



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:	Čočky
Autor:	Václav Vydělák

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: Čočky

OPAKOVÁNÍ:

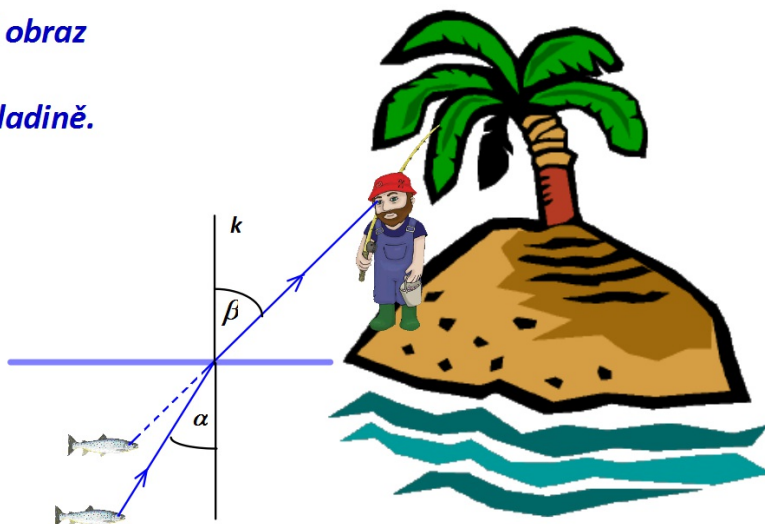
1. *Jak je definován absolutní index lomu optického prostředí?*
2. *Jakou hodnotu má absolutní index lomu pro vakuum?*
3. *Vyslov a vysvětli zákon lomu světla.*
4. *Na obrázku je ryba a její zdánlivý obraz pozorovaný rybářem.*
 - a) *Vysvětli, kde se nachází zdánlivý obraz (vzhledem k hladině) a dokresli do obrázku chod paprsků.*
 - b) *Vyznač do obrázku úhel dopadu a úhel lomu.*
 - c) *Rozhodni, zda dochází k lomu ke kolmici, nebo od kolmice.*



OPTIKA: Čočky

ŘEŠENÍ:

1. Absolutní index lomu optického prostředí $n = c : v$.
2. Absolutní index lomu pro vakuum $n = 1$.
3. $\sin \alpha : \sin \beta = n_2 : n_1$
4. Na obrázku je ryba a její zdánlivý obraz pozorovaný rybářem.
 - a) Zdánlivý obraz se nachází blíže k hladině.
 - b) viz. obrázek
 - c) Dohází k lomu od kolmice.



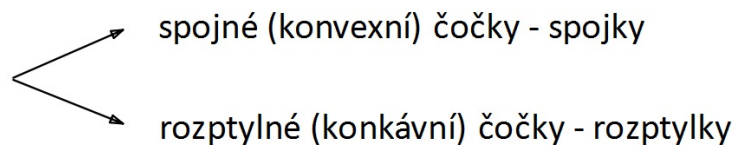
OPTIKA: Čočky

Čočka

- průhledné stejnorodé těleso určené k optickému zobrazení, které je založeno na lomu světla
- převážně ze skla s indexem lomu n_2 větším, než je index lomu n_1 okolního prostředí ($n_2 > n_1$)
- povrch tvořen dvěma kulovými plochami (nebo kulovou a rovinnou plochou)

Základní dělení čoček

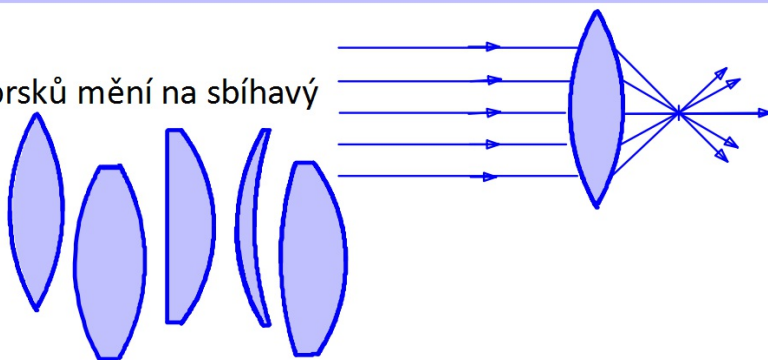
(podle toho, jak mění rovnoběžný svazek paprsků)



OPTIKA: Čočky

Spojné čočky - SPOJKY

- rovnoběžný svazek paprsků mění na sbíhavý
- uprostřed jsou nejširší
- značka



Přesunutím čoček proveďte rozřídění na:

dvojvypuklé
(bikonvexní)

ploskovypuklé
(plankonvexní)

dutovypuklé
(konkávkonvexní)

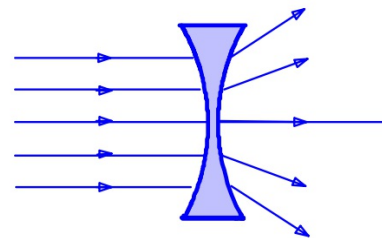
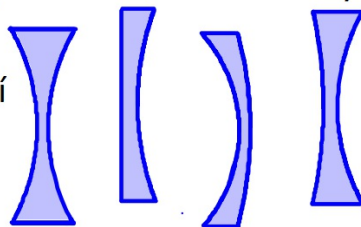
OPTIKA: Čočky

Rozptylné čočky - ROZPTYLKY

- rovnoběžný svazek paprsků mění na rozbíhavý

- uprostřed jsou nejtenčí

- značka



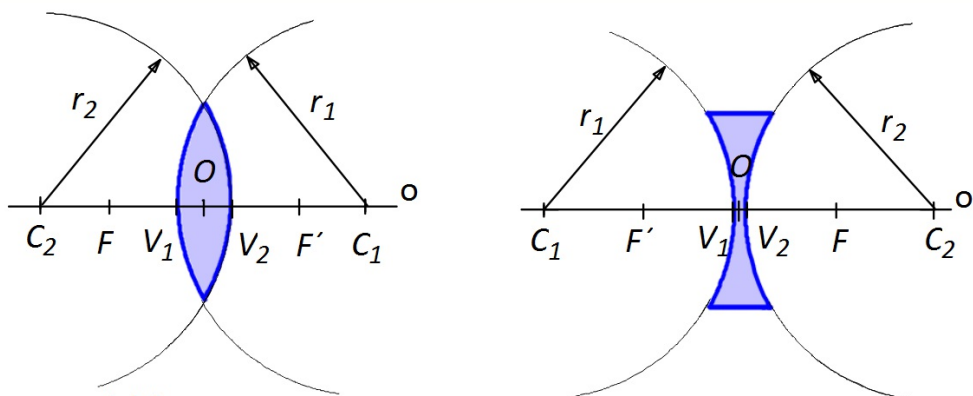
Přesunutím čoček proveďte rozřídění na:

dvojduté
(bikonkávní)

ploskoduté
(plankonkávní)

vypukloduté
(konvexkonkávní)

OPTIKA: Čočky



o - optická osa

C_1, C_2 - středy optických ploch (středy kulových ploch, které ohraničují čočky)

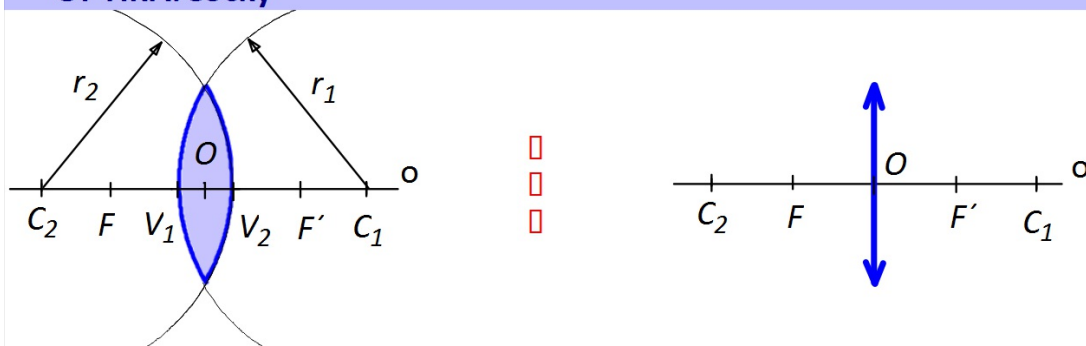
r_1, r_2 - poloměry křivosti optických ploch

V_1, V_2 - vrcholy čočky

F - předmětové ohnisko

F' - obrazové ohnisko

OPTIKA: Čočky



Pro zjednodušení zavádíme pojem **tenká čočka** (má tloušťku zanedbatelnou ve srovnání s ohniskovou vzdáleností $\Rightarrow V_1$ a V_2 splývají a tvoří **optický střed čočky** O)

F - předmětové ohnisko

f - předmětová ohnisková vzdálenost (vzdálenost bodů F a O)

F' - obrazové ohnisko

f' - obrazová ohnisková vzdálenost (vzdálenost bodů F' a O)

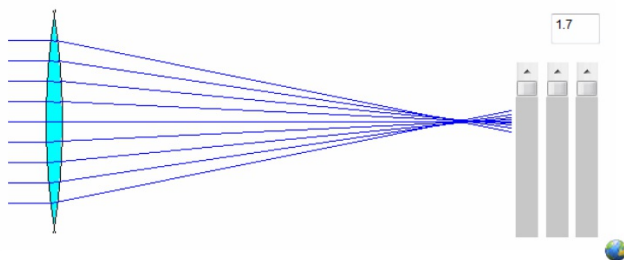
OPTIKA: Čočky

Pokud je u tenké čočky před čočkou i za čočkou stejné prostředí, platí $f=f'$ => používáme společné označení **ohnisková vzdálenost** f .

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$$

Pozn: n_2 ... index lomu skla čočky

n_1 ... index lomu okolního prostředí (obvykle vzduch, tedy $n_1=1$)



ZNAMÉNKOVÁ KONVENCE

Při výpočtu ohniskové vzdálenosti používáme **znaménkovou konvenci**:

- optické plochy vypuklé - poloměr křivosti +
- optické plochy duté - poloměr křivosti -

□□□

spojka	... má ohniskovou vzdálenost +
	... ohniska jsou skutečná
rozptylka	... má ohniskovou vzdálenost -
	... ohniska jsou zdánlivá

OPTIKA: Čočky

OPTICKÁ MOHUTNOST

Převrácená hodnota ohniskové vzdálenosti f je **optická mohutnost** φ :

$$\varphi = \frac{1}{f}$$

Jednotkou optické mohutnosti je m^{-1} .

V oční optice (pro označení optické mohutnosti čoček brýlí) se používá vedlejší jednotka soustavy SI zvaná diopterie (značka ... D), platí: $1 \text{ D} = 1 \text{ m}^{-1}$

Dioptrie je optická mohutnost čočky s ohniskovou vzdáleností 1 m.

pro spojky ... $\varphi > 0 \text{ D}$

pro rozptylky ... $\varphi < 0 \text{ D}$

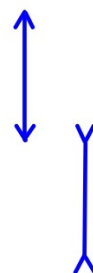
OPTIKA: Čočky

SHRNUTÍ

Čočka je průhledné stejnorodé těleso určené k optickému zobrazování na základě lomu světla na dvou rozhraních.

Základní druhy čoček - spojky značka

- rozptylky značka



Pro optickou moutnost φ (popř. ohniskovou vzdálenost f) tenké čočky platí

$$\varphi = \frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$$

Jednotka optické mohutnosti čočky je dioptrie, značka D.

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

Seznam odkazů a externích souborů:

http://www.ped.muni.cz/wphy/stranka/optika/thicl_e.htm

Všechny objekty 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 (obrázky, fotografie, videa) lze bezplatně dále používat i šířit při uvedení autora jména.

info@gymnaziainteraktivne.cz

Mezipředmětové vztahy:

Biologie - Oko