DUM č. 2 v sadě

12. Fy-3 Průvodce učitele fyziky pro 4. ročník

Autor: Miroslav Kubera

Datum: 19.06.2014

Ročník: 4B

Anotace DUMu: Prezentace je souhrnem probírané tématiky. Ve stručném přehledu osvětluje základní pojmy geometrické optiky a ilustruje je na základě jasných schémat a obrázků. Neopomíná ani praktické aplikace daných jevů.
Autor předpokládá, že učitel bude ve své hodině předvádět většinu ze zmíněných experimentů (dle vybavení laboratoře). Prezentace může kromě motivace sloužit i jako připomínka pro opakování a doplnění učiva.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodické pokyny
Prezentace je souhrnem probírané tématiky. Ve stručném přehledu osvětluje základní pojmy geometrické optiky a ilustruje je na základě jasných schémat a obrázků. Neopomíná ani praktické aplikace daných jevů.
Autor předpokládá, že učitel bude ve své hodině předvádět většinu ze zmíněných experimentů (dle vybavení laboratoře). Prezentace může kromě motivace sloužit i jako připomínka pro opakování a doplnění učiva.

Obrazové zdroje:
rosa_na_okne_mensi.jpg
autor Mirek Kubera

zakon_odrazu.jpg
autor Mirek Kubera

zakon_lomu.jpg
autor Mirek Kubera

tab_prechod_do_skla.jpg
autor Mirek Kubera

graf_ prechod_do_skla.jpg
autor Mirek Kubera

tab_prechod_do_vzduchu.jpg
autor Mirek Kubera

graf_ prechod_do_ vzduchu.jpg
autor Mirek Kubera

sche_uplny_odraz.jpg
autor Mirek Kubera

paprsek_uplny_odraz.jpg
autor Mirek Kubera

triedr.jpg
http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Porro_binocular.jpg

sche_optické_vlakno.jpg
autor Mirek Kubera

sche_rozklad_svetla.jog
autor Mirek Kubera

graf_index_lomu.jpg
autor Mirek Kubera

sche_difuze.jpg
autor Mirek Kubera

odrazny_destnik.jpg
autor Mirek Kubera

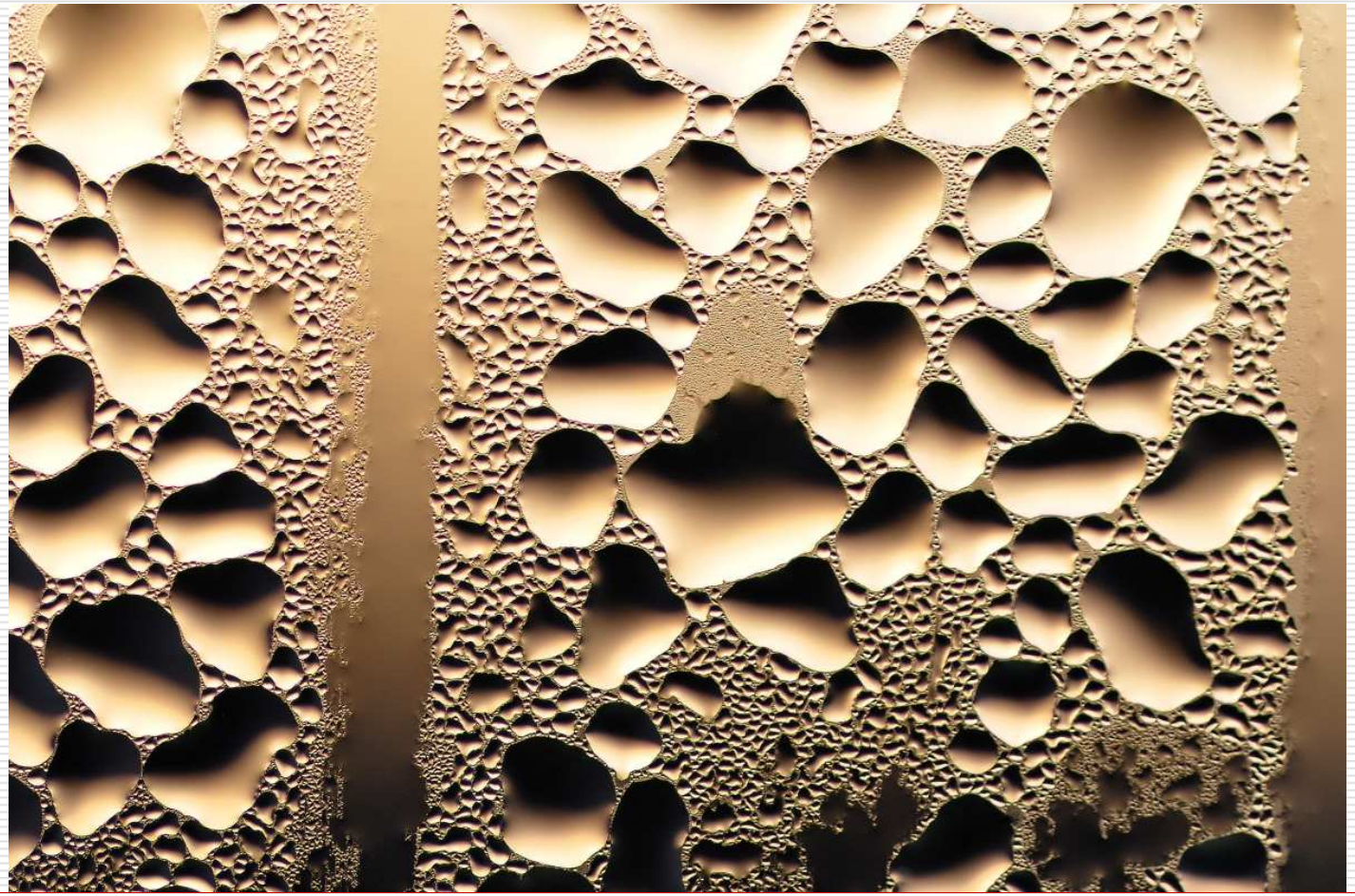
Geometrická optika

Mirek Kubera

Základní pojmy

- elmg. vlna šířící se ve vakuu rychlostí $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, přímočaré šíření
- světlo – elmg. vlnění vyvolávající fyziologický vjem vidění
- frekvence $7{,}7 \cdot 10^{14}$ Hz až $3{,}8 \cdot 10^{14}$ Hz
- vlnové délky (vakuum) 390 nm až 790 nm
- barva – zrakový vjem vyvolaný světly různých frekvencí

Které z jevů se zde uplatňují?

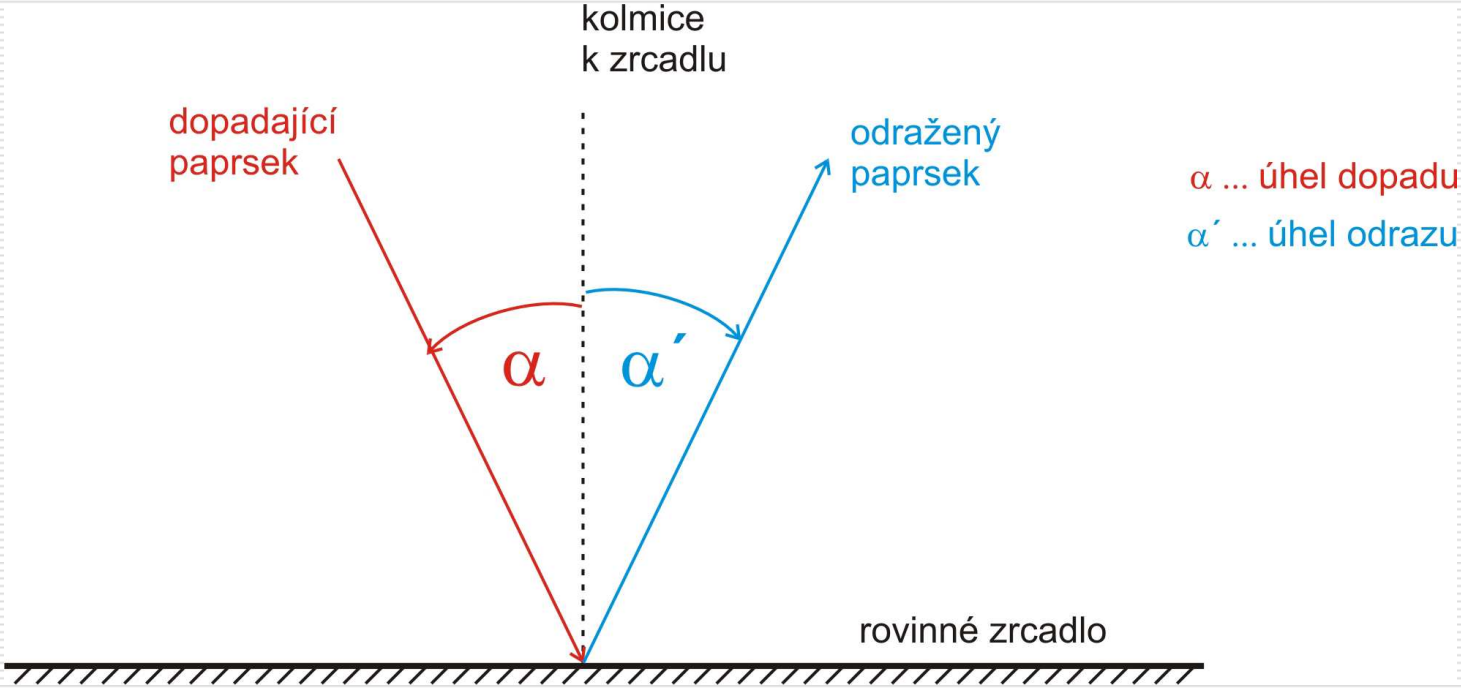


Šíření světla

- čirým prostředím (nastává lom, odraz světla)
- barevným prostředím (nastává absorpce světla)
- matným prostředím (nastává rozptyl světla)
- neprůhledným prostředím (nastává odraz, rozptyl nebo absorpce světla)
  - (odpověď na předchozí otázku)

Odraz světla – zákon odrazu

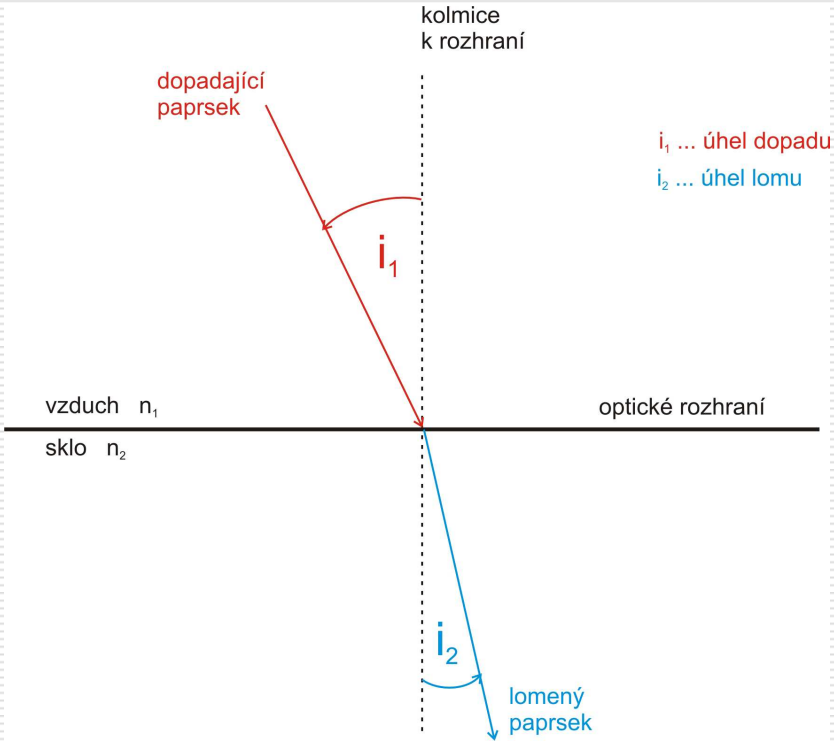
- odražený paprsek leží v rovině dopadu
- úhel odrazu se rovná úhlu dopadu



Lom světla – zákon lomu

- lomený paprsek leží v rovině dopadu
- platí, že:

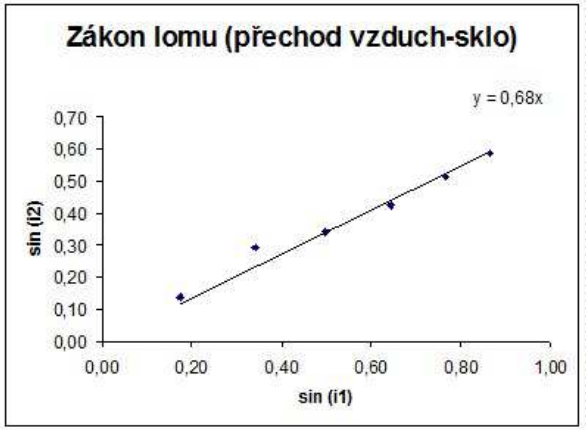
  $n_1 \cdot \sin i_1 = n_2 \cdot \sin i_2$
- index lomu n=c/v
  - vzduch: n=1
  - voda: n=1,33
  - sklo: n=1,5
  - diamant: n=2,42



Experimentální důkaz

- přechod vzduch-sklo
- reálné situace:
  - přechod světla do hranolu, okenní tabulky, do vody, …

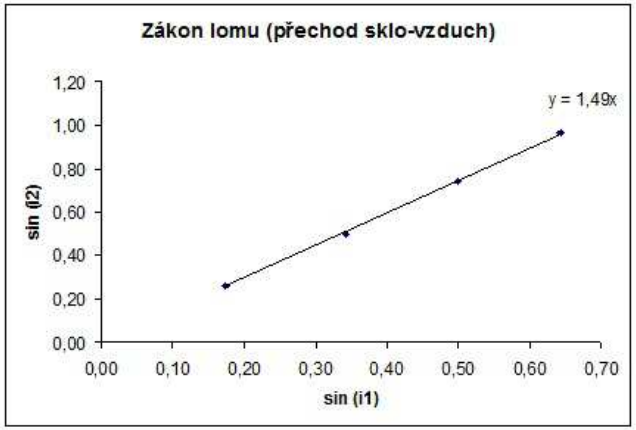
Přechod vzduch-sklo							
č.m.	1	2	3	4	5	6	
i1 (°)	10	20	30	40	50	60	úhel dopadu
i2 (°)	8	17	20	25	31	36	úhel lomu
sin (i1)	0,17	0,34	0,50	0,64	0,77	0,87	
sin (i2)	0,14	0,29	0,34	0,42	0,51	0,59	



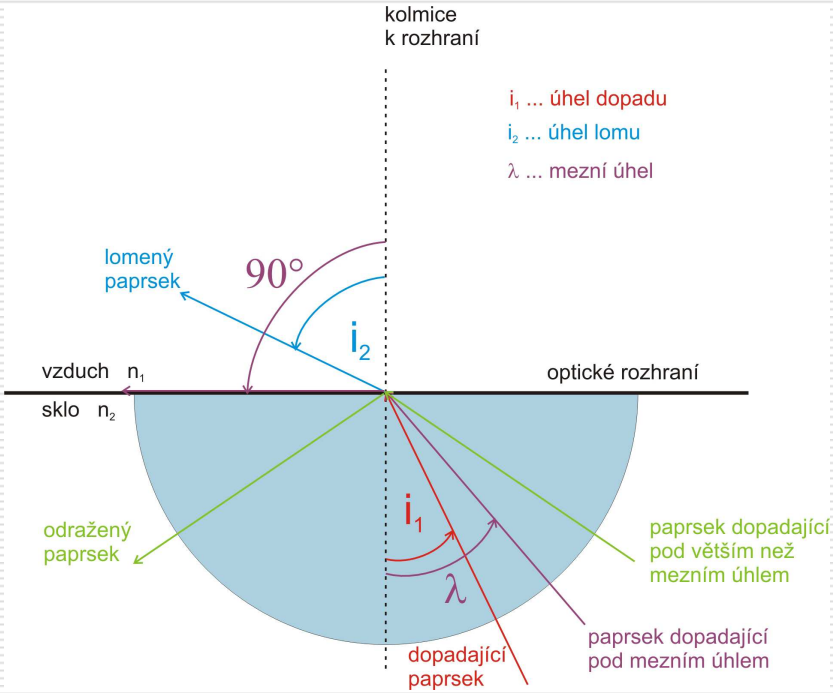
Experimentální důkaz

- přechod sklo-vzduch
- může nastát úplný odraz
- reálné situace:
  - výstup světla z hranolu, z vody do vzduchu, …

Přechod sklo-vzduch							
č.m.	1	2	3	4	5	6	
i1 (°)	10	20	30	40	50	60	úhel dopadu
i2 (°)	15	30	48	75	x	x	úhel lomu
sin (i1)	0,17	0,34	0,50	0,64	0,77	0,87	
sin (i2)	0,26	0,50	0,74	0,97	**úplný odraz**	**úplný odraz**	



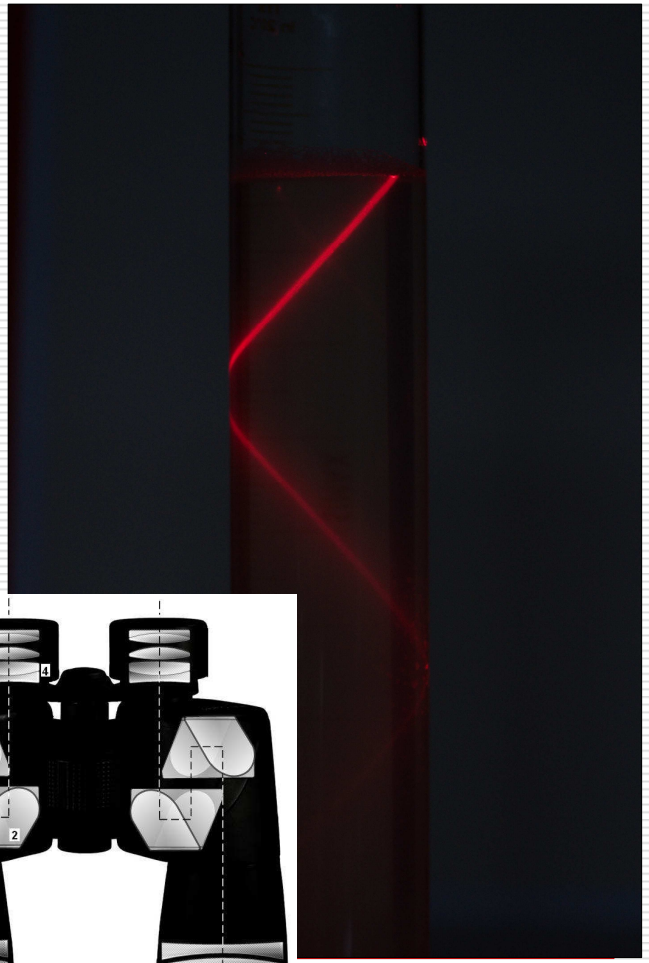
Úplný odraz světla

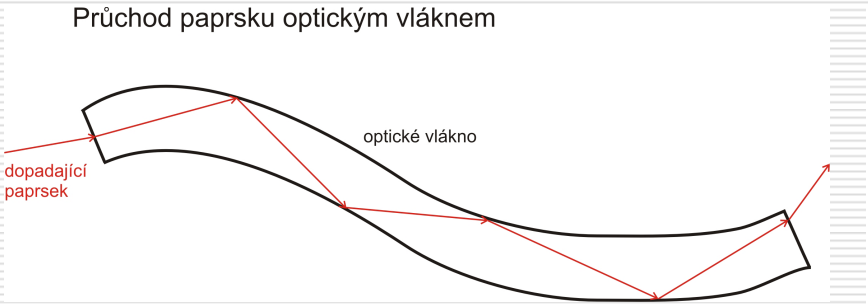


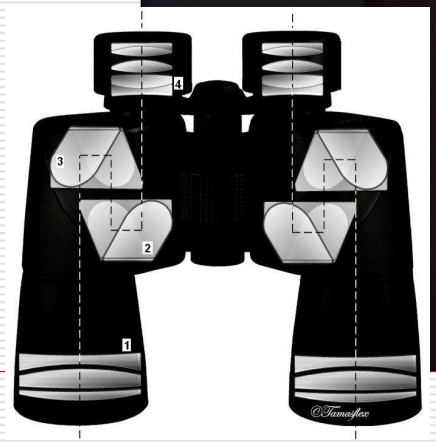
- 2 podmínky:
  - nastává při průchodu do opticky řidšího prostředí
  - pouze když je úhel dopadu větší než mezní úhel
- pak se světlo zcela odráží a nešíří se v druhém prostředí

Úplný odraz - využití

- optická vlákna (komunikace)
- převratné hranoly (optické přístroje)

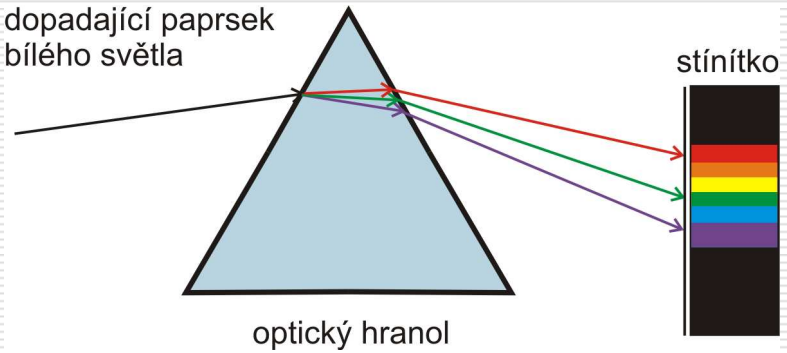


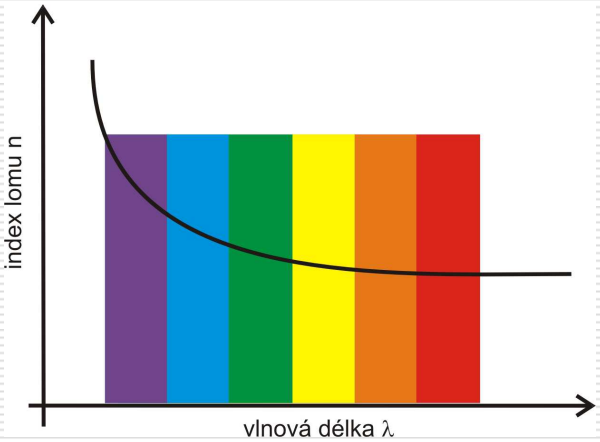




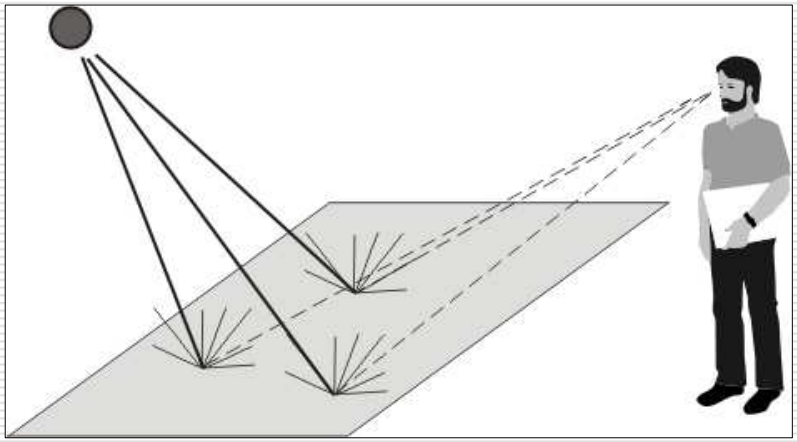
Disperze světla (rozklad)

- rozklad bílého světla na barvy
- způsobená indexem lomu, který je pro různé barvy jiný
- červené světlo je nejméně odchýleno (má nejmenší index lomu)
- využití: např. spektroskopie





Difúze světla (rozptyl)



- málo studovaný, ale důležitý jev bez kterého bychom se nemohli navzájem vidět
- jde o odraz světla do všech směrů
- difúzní světlo využijeme např. ve fotografii (odrazný deštník)