**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) . ( $\frac{1}{r\_{1}}$ + $\frac{1}{r\_{2}}$ )

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 = $\frac{1}{a }$ + $\frac{1}{a´}$ Z = - $\frac{a´}{a}$ nebo Z = $\frac{y´}{y}$

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.
 $\left[a´=24 cm; Z= -0,6;y´=-1,2 cm\right]$

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).
 $ \left[a´= -1,2 cm;Z=0,4;y´=0,6 cm\right]$

5. Vypočítejte optickou mohutnost a ohniskovou vzdálenost ploskovypuklé čočky

 s poloměrem křivosti 15 cm, je-li index lomu skla 1,5. $ \left[f=0,3 m; φ=3,\overbar{3} D\right]$

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.
 $ \left[ \right]$

Zobrazování na čočce spojné:

 

Zobrazování na čočce rozptylné:

