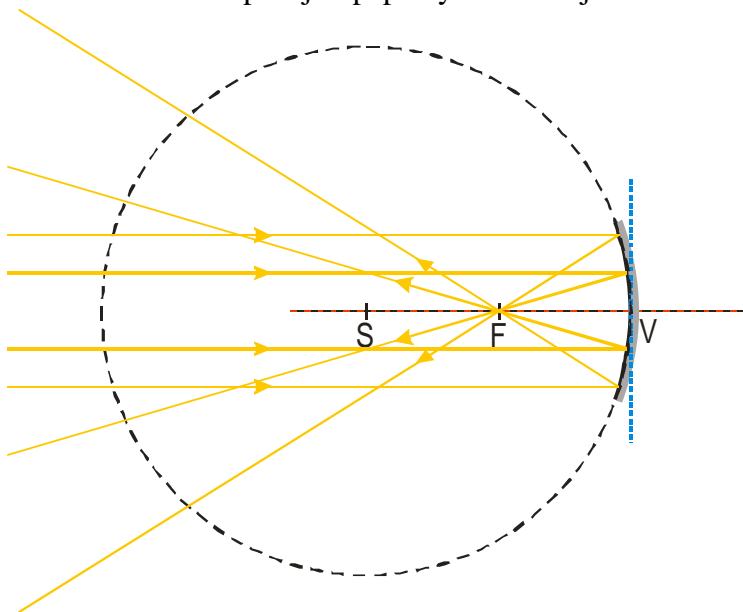


5.2.5 Vypuklé zrcadlo

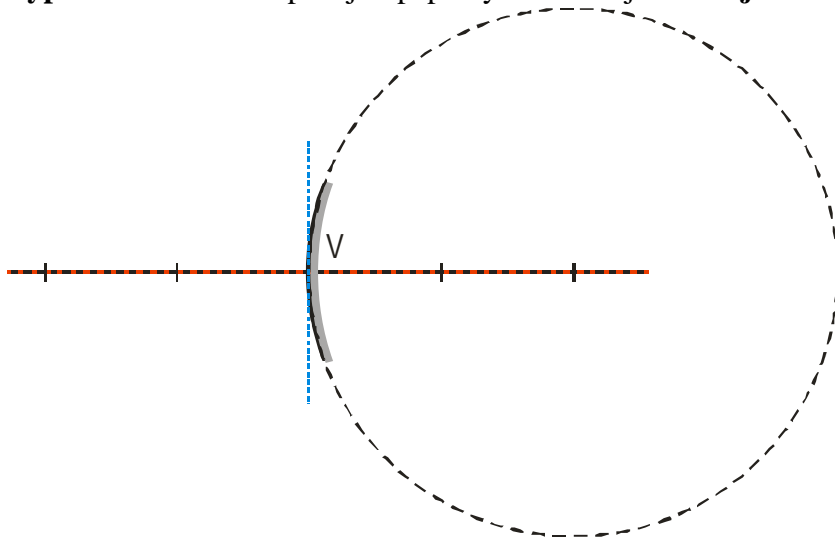
Předpoklady: 5203, 5204

Duté zrcadlo – dopadající paprsky se odrážejí **od vnitřní strany** části povrchu koule

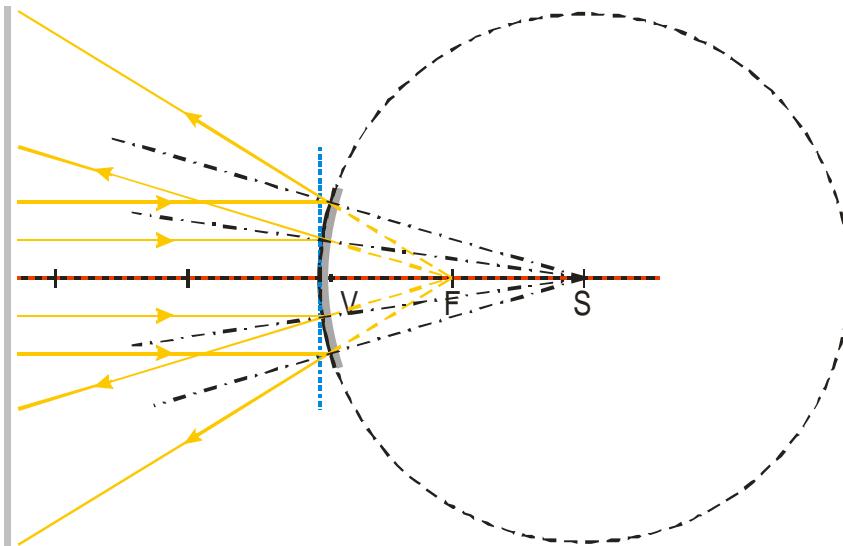


například svazek paprsků rovnoběžných s osou odrazí zrcadlo do jednoho bodu – ohniska zrcadla

Vypuklé zrcadlo - dopadající paprsky se odrážejí **od vnější strany** části povrchu koule



Př. 1: Nakresli přibližný obrázek vypuklého zrcadla a do něj odraz paprsků rovnoběžných s optickou osou.

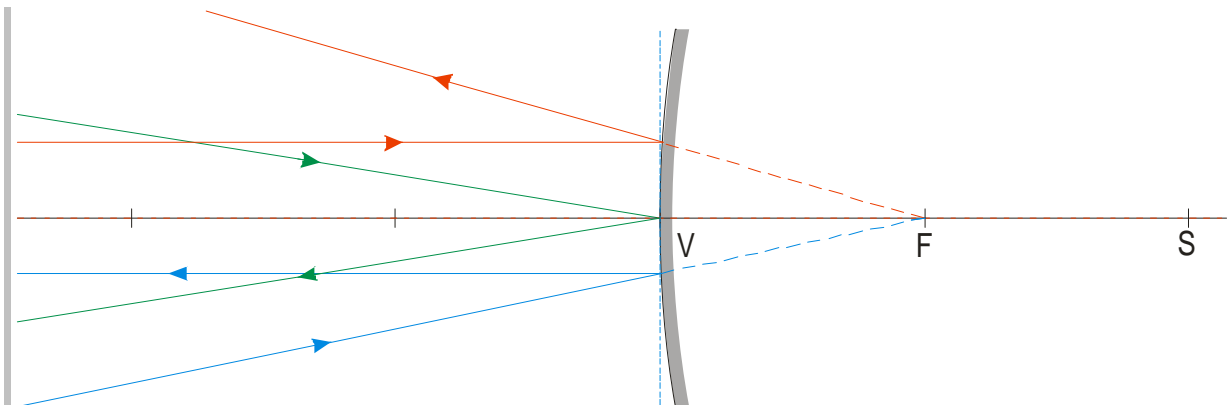


Zrcadlo je otočené na druhou stranu \Rightarrow podle zákona odrazu bude odrážet paprsky od sebe. Pokud budeme kreslit přesněji, zdá se, že vycházejí z ohniska za zrcadlem, které je v poloviční vzdálenosti mezi vrcholem a středem.

Ohnisko vypuklého zrcadla je opět středem úsečky SV , tentokrát ale leží za zrcadlem \Rightarrow

- u dutého zrcadla platí $f < 0$ (ohnisková vzdálenost je záporná)
- ohnisko leží za zrcadlem \Rightarrow někdy se říká, že je **zdánlivé**

Př. 2: Nakresli do jednoho obrázku chod význačných paprsků u vypuklého zrcadla.



situace se příliš nezměnila:

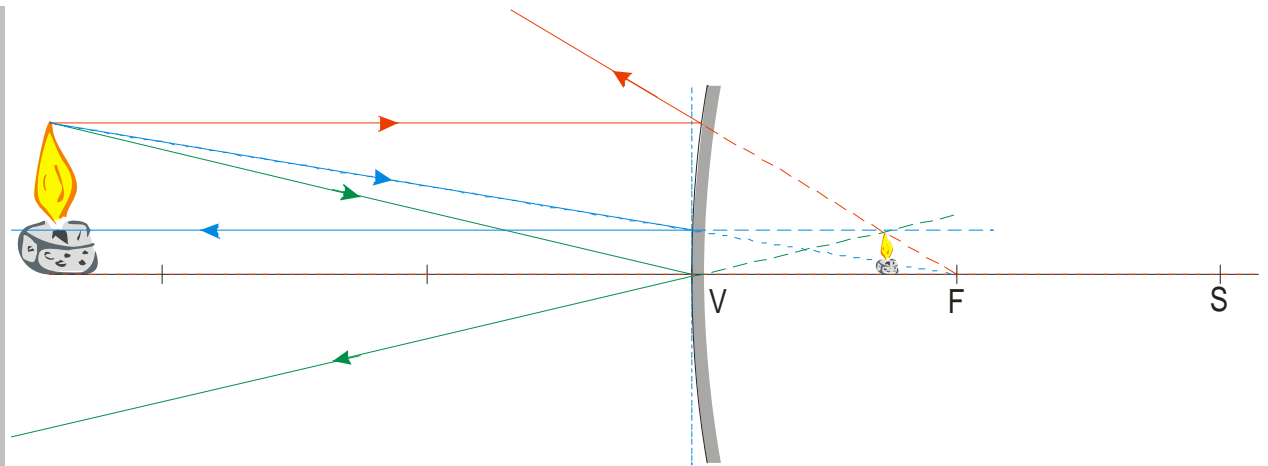
- paprsek dopadající do vrcholu se odráží pod stejným úhlem vzhledem k optické ose (podle zákona odrazu)
- paprsek jdoucí rovnoběžně s osou se odráží jakoby vylétal z ohniska za zrcadlem
- paprsek, který dopadá směrem do ohniska, se odráží rovnoběžně s osou

Pedagogická poznámka: Pro následující příklad rozdělím třídu na tři skupiny a každá kreslí jinou polohu svíčky.

Př. 3: Najdi pomocí chodu význačných paprsků obrazy svíčky v různých vzdálenostech od vypuklého zrcadla.

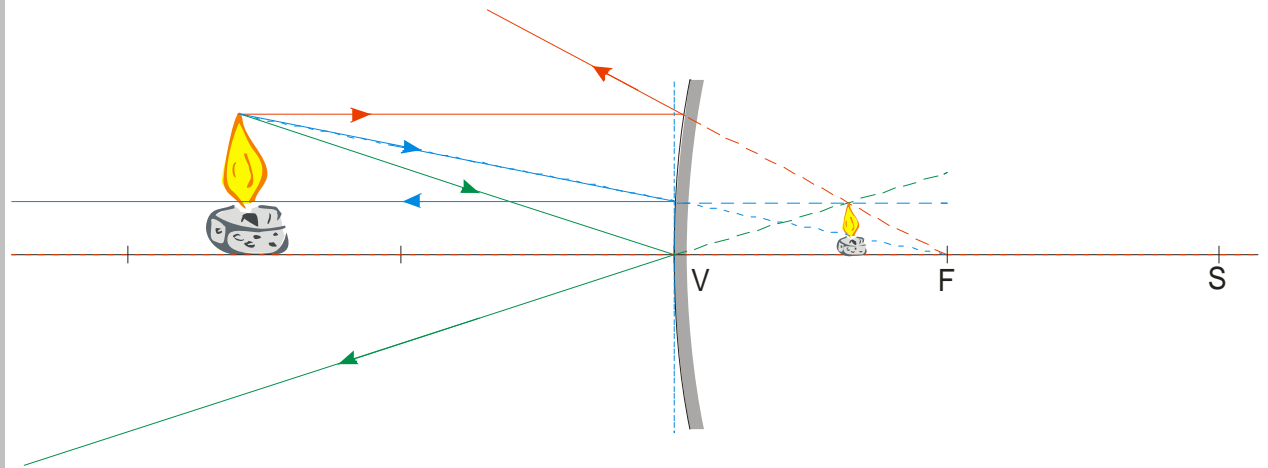
Postavíme si svíčku do tří poloh, které odpovídají třem různým druhům obrazu u dutého zrcadla:

Svíčka ve vzdálenosti větší než je dvojnásobek ohniskové vzdálenosti:



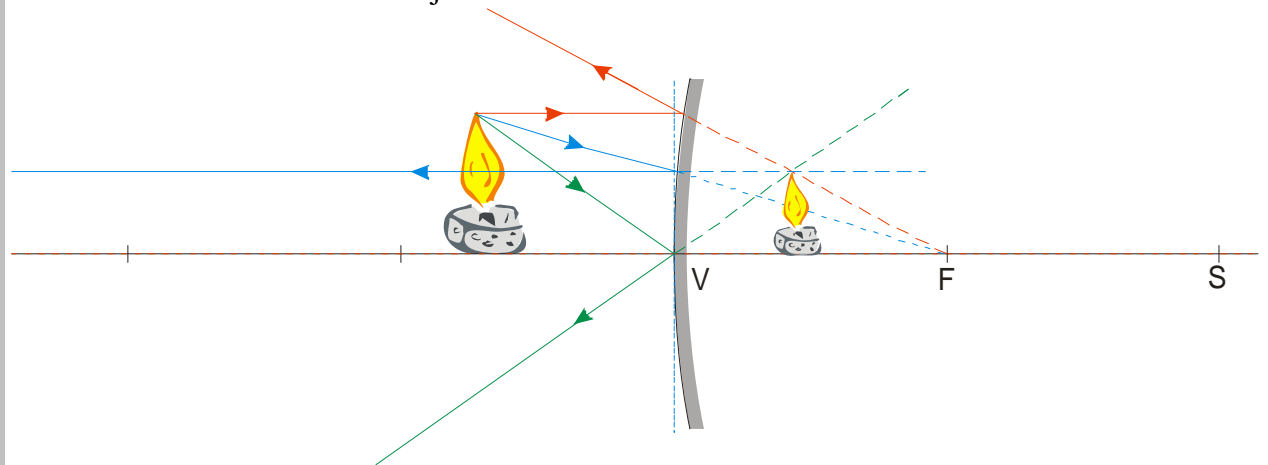
Zdá se, že všechny tři paprsky vycházejí z jednoho místa za zrcadlem \Rightarrow za zrcadlem vznikne zdánlivý, vzpřímený zmenšený obraz svíčky

Svíčka ve vzdálenosti větší je vzdálenost ohnisková a menší než je dvojnásobek ohniskové vzdálenosti:



Zdá se, že všechny tři paprsky vycházejí z jednoho místa za zrcadlem \Rightarrow za zrcadlem vznikne zdánlivý, vzpřímený zmenšený obraz svíčky, jen o trochu větší než předtím

Svíčka ve vzdálenosti menší než je vzdálenost ohnisková:



Zdá se, že všechny tři paprsky vycházejí z jednoho místa za zrcadlem \Rightarrow za zrcadlem vznikne zdánlivý, vzpřímený zmenšený obraz svíčky, opět o trochu větší než předtím

Ve všech případech vznikl zdánlivý, vzpřímený, zmenšený obraz předmětu. Čím je vzdálenost předmětu od zrcadla větší tím je jeho obraz menší.

Př. 4: Na základě výsledků předchozího příkladu rozhodni, jaký obraz, kdy a kde můžeme pomocí vypuklého vytvořit.

Vypuklé zrcadlo nikdy nevytvoří skutečný obraz zachytitelný na papír.

Při libovolné vzdálenosti předmětu od zrcadla vznikne v zrcadle neskutečný, vzpřímený a zmenšený obraz předmětu \Rightarrow vždy se v zrcadle uvidíme zmenšeně

Př. 5: Leštěná kovová koule Wan der Grafova generátoru, která funguje jako vypuklé zrcadlo, má průměr 30 cm. Urči její ohniskovou vzdálenost. Vypočti polohu a velikost obrazu člověka vysokého 1,8 m vzdáleného od koule 5 m.

Ohnisková vzdálenost je polovina poloměru $\Rightarrow f = \frac{-30}{4} \text{ cm} = -7,5 \text{ cm}$ (ohnisko je za zrcadlem)

$$a = 5 \text{ m} = 500 \text{ cm}, \quad a = 1,8 \text{ m}, \quad a' = ?$$

$$a' \cdot f + a \cdot f = a \cdot a'$$

$$a \cdot f = a \cdot a' - a' \cdot f$$

$$a \cdot f = a' (a - f)$$

$$a' = \frac{a \cdot f}{a - f}$$

Dosadím (ve vzorci se vyskytují pouze vzdálenosti \Rightarrow nemusím dosazovat v základních jednotkách, dosazuji v cm)

$$a' = \frac{a \cdot f}{a - f} = \frac{500 \cdot (-7,5)}{500 - (-7,5)} \text{ cm} = -7,4 \text{ cm} \quad \text{obraz je za zrcadlem}$$

$$Z = \frac{y'}{y} = -\frac{a'}{a} \Rightarrow y' = -\frac{a'}{a} \cdot y = -\frac{-7,4}{500} \cdot 180 \text{ cm} = 2,7 \text{ cm}$$

Zdánlivý obraz člověka vznikne 7,4 cm za zrcadlem a bude vysoký 2,7 cm.

Využití vypuklých zrcadel:

- zrcadla u nepřehledných míst na silnicích (obraz je sice zmenšený, ale zabírá velkou část prostoru – jako koule Wan der Graffova generátoru)
- zpětná zrcátka

Př. 6: Vymysli a v praxi zrealizuj postup, kterým bys určil poloměr kulové plochy zrcadla používaného u silnice na zpřehlednění dopravní situace.

Shrnutí: Funkce vypuklého zrcadla je do značné míry „obrácená“ k funkci zrcadla dutého. Vypuklé zrcadlo vždy vytváří zdánlivý, vzpřímený a zmenšený obraz.