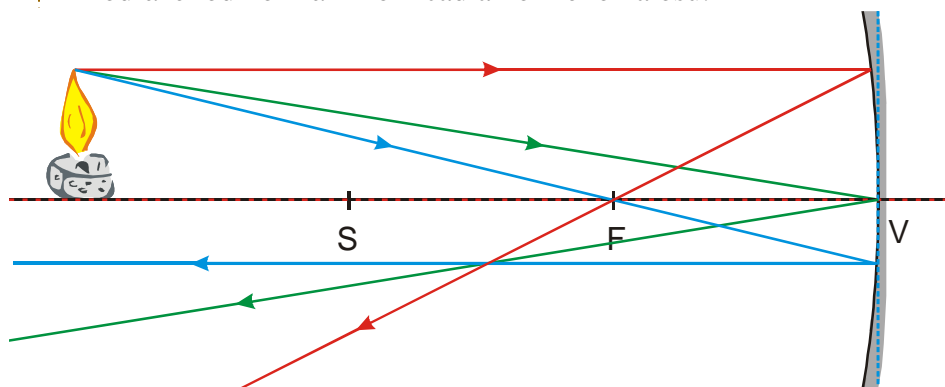
I u dutého zrcadla tak mluvíme o ohnisku. Zde je toto slovo dokonce daleko případnější, protože soustředováním slunečních paprsků do ohniska se snadno zapálit papír.

Př. 3: Na obrázku je nakreslena svíčka, stojící před dutým zrcadlem. Z vrcholku plamínku vychází paprsky do všech stran, Nakresli do obrázku ty, pro jejichž odraz od zrcadla máme pravidla. Nakresli dráhu paprsků po odrazu od zrcadla. Vytvářejí odražené paprsky skutečný nebo zdánlivý obraz? Které situaci se lžící (zrcadlem) odpovídá výsledek?

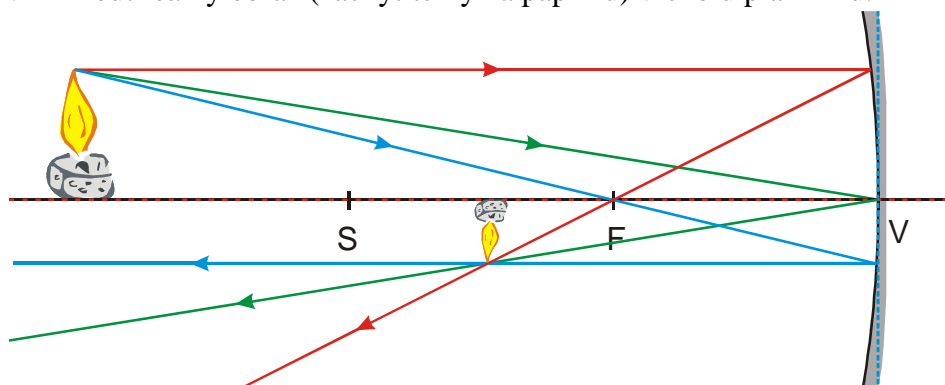


Z vrcholu plamínku vycházejí tři paprsky, pro které můžeme snadno nakreslit odraz od zrcadla:

- rovnoběžný paprsek se odráží, do ohniska,
- paprsek, který prošel ohniskem, 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.



Všechny odražené paprsky se setkají v jednom bodě (mezi body F a S) \Rightarrow v tomto bodě může vzniknout reálný obraz (zachytitelný na papírku) vrcholu plamínku.



Tuto situaci jsme zkoušeli s obyčejným zrcadlem, když jsme na blízkém papíře vytvářeli malý obraz vzdálené svíčky.

Druhou situací, kterou jsme si právě nakreslili, je pozorování převráceného zmenšeného obrazu, který jsme viděli, když jsme otočili lžící proti sobě. Paprsky odražené od zrcadla k nám přicházely z bodu před svíčkou, ve kterém se potkaly \Rightarrow proto se nám zdálo, že vidíme ve lžici náš převrácený obraz.

Pedagogická poznámka: Tato druhá možnost se žákům příliš nezdá (řešit to budeme ještě příští hodinu).

Žáci přinesou příště: lesklou polévkovou lžící (takovou, která vytváří nejlepší obrazy)

Shrnutí: U dutého zrcadla můžeme snadno nakreslit odraz paprsků, které jsou rovnoběžné s osou, procházejí ohniskem nebo odráží ve vrcholu.