

Zvětšení zorného úhlu

10

Dr. Brom Jiří

Gymnázium Týn nad Vltavou

25.1.2013

Výukový materiál pro Oktávu

Přírodní vědy - Fyzika - Optika

Zvětšení zorného úhlu

Využití - výklad a procvičení tématu



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



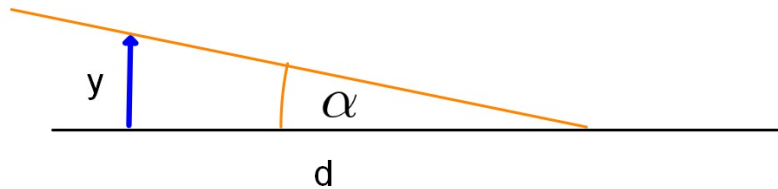
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zvětšení zorného úhlu.

Jednou z nejdůležitějších podmínek dobrého vidění je zorný úhel. Je dán rozlišovací schopností oka.

Pokud $\alpha \geq 1'$ jsme schopni rozlišit od sebe dva body.



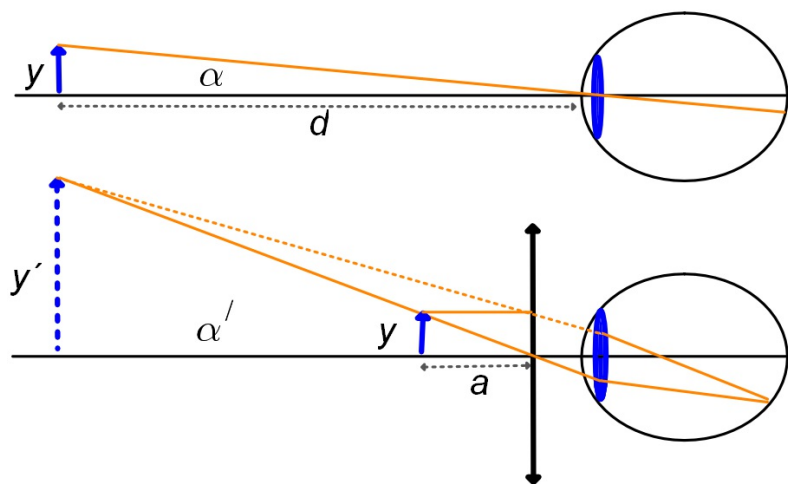
Obr.1

$$\tan(\alpha) = \frac{y}{d} \approx \alpha$$

Zvětšení zorného úhlu běžně využíváme v řadě aplikací.

Lupa

pozorovaný předmět umístíme do předmětového ohniska lupy



Obr. 2

Pro malé zorné úhly je úhlové zvětšení

$$\underline{\gamma} = \frac{\alpha'}{\alpha} \approx \frac{y}{f} \cdot \frac{y}{d} = \frac{d}{f} = d \cdot \psi \approx \underline{0,25\psi}$$

Maximální reálné zvětšení obyčejné čočky je šestinásobné.

Mikroskop

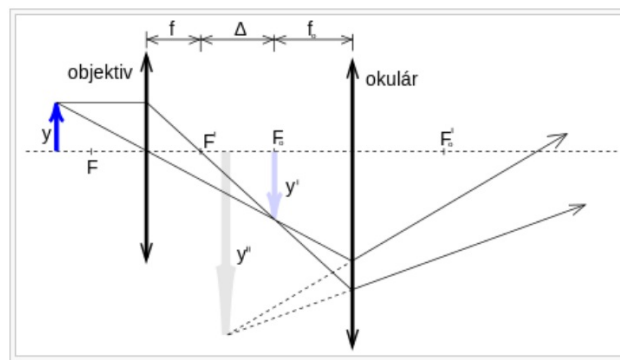
Světlo světa spatřil v 17. století, především díky holandským vědcům.

Skládá se z dvou spojných čoček - **objektivu** a **okuláru**.

Mezi ohnisky objektivu a okuláru je mezera - **optický interval** Δ

$$\gamma = \frac{\Delta}{f_1} \frac{d}{f_2} \quad \text{zvětšení objektivu } \frac{\Delta}{f_1}, \quad \text{zvětšení okuláru } \frac{d}{f_2}$$

Mikroskopy dosahují zvětšení maximálně 1000x, speciální 2000x.



Obr. 3

Dalekohled

Kdo by neznal jména - Galilei, Kepler, Newton..... Každý z těchto přírodovědců vyvinul originální dalekohled.

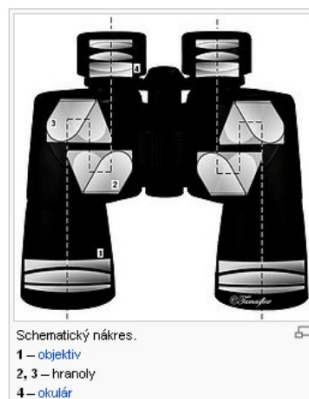
1) **Keplerův dalekohled** - objektiv i okulár představují dvě spojné čočky.

Tzv. *refraktor* (využívá lom - refrakci)

pro úhlové zvětšení platí

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

Úpravou tohoto dalekohledu vzniká **triedr**



Obr. 5



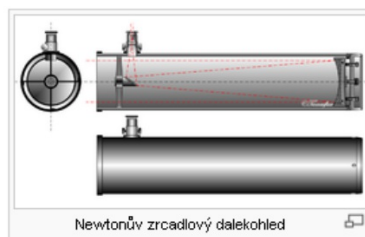
Dvojitý čočkový dalekohled používaný ke studiu Slunce na hvězdárně v Ondřejově

Obr. 4

2) Newtonův dalekohled

tento typ dalekohledu obsahuje čočku a odrazné parabolické zrcadlo. Tzv. *reflektor*

Tento typ dalekohledu mívá průměr i několik metrů.



Obr. 6



Obr. 7

HST



Hubbleův vesmírný dalekohled z [raketoplánu](#)

Obr. 8



Jeden z nejznámějších obrázků Hubbleova dalekohledu tzv. sloupy stvoření, oblast v Orlí mlhovině, ve které se rodí nové hvězdy

Obr. 9

Pracovní list :

1. kam umístíme zvětšovaný předmět u lupy ?
2. kolikrát maximálně zvětšuje lupa ?
3. jakou optickou mohutnost a ohniskovou vzdálenost má 5x zvětšující lupa ?
4. jak experimentálně určíme zvětšení lupy ?
5. z jakých částí se skládá mikroskop ?
6. mikroskop má zvětšení objektivu 50, okuláru 10 a optický interval 160mm. Jaké má mikroskop celkové zvětšení a jakou mají ohniskovou vzdálenost jednotlivé prvky ?
7. jaké je maximální zvětšení mikroskopu ?
8. jaké prvky obsahuje Keplerův dalekohled ?
9. jak se liší Newtonův a Keplerův dalekohled ?
10. proč jsou dalekohledy na vrcholcích hor ?

Zdroj :

Lepil O.: Optika pro gymnázia.

Nakladatelství Prometheus s.r.o, Praha, 2005.

Obrázky :

Obr.1,2 - Brom

Obr.3 -<http://cs.wikipedia.org/wiki/Mikroskop>

Obr.4 -<http://cs.wikipedia.org/wiki/Refraktor>

Obr.5 -<http://cs.wikipedia.org/wiki/Triedr>

Obr.6, 7 -<http://cs.wikipedia.org/wiki/Dalekohled>

Obr.8, 9 -http://cs.wikipedia.org/wiki/Hubbleův_vesmírný_dalekohled