**Čočky**

**Jsou tělesa z průhledného materiálu** (nejčastěji skla)**, která jsou ohraničena jednoduchými geometrickými plochami. Zobrazení na nich provádíme pomocí lomu světla.**

Nejčastěji používané čočky jsou

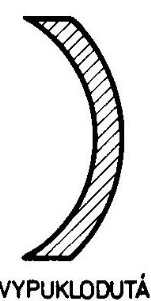
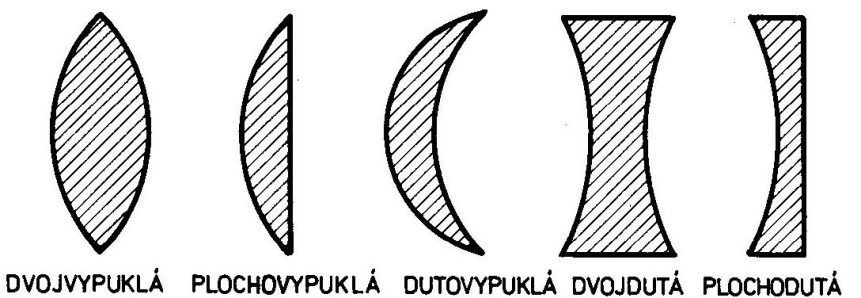
1/ ***Sférické čočky*** – ohraničení je provedené pomocí kombinace rovinné a kulové plochy

2/ ***Cylindrické čočky*** – ohraničení je provedené kombinací rovinné a kulové ploch na straně

jedné a soudkovité (dříve také válcové) plochy na straně druhé

Dále budeme pracovat zatím se sférickými čočkami. Můžeme je rozdělit

a/ podle ploch, které je ohraničují

****

b/ podle způsobu průchodu paprsků čočkou

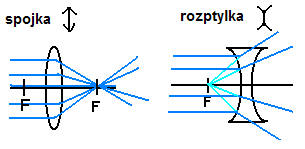
**spojky** paprsky, které dopadají na spojku rovnoběžně s optickou osou se spojí

po průchodu čočkou do ohniska za čočkou

**rozptylky** paprsky, které dopadají na spojku rovnoběžně s optickou osou se za čočkou

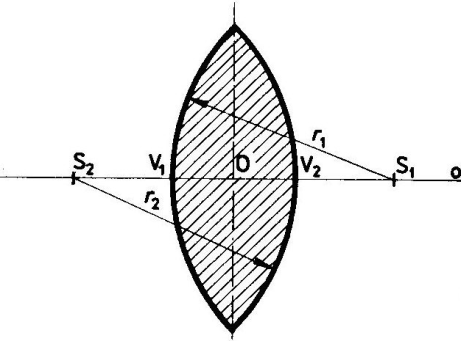
rozbíhají tak, že se tyto paprsky spojí po průchodu čočkou prodloužením

v ohnisku před čočkou



Základní charakteristikou kterékoliv čočky je veličina zvaná **optická mohutnost φ.** Udává zobrazovací schopnost dané čočky. Jednotkou je **dioptrie [D]**

 [D = m-1]

Optická mohutnost čočky závisí na materiálu, ze kterého je vyrobená a na poloměrech zakřivení obou ohraničujících ploch.

 = ( n – 1) . ( + )

n index lomu

r1 , r2  poloměry zakřivení ploch

*S1 a S2* středy křivosti

Optická mohutnost spojek je kladná +

rozptylek záporná -

Pro zjednodušení úvah budeme používat tzv. **tenké** čočky. Je to modelová představa kdy zanedbáváme skutečnou tloušťku čočky - vrcholy ploch budou splývají s **optickým středem čočky** ***O***.

**Pozor!** 1/ u čočky rozlišujeme **prostor předmětový** (před čočkou) **a obrazový** (za čočkou)

2/ u rozptylky leží obrazové ohnisko ***F´*** v předmětovém prostoru a předmětové

ohnisko ***F*** v obrazovém prostoru (opačně než u spojky).

Obrazy předmětů můžeme získávat dvěma způsoby

***a/ graficky***

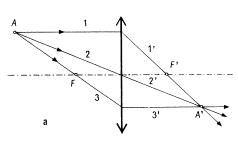
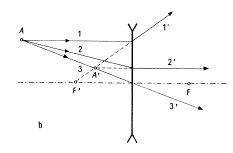
pro zobrazování používáme 3 **paraxiální paprsky** (paprsky ležící v blízkosti optické osy):

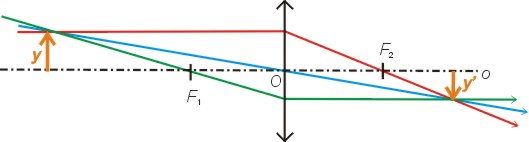
1. paprsek dopadající na čočku rovnoběžně s optickou osou se lomí a prochází obrazovým

ohniskem F´

2. paprsek dopadající na střed čočky prochází dál bez změny směru  
3. paprsek dopadající na čočku přes předmětové ohnisko F se lomí a po průchodu čočkou jde

rovnoběžně s optickou osou

Vzdálenost bodů F, V nazýváme **předmětová ohnisková vzdálenost *f***  
vzdálenost bodů F´,V nazýváme **obrazová ohnisková vzdálenost *f´***vzdálenost předmětu od čočky označíme ***a***

vzdálenost obrazu od čočky označíme ***a´***

***b/početně***

tato metoda je přesnější. Potřebujeme k ní dvě rovnice.

Zobrazovací rovnice Rovnice zvětšení

φ = + Z = - nebo Z =

a´ > 0 obraz je skutečný Z > 0 je obraz přímý

a´ < 0 obraz je neskutečný Z < 0 je obraz převrácený

|Z| > 1 je obraz zvětšený

|Z| < 1 je obraz zmenšený

**Příklady:**

1. Zjistěte, jak se bude měnit obraz šipky vysoké 1 cm vytvořený tenkou čočkou o ohniskové

vzdálenosti 2 cm, jestliže tato šipka bude ve vzdálenosti a) 6 cm, b) 4 cm, c) 3 cm, d) 2 cm

e) 1 cm před touto čočkou. Řešte graficky.

2. Jaké ohniskové vzdálenosti mají čočky s optickou mohutností a) 2D, b) 0,5 D, c) -4 D?

O jaký druh čočky se jedná?

3. Předmět vysoký 20 cm stojí kolmo k optické ose ve vzdálenosti 40 cm od spojky, jejíž

ohnisková vzdálenost je 15 cm. Určete polohu a vlastnosti obrazu.

4. Předmět vysoký 1,5 cm stojí kolmo na optickou osu ve vzdálenosti 3 cm od rozptylky

o ohniskové vzdálenosti 2 cm. Určete polohu a vlastnosti obrazu (početně i graficky).

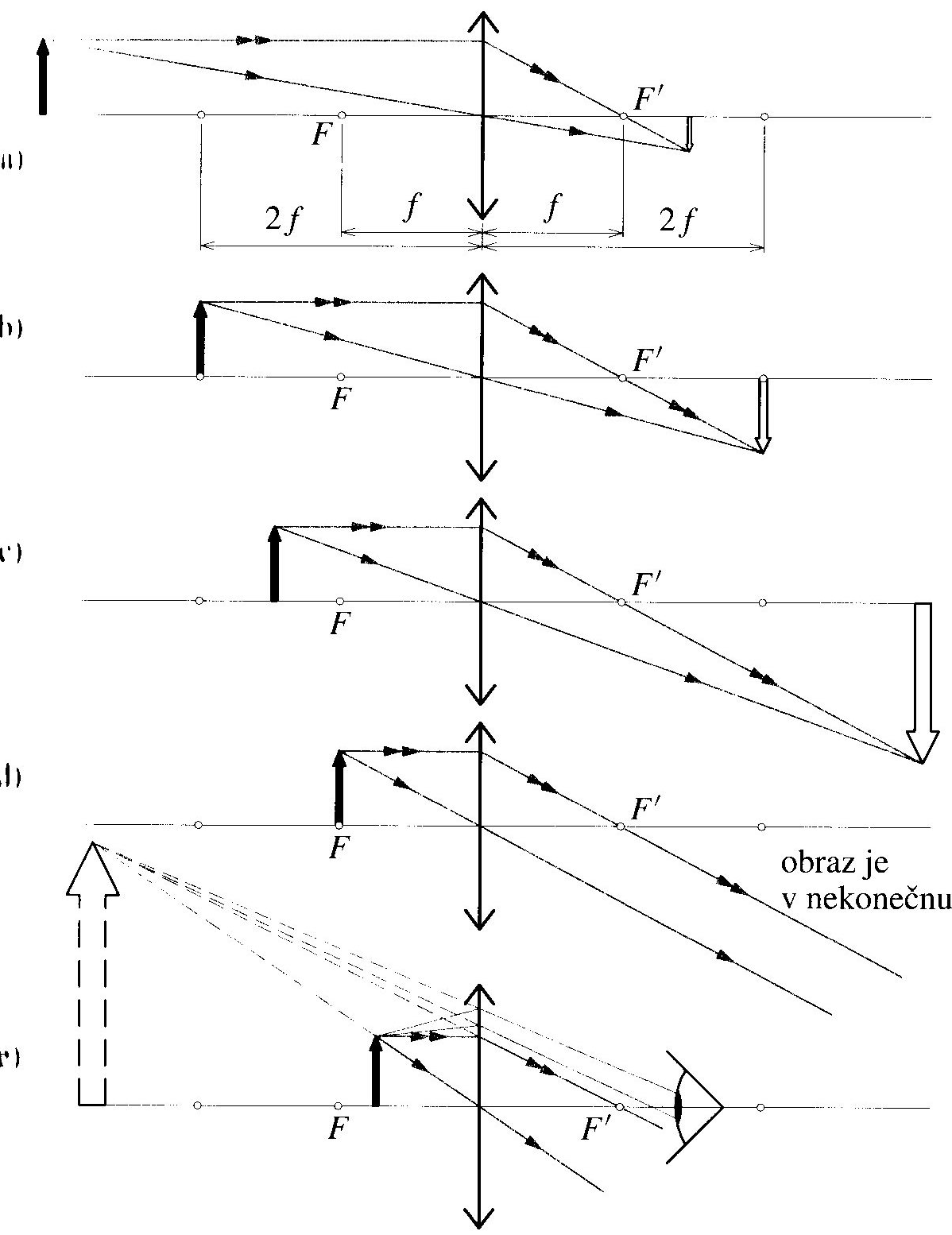
5. Vypočítejte optickou mohutnost a ohniskovou vzdálenost ploskovypuklé čočky

s poloměrem křivosti 15 cm, je-li index lomu skla 1,5.

6. Vypočítejte optickou mohutnost a ohniskovou vzdálenost dvojvypuklé čočky se stejnými

poloměry křivosti optických ploch 0,2 m, je-li vyrobena ze skla s indexem lomu 1,8.

Zobrazování na čočce spojné:



Zobrazování na čočce rozptylné:

