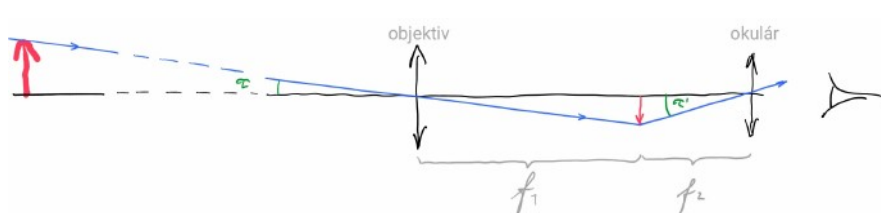


## Optické přístroje

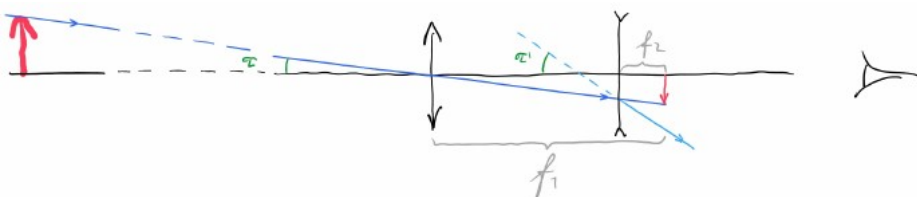
(poznámka: Optické přístroje můžeme rozdělit na objektivní – vytváří skutečný obraz (fotoaparáty a kamery, projekční přístroje) a subjektivní – obvykle vytváří zdánlivý obraz určený pro oko pozorovatele (lupa, mikroskop, dalekohled).

**Dalekohled** – slouží pro pozorování vzdálených objektů, které zdánlivě přibližuje. Keplerův – objektiv i okulár je tvořen spojnou čočkou. Objektiv vytváří skutečný zmenšený obraz, který pozorujeme okulárem jako lupou. Úhlové zvětšení je dáno poměrem ohniskových vzdáleností okuláru a objektivu. (Obraz je převrácený – „vzhůru nohama“.)

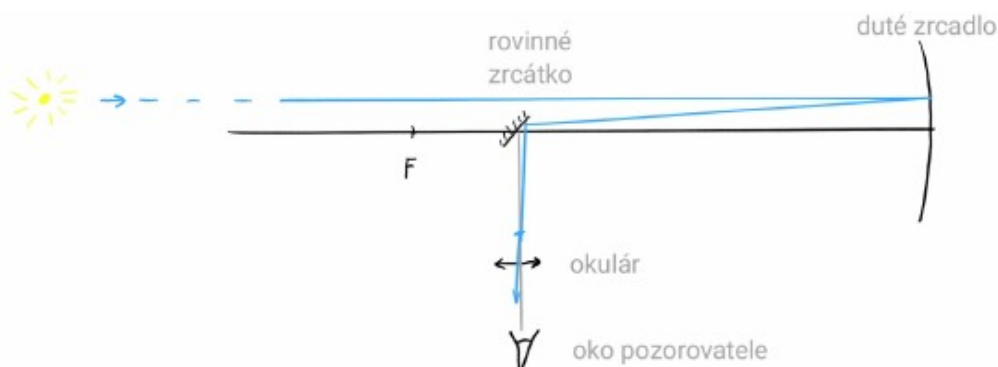
$$Z = \frac{f_2}{f_1}$$



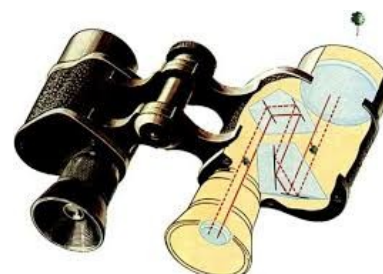
**Galileův** (holandský) – oproti Keplerovu dalekohledu má okulár tvořen rozptylkou. Dosahuje menšího zvětšení, zato má vzpřímený obraz a je kratší. (Vzorec pro zvětšení je stejný, pokud dosazujeme velikosti ohniskových vzdáleností.  $Z = \frac{f_2}{|f_1|}$  )



**Newtonův** (zrcadlový, hvězdářský) – objektiv je tvořen dutým zrcadlem (s velkým průměrem a s velkou ohniskovou vzdáleností, což zajišťuje světelnost, kterou by čočkové dalekohledy nedosáhly). Malé rovinné zrcátko odkloní optickou osu a pozorovatel se dívá kolmo na osu dalekohledu.



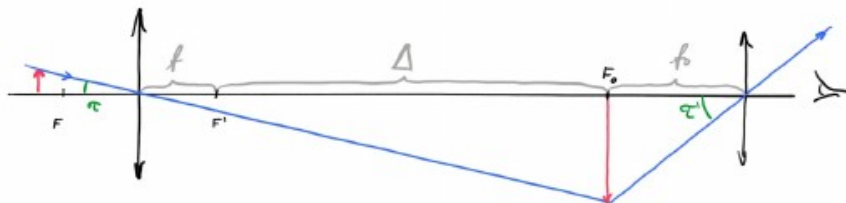
**Triedr** – pracuje podobně jako Keplerův dalekohled, pomocí odrazných hranolů však zajistí vzpřímený obraz a dalekohled je kratší. Obvykle je konstruován zdvojeně – pro obě oči.



**Mikroskop** (drobnohled) slouží k pozorování malých objektů. Proud světla prosvítí preparát, objektiv promítne jeho skutečný zvětšený obraz, který pozorujeme okulárem. Okulár i objektiv jsou zabudovány v pevném tubusu. Zaostření se provádí posouváním tubusu nad preparátem. Objektivy a okuláry jsou obvykle vyměnitelné. Zvětšení objektivu a zvětšení okuláru se násobí a je dáno vtahem:

$$Z = \frac{\Delta d}{f f_o}$$

kde  $\Delta$  je optický interval,  $f$  je ohnisková vzdálenost objektivu,  $d$  je konvenční zřaková vzdálenost a  $f_o$  je ohnisková vzdálenost okuláru.



Zvětšení mikroskopu je limitováno vlnovou délkou světla. (Maximální zvětšení optického mikroskopu se uvádí 2000.)

**Fotoaparát** – je zařízení pro pořizování obrazu. Objektiv je tvořen spojnou čočkou (obvykle soustavou čoček). Po krátkou dobu promítne obraz na citlivou plochu (film nebo digitální světlocitlivý snímač), která obraz zaznamená. Proces nastavení a snímání je obvykle automatizován. Kvalitní fotoaparáty (analogové i digitální) mají možnost manuálního nastavení. To je poměrně složité, proto kopíruje způsob nastavení klasického fotoaparátu na film.

Zaostření na požadovanou vzdálenost se provádí posouváním objektivu. Expozice (osvícení) se nastavuje clonou a dobou, po kterou světlo dopadá na film. Expozice musí zajistit optimální množství světla, které přichází z fotografované scény, aby došlo ke správnému osvětlení. To závisí i na citlivosti filmu. Podexponovaná scéna nemá prokreslené stíny (vše tmavší je černé, v černém poli jsou informace ztraceny). Přeexponovaná scéna nemá prokreslené světlé plochy (vše světlé je bílé, informace jsou rovněž ztraceny).

Nastavované prvky:

Čas – doba expozice (musí být dostatečně krátká, aby se během ní scéna zřetelně nezměnila) obvykle 1/60 až 1/125 s. Při fotografování rychlých pohybů (sport) 1/250 až 1/1000s.

Clona – udává zaclonění objektivu. Malé zaclonění umožní kratší čas, ale způsobí malou hloubku ostrosti a naopak. (Hloubka ostrosti je interval vzdáleností, které se zobrazí ostře. Vše ostatní je nezaostřeno. Např. hloubka ostrosti od 2 do 8 metrů znamená, že na skupinové fotografii budou blízká stébla trávy rozmazána, skupinka bude zaostřena a hory v pozadí budou rozostřeny, což může být umělecký záměr. Při vyšším zaclonění musíme prodloužit čas, ale dosáhneme hloubku ostrosti např. od 0,5 metru do nekonečna.)

Citlivost – vyšší citlivost umožňuje fotografovat i při špatných světelných podmínkách.

Vysoká citlivost obvykle zvyšuje zřetelnost, u digitálních fotoaparátů zvyšuje barevný šum a snižuje rozlišení.

Nastavení času, clony a citlivosti je krokováno tak, abychom např. snížení expozice zkrácením času z 1/60 sekundy na 1/120 sekundy kompenzovali otevřením clony z 5,6 na 4 nebo (při ponechání clony 5,6) zvýšením citlivosti z ISO 200 na ISO 400 (o jeden krok).

Čas (v sekundách, každá následující hodnota znamená poloviční expozici, obvykle se udává hodnota jmenovatele – 250 znamená 1/250 s):

1 2 4 8 16 30 60 120 250 500 1000 20000

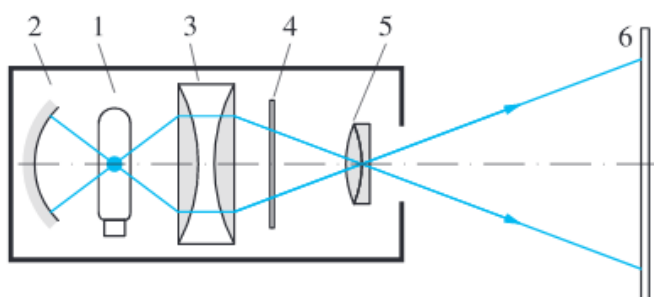
Clona (poměr ohniskové vzdálenosti a průměru vstupního otvoru, každá následující hodnota znamená poloviční expozici):

1,4 2 2,8 4 5,6 8 11 16 32 (obvykle 2,8 až 11)

Citlivost ISO (každé následující číslo znamená dvojnásobnou citlivost; klasický černobílý film měl citlivost ISO 100): 50 100 200 400 800 1600 3200

Nastavením času ovlivníme míru rozmazání rychlých pohybů (a chvění ruky), nastavením clony ovlivníme hloubku ostrosti, nastavením citlivosti ovlivníme rozlišení a šum.

**Projektor** – promítací zařízení, které diapozitiv (políčko filmu, LCD displej nebo jiný datový zdroj) promítne pomocí objektivu na projekční plochu.



- 1 zdroj světla
- 2 zrcadlo
- 3 kondenzor
- 4 diapozitiv (LCD displej)
- 5 objektiv
- 6 projekční plocha