



## Nové metody interaktivní výuky na gymnáziích kraje Vysočina

Gymnázium dr. A. Hrdličky  
Komenského 147  
396 01 Humpolec

registrační číslo projektu  
CZ.1.07/1.1.01/02.0012



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

## Nové metody interaktivní výuky na gymnáziích kraje Vysočina



Název:	<b>Lupa</b>
Autor:	<b>Václav Vydělák</b>

**Škola:** Gymnázium Havlíčkův Brod, Štáflova 2063, Havlíčkův Brod

**Předmět:** Fyzika

**Datum vytvoření:** 30. 5. 2010

**Cílová skupina:** 3. ročník čtyřletého typu studia na gymnáziu a odpovídající ročníky víceletých typů studia, případně 2. a 4. ročník osmiletého typu studia na gymnáziu

**Časový rozsah:** 30 min, 1 vyučovací hodina

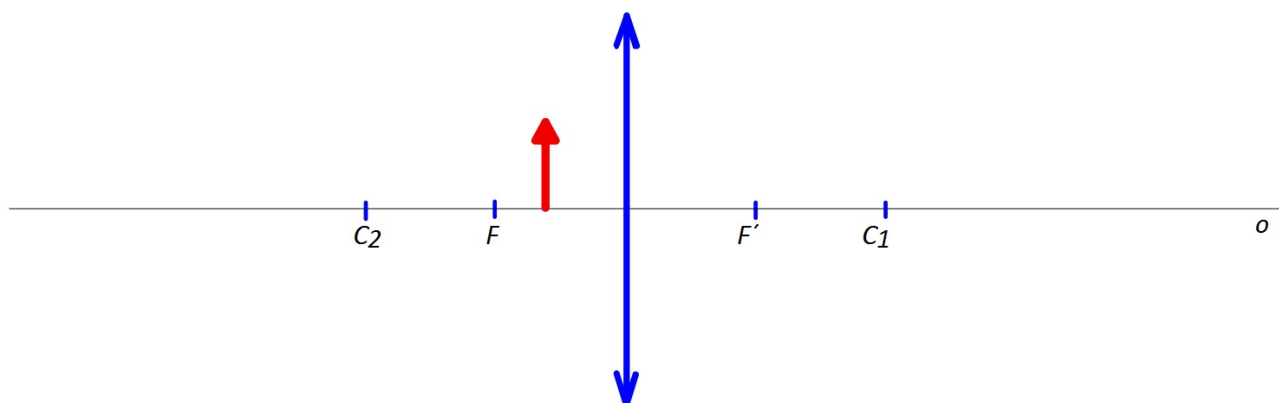
**Typ hodiny:** Opakování, diskuze, výklad

**Popis:** Opakování a doplnění vědomostí z oblasti optického zobrazení se zaměřením na čočky.

## OPTIKA: Lupa

### OPAKOVÁNÍ:

1. *Jaké dva základní druhy čoček rozeznáváme?*
2. *Co můžeme říci o vlastnostech obrazů vytvořených čočkami?*
3. *Doplněním paprsků význačného směru do obrázku zjistíte vlastnosti obrazu vytvořeného čočkou.*



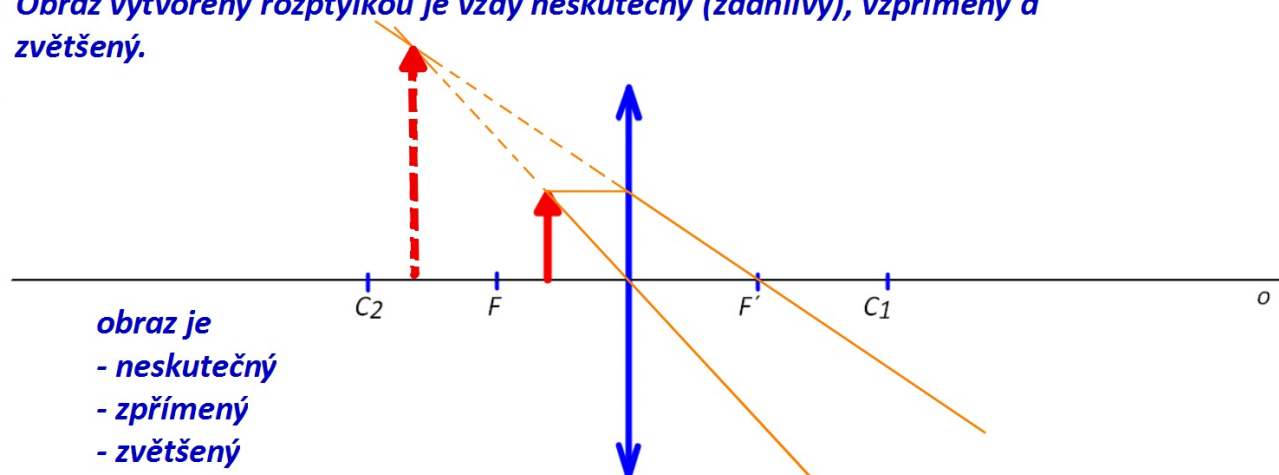
## OPTIKA: Lupa

### ŘEŠENÍ:

1. *Rozeznáváme dva základní druhy čoček: spojky a rozptylky?*
2. *Vlastnosti obrazu vytvořeného spojkou se mění se vzdáleností předmětu od čočky.*

*Obraz vytvořený rozptylkou je vždy neskutečný (zdánlivý), vzpřímený a zvětšený.*

3.

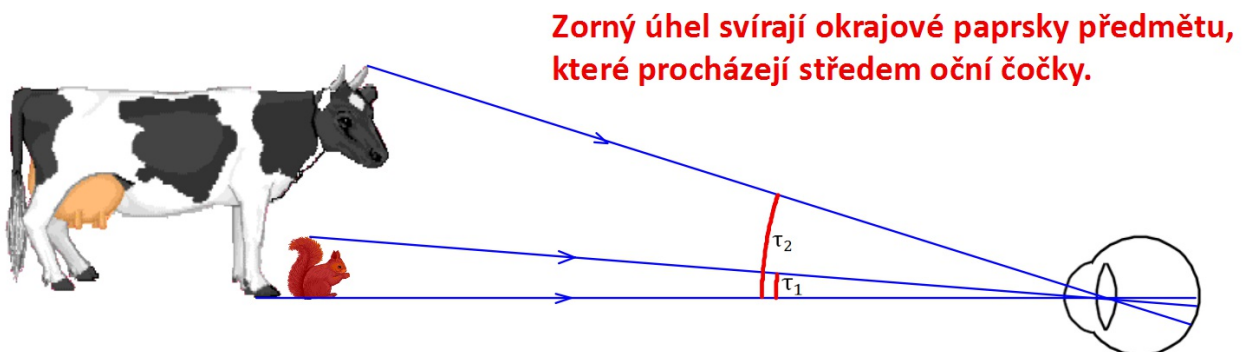


## OPTIKA: Lupa

Podmínky zřetelného vidění:

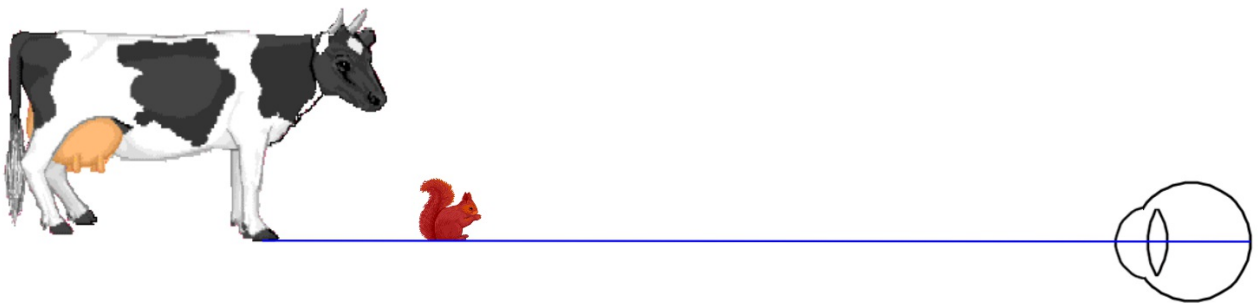
- dostatečná velikost obrazu na sítnici
- dostatečná doba trvání zrakového vjemu
- přiměřené osvětlení pozorovaného předmětu

Velikost obrazu na sítnici závisí na velikosti **zorného úhlu**.



## OPTIKA: Lupa

*Vysvětli s pomocí obrázku, za jakých okolností se může pozorovateli zdát, že veverka je stejně vysoká jako kráva.*

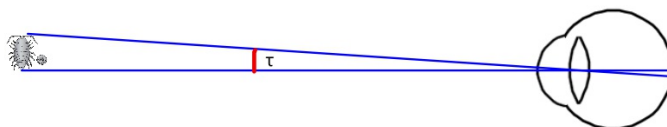


## OPTIKA: Lupa

Rozlišovací schopnost oka určuje nejmenší zorný úhel, při němž dva body vnímáme odděleně.

Při zorném úhlu menším než  $1'$  dva body splývají v jeden.

Ke zvětšení zorného úhlu velmi malých předmětů používáme lupu a mikroskop.



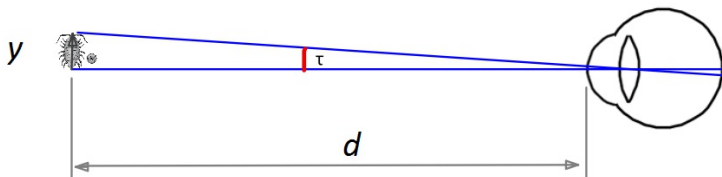
### Lupa

- spojná čočka (nebo soustava čoček) s ohniskovou vzdáleností menší, než je konvenční zraková vzdálenost
- pozorovaný předmět umístíme mezi lupu a její ohnisko (nebo do ohniska)
- oko umístíme blízko lupy
- okem vidíme obraz pod větším zorným úhlem
- obraz je zvětšený, neskutečný, přímý

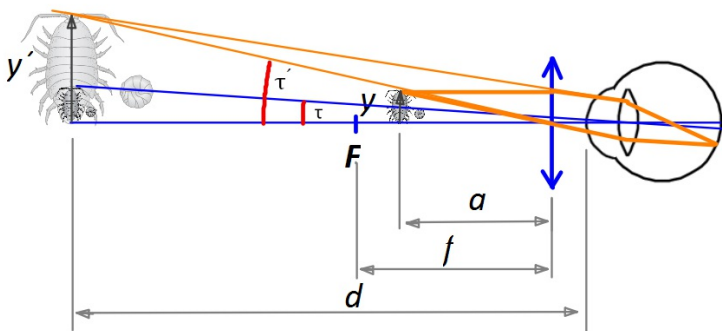


## OPTIKA: Lupa

Při pozorování předmětu bez lupy platí  $\operatorname{tg} \tau = \frac{y}{d}$  (při malých zorných úhlech  $\tau \approx \frac{y}{d}$ )



Při pozorování předmětu lupou platí  $\operatorname{tg} \tau' = \frac{y}{a}$  (při malých zorných úhlech  $\tau' \approx \frac{y}{a}$ )



Zobrazení předmětu lupou charakterizuje  
**úhlové zvětšení**  $\gamma = \frac{\tau'}{\tau}$

Při malých zorných úhlech platí pro  
**úhlové zvětšení lupou**  $\gamma = \frac{\tau'}{\tau} \approx \frac{y}{a} : \frac{y}{d} = \frac{d}{a}$



## OPTIKA: Lupa

Můžeme předmět pozorovaný lupou umístit do předmětového ohniska lupy?

1) Kde vznikne obraz vytvořený lupou? Ověřte doplněním paprsků do obrázku.

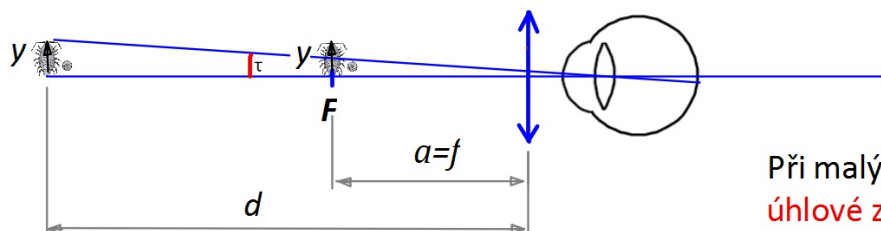
2) Co můžeme v takovém případě prohlásit o akomodaci oka, kterým obraz pozorujeme?

3) Jak se změní vztah pro výpočet úhlového zvětšení? Doplněte text nástrojem Pero.

Při pozorování předmětu lupou platí  $\operatorname{tg} \tau' =$  (při malých zorných úhlech  $\tau' \approx$  )

Zobrazení předmětu lupou charakterizuje

**úhlové zvětšení**  $\gamma = \frac{\tau'}{\tau}$



Při malých zorných úhlech platí pro **úhlové zvětšení lupou**  $\gamma = \frac{\tau'}{\tau} \approx$

Pro lupu s optickou mohutností  $\varphi$  tedy platí  $\gamma \approx 0,25 \varphi$

## OPTIKA:Lupa

### SHRNUTÍ:

Lupa je spojná čočka (nebo soustava čoček) s ohniskovou vzdáleností menší, než je konvenční zraková vzdálenost  $d$  (25 cm).

Pozorovaný předmět umístíme mezi lupu a její ohnisko (nebo do ohniska).

Obraz je zvětšený, neskutečný, přímý.

### Zvětšení lupy

- lupa tvořená jednoduchou spojkou maximálně 6x
- lupa tvořená centrovanou soustavou čoček maximálně 30x
- se vypočítá podle vztahu  $\gamma = \frac{d}{a}$  (nebo  $\gamma = \frac{d}{f}$  )

*V praxi se lupa používá ke čtení malých písmen a číslic či k pozorování velmi malých objektů.*

## Seznam pramenů a literatury:

LEPIL, Oldřich. *Fyzika pro gymnázia - Optika*.  
3. přepracované vydání. Praha: Prometheus, 2008. 206 s.  
ISBN 978-80-7196-237-3.

SVOBODA, Emanuel a kol. *Přehled středoškolské fyziky*.  
4. upravené vydání. Praha: Prometheus, 532 s.  
ISBN: 80-7196-307-0

<http://www.openclipart.org/>

Uveřejněný odkaz (cit 24-05-2010) dostupný pod licencí

Public Domain na <http://www.openclipart.org/>

Všechny objekty (s výjimkou obrázku lupy na str.6) použité k vytvoření sešitu jsou součástí SW Activstudio, resource pack nebo jsou vlastní originální tvorba autora.

**Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.**

**Veškerá vlastní díla autora (fotografie, videa) lze bezplatně dále používat i šířit při uvedení autorova jména.**

**[info@gymnaziainteraktivne.cz](mailto:info@gymnaziainteraktivne.cz)**

**Mezipředmětové vztahy:**

Biologie - Oko

Biologie - Mikroskop