



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: **Lom světla**

Autor: **Václav Vydlák**

Škola: Gymnázium Havlíčkův Brod, Štáflova 2063, Havlíčkův Brod

Předmět: Fyzika

Datum vytvoření: 30. 11. 2010

Cílová skupina: 3. ročník čtyřletého typu studia na gymnáziu a odpovídající ročníky víceletých typů studia, případně 2. 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 lom světla.

OPTIKA: Lom světla

OPAKOVÁNÍ:

- 1. Jaké světlo označujeme jako monofrekvenční?*
- 2. Jaké světlo označujeme jako monochromatické?*
- 3. Jakou vlnovou délku má světlo červené barvy?*
- 4. Jakou vlnovou délku má bílé světlo?*
- 5. Za jakou dobu dorazí světlo za Slunce na povrch Země?*

Řešení:



OPTIKA: Lom světla

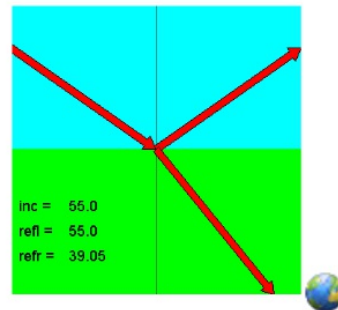


Proč má Pavel na fotografii tak krátké nohy?

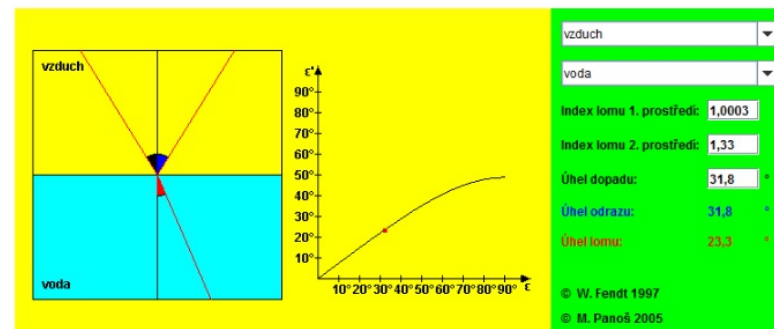
OPTIKA: Lom světla

Dopadá-li světlo na rozhraní dvou opticky různých prostředí, pak se na rozhraní částečně odráží a částečně láme do druhého prostředí. Nastává odraz a lom světla.

Znázornění pomocí Java appletů:



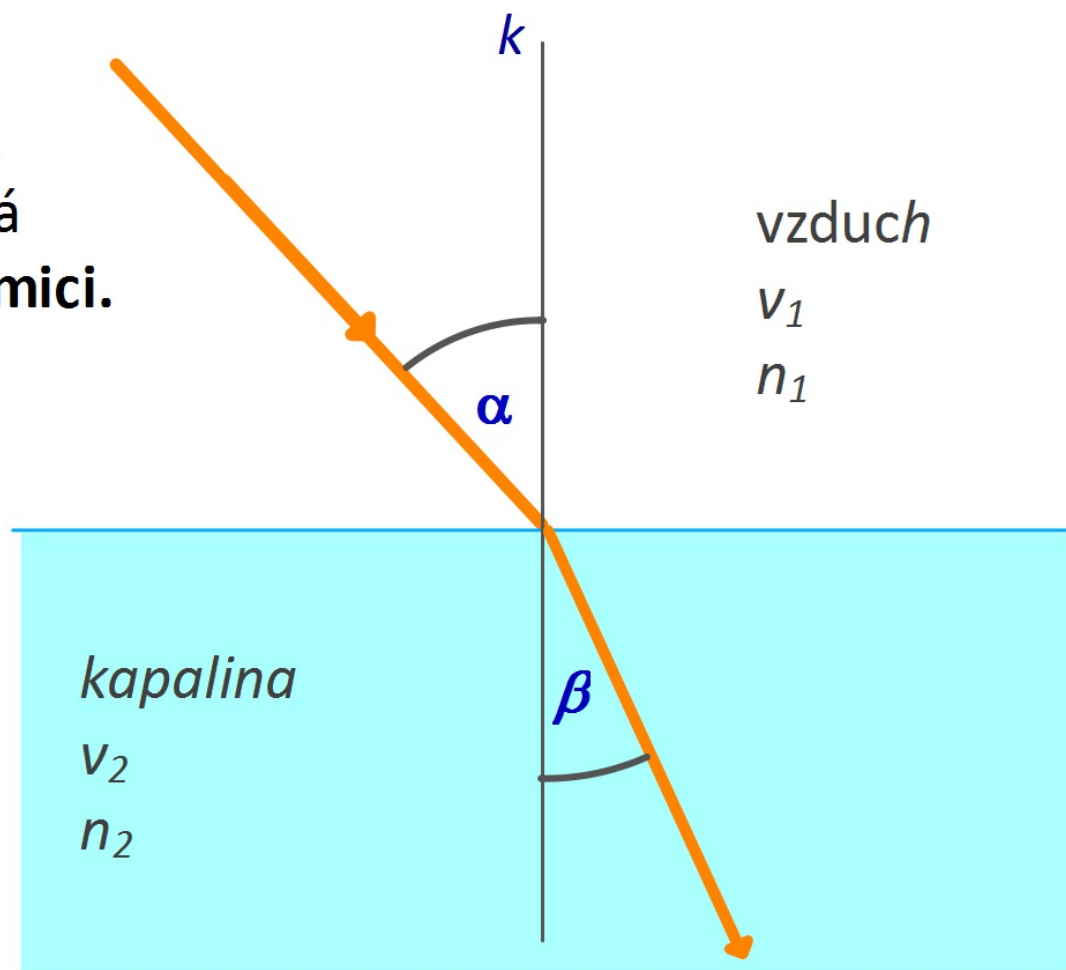
<http://lectureonline.cl.msu.edu/~mmp/kap25/Snell/app.htm>



http://kabinet.fyzika.net/aplety/ph14cz/refraction_cz.htm

OPTIKA: Lom světla

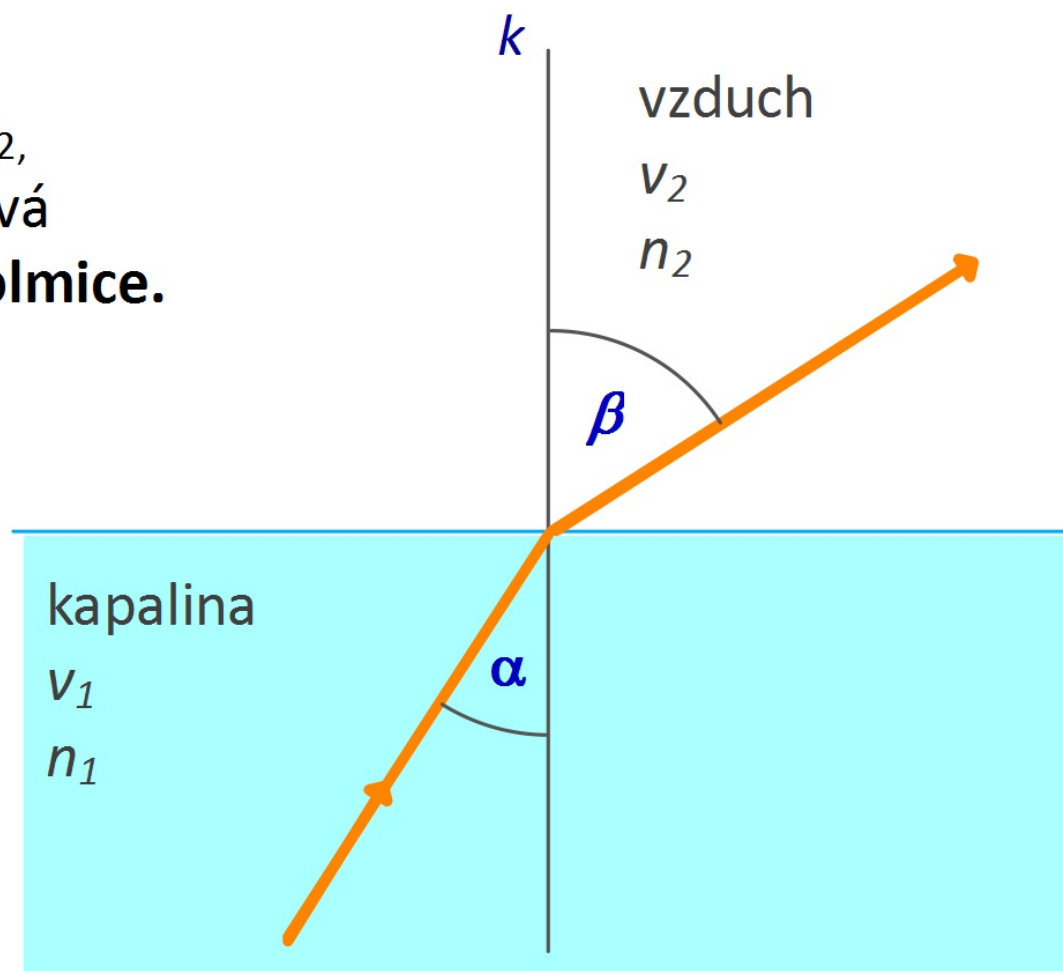
Je-li $v_1 > v_2$,
pak nastává
lom ke kolmici.



Vysvětlete pojmy - kolmice dopadu
- rovina dopadu
- úhel dopadu
- úhel lomu

OPTIKA: Lom světla

Je-li $v_1 < v_2$,
pak nastává
lom od kolmice.



Vysvětlete pojmy - kolmice dopadu
- rovina dopadu
- úhel dopadu
- úhel lomu

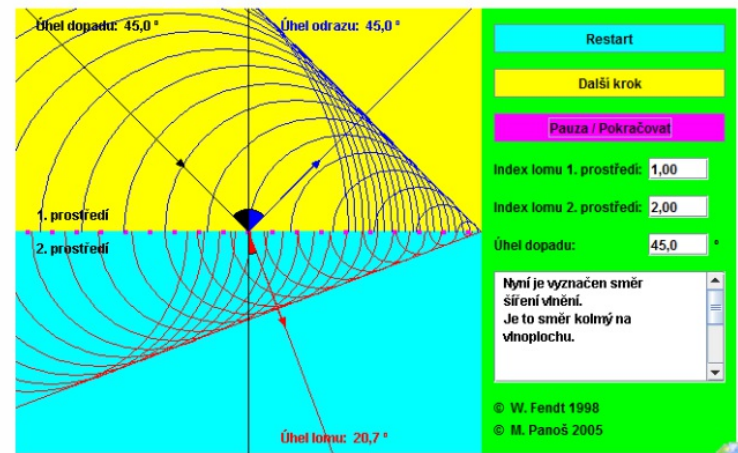
OPTIKA: Lom světla

Pro světelné vlnění platí Huygensův princip:

Každý bod vlnoplochy, do něhož dospělo vlnění v určitém časovém okamžiku, lze považovat za zdroj elementárního vlnění, které se z něho šíří v elementárních vlnoplochách. Vlnoplocha v dalším časovém okamžiku je vnější obalová plocha všech elementárních vlnoploch.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2}$$

Znázornění pomocí Java appletu:



http://kabinet.fyzika.net/aplety/ph14cz/huygenspr_cz.htm

OPTIKA: Lom světla

Zákon lomu světla (Snellův zákon):

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

n_1 ... absolutní index lomu prvního prostředí

n_2 ... absolutní index lomu druhého prostředí

Slovně lze Snellův zákon formulovat např. takto:

Poměr sinů úhlu dopadu a lomu je pro určitá dvě prostředí stálý a rovný poměru velikosti rychlosti vlnění v jednotlivých prostředích.

Absolutní index lomu určitého prostředí je definován jako podíl rychlosti světla ve vakuu a rychlosti světla v daném prostředí.

$$n = \frac{c}{v}$$

Index lomu je bezrozměrová fyzikální veličina.

U všech optických prostředí kromě vakua je vždy větší než 1.

Jakou hodnotu má absolutní index lomu pro vakuum?

OPTIKA: Lom světla

Při porovnávání dvou opticky různých prostředí zavádíme pojmy:

prostředí opticky řidší - světlo se v něm šíří rychleji
- má menší index lomu

prostředí opticky hustší - světlo se v něm šíří pomaleji
- má větší index lomu

Podle zákona lomu nastává při přechodu světla z prostředí opticky řidšího do prostředí opticky hustšího

lom světla ke kolmici ($\beta < \alpha$) a při přechodu světla z opticky hustšího prostředí do prostředí opticky řidšího nastává **lom od kolmice** ($\beta > \alpha$).

Lomený paprsek zůstává v rovině dopadu.

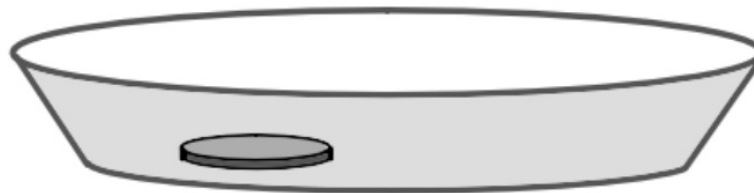
OPTIKA: Lom světla

Pokus s mincí a miskou (1/3)

Pozorovatel si opře bradu o stůl a pozoruje minci v misce s neprůhlednými stěnami.

Aby pozorovatel minci viděl, musí mince odrážet paprsky, které se šíří přímočaře do oka pozorovatele.

Nakreslete do obrázku paprsek, který vychází ze středu mince a šíří se do oka pozorovatele.



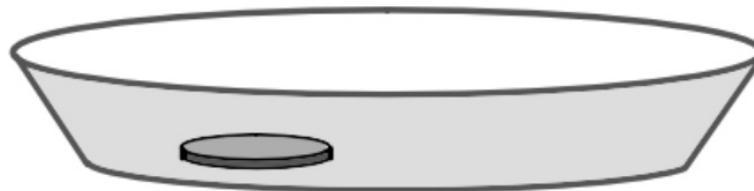
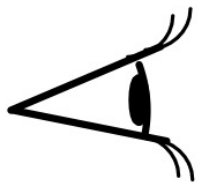
OPTIKA: Lom světla

Pokus s mincí a miskou (2/3)

Pozorovatel posune misku po stole dál od oka tak, že její okraj právě minci zakrývá. Mince není vidět.

Posuňte misku na obrázku tažením směrem od oka k pravému okraji plochy.

Ukažte, že paprsek, který by se šířil přímočaře z mince do oka, narazí na okraj misky a do oka se nedostane.



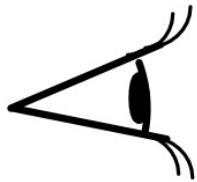
OPTIKA: Lom světla

Pokus s mincí a miskou (3/3)

Když pozorovatel do misky nalije vodu, pak ve stejném směru minci opět uvidí.

Vysvětlete pomocí obrázku, proč bude mince opět vidět.

Nakreslete do obrázku paprsek, který vychází ze středu mince a šíří se do oka pozorovatele.



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://lectureonline.cl.msu.edu/~mmp/kap25/Snell/app.htm>

http://www.walter-fendt.de/ph14cz/refraction_cz.htm

http://www.walter-fendt.de/ph14cz/huygenspr_cz.htm

Objekty použité k vytvoření sešitu jsou součástí SW ActivInspire, 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

