

DUM č. 9 v sadě

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

Autor: Miroslav Kubera

Datum: 30.04.2014

Ročník: 4B

Anotace DUMu: Prezentace je souhrnem probírané tematiky. Ve stručném přehledu připomíná základní pojmy vlnové optiky. Protože tomuto shrnutí předcházela zcela konkrétní série experimentů a pozorování prováděných samotnými žáky, vychází z velké míry z těchto experimentů. Neopomíná ani praktické aplikace daných jevů.

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



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vlnové vlastnosti světla

Mirek Kubera

Připomenutí

geometrická optika

vlnová optika

⇒ ohyb světla

⇒ interference světla

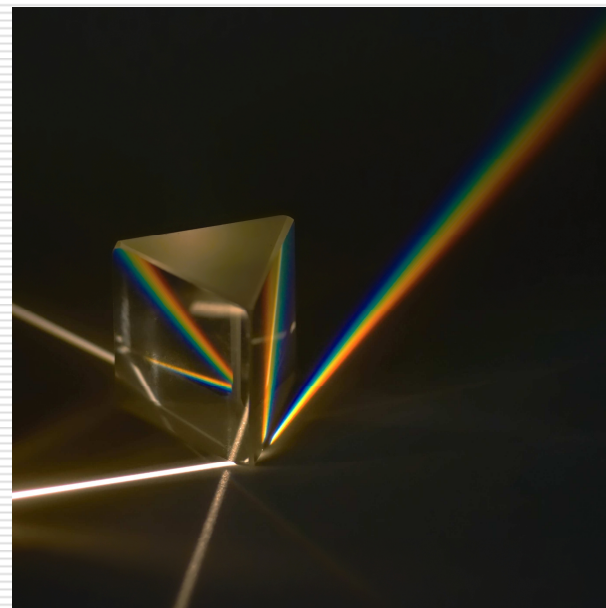
⇒ polarizace světla

kvantová optika

⇒ Comptonův jev

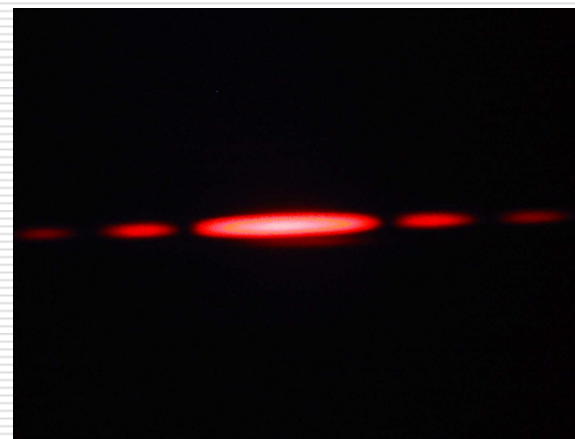
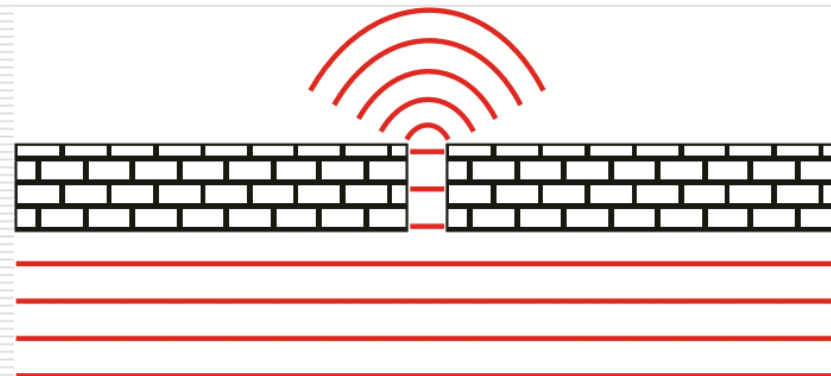
⇒ fotoelektrický jev

⇒ atomová spektra

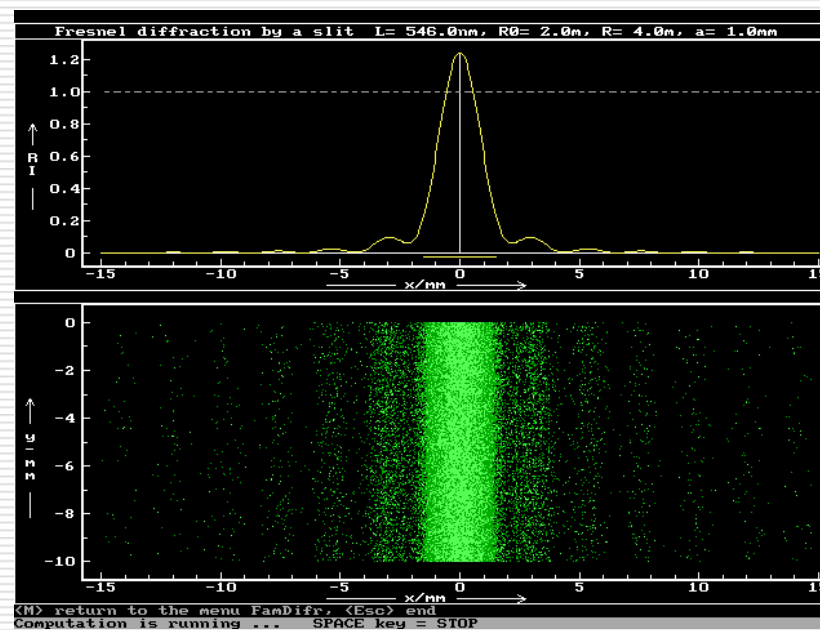
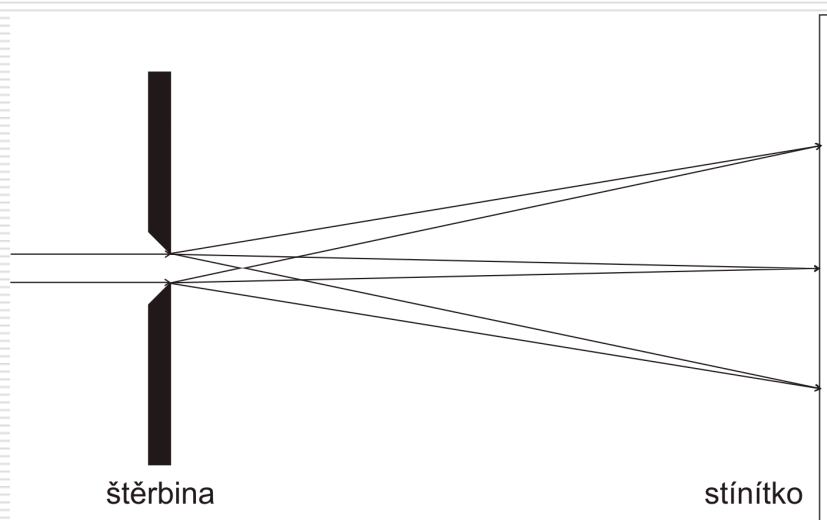


Ohyb světla

- **difrakce** = změna směru šíření světla, světlo se šíří i do geometrického stínu překážky
- simulace ohybu světla - porovnejme s naším pozorováním:
<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/optiphy/diffrac.html>



Ohyb na štěrbině

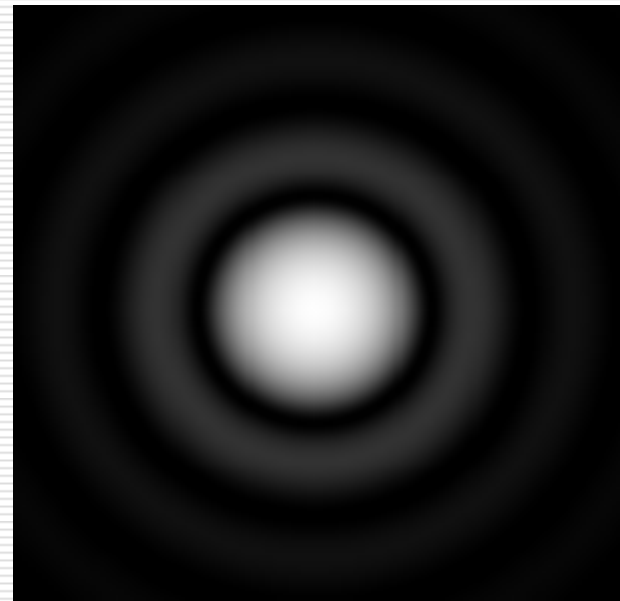


Ohyb na štěrbině - shrnutí

- ohyb se děje ve **směru, kde je vlnění nejvíce omezeno** (kolmo na štěrbinu)
 - **čím užší je štěrbinu, tím větší je ohyb** (tím širší je centrální maximum)
 - **červené světlo se odchyluje nejvíce** (má větší vlnovou délku)
-

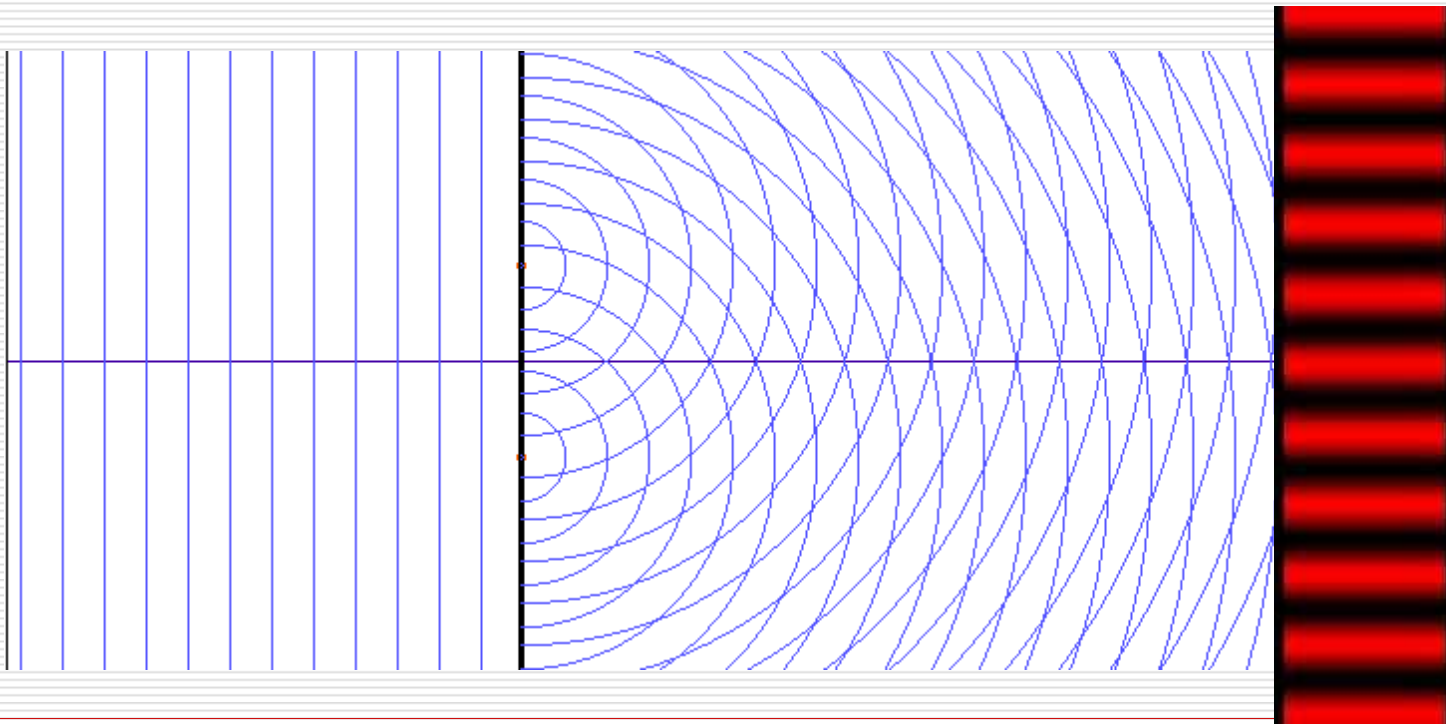
Ohyb na kruhovém otvoru

- ohyb nastává ve všech směrech stejně (je-li předmět dokonale kruhový)



Interference světla

- skládání světelných vlnění, která jsou koherentní (sčítáme jejich amplitudy)

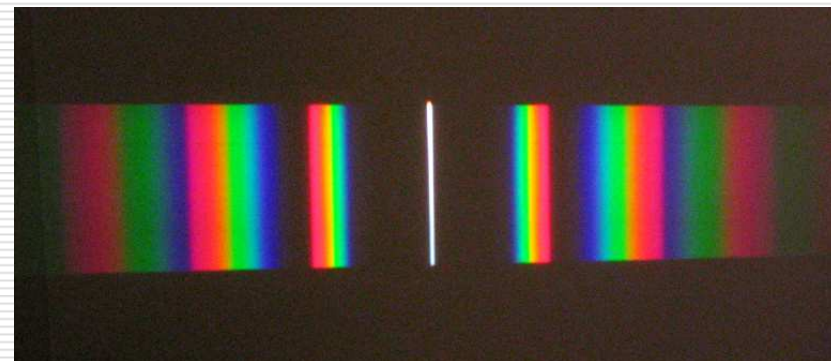
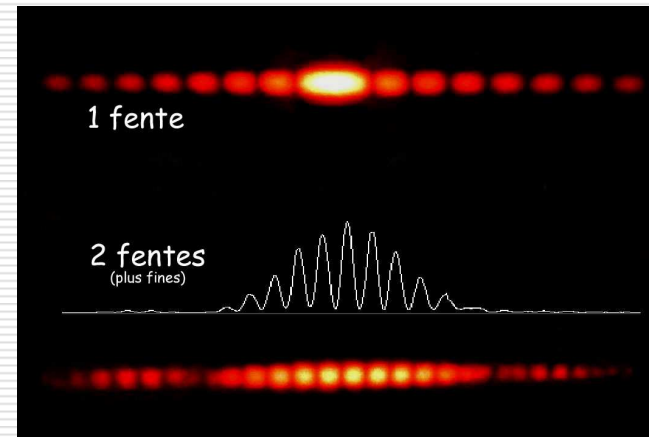


Ohyb a interference zároveň?

- ❑ ano, tyto dva jevy nelze zcela oddělit...
 - ❑ simulace interference:
<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/optiphy/biprisme.html>
-

Štěrbina, dvojštěrbina, 4 štěrbyny, optická mřížka

- obrazec pro 2 štěrbyny je **složením ohybového a interferenčního** obrazce
- při zvýšení počtu štěrbin je obrazec jasnější, ale rozložení maxim je stále stejné
- v případě bílého světla dochází k jeho **rozkladu na barvy** duhy - spektrum



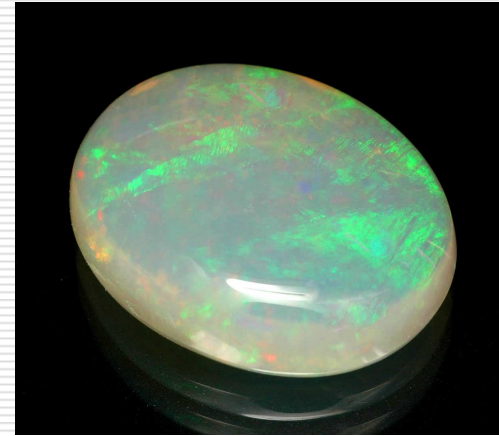
Využití interference



- **holografie**
 - obraz ve 3D
 - **interferometr**
 - velmi přesné měření délek
 - **Newtonova skla**
 - porovnání kvality dvou ploch
 - **antireflexní vrstvy**
 - zlepšují propustnost určitých vlnových délek do přístroje
-

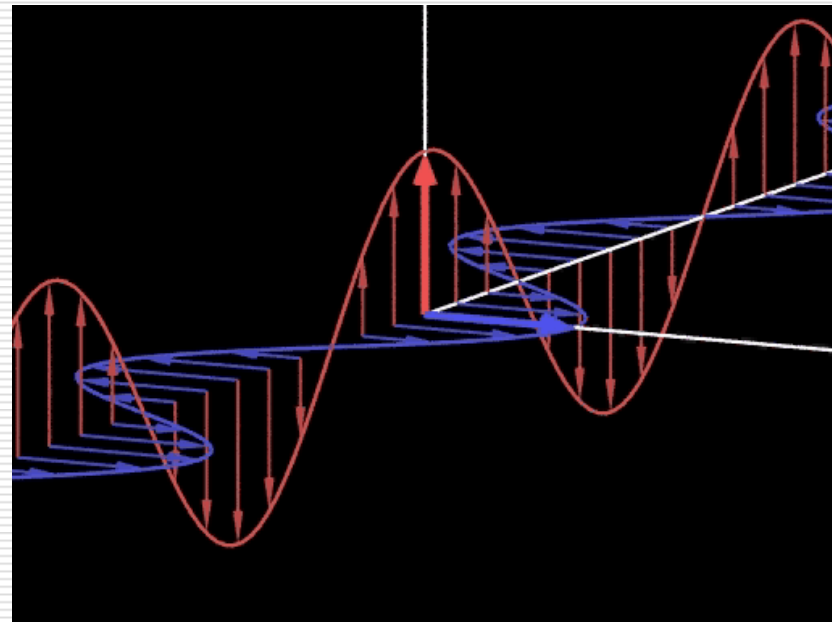
Interference světla v přírodě

- interference světla na tenké vrstvě
 - mýdlová bublina, vrstva oleje na vodě
- barvy na křídlech motýlů, hmyzu, ptáků
- zabarvení nerostů
 - př. opál

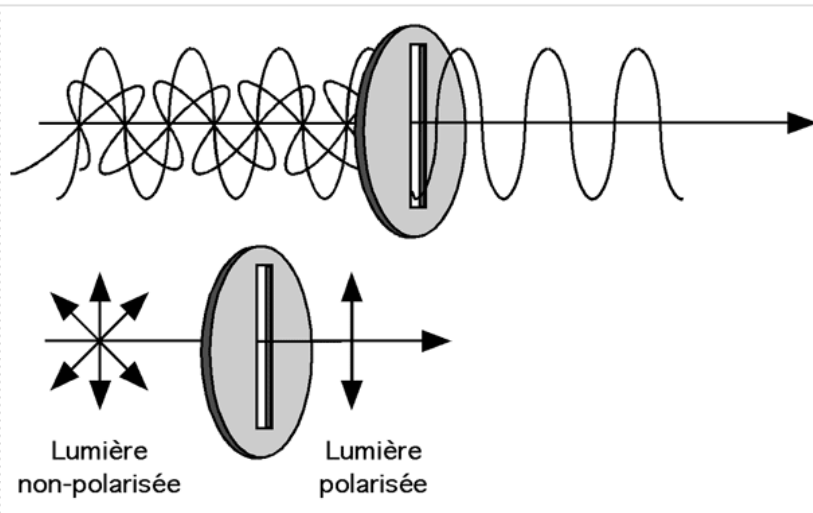


Elektromagnetická vlna

- směr kmitání vektorů elektrické intenzity E a magnetické indukce B je kolmý na směr šíření – jde o **příčné elektromagnetické vlnění**



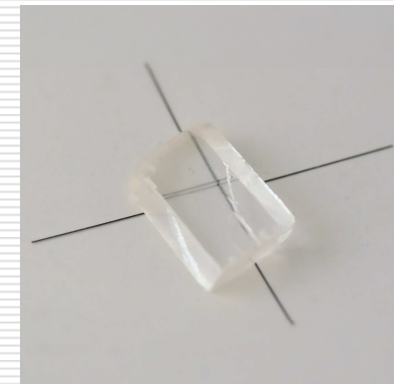
Polarizace



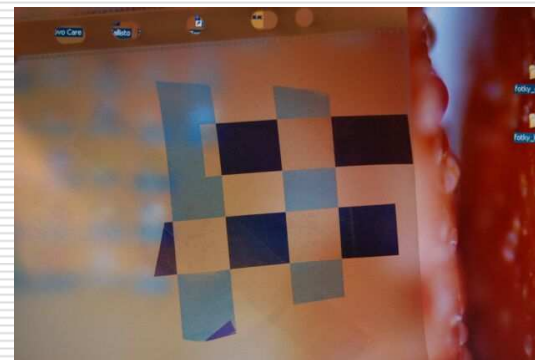
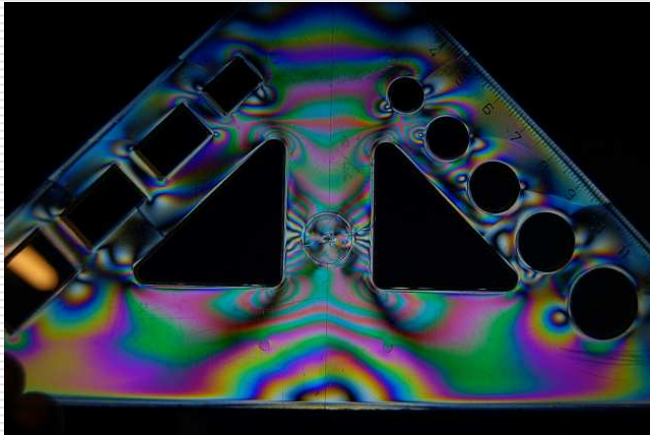
- určité uspořádání „chaotičnosti světla“
 - **lineární polarizace** - vektory E a B kmitají pouze v jednom směru
 - **kruhová (resp. eliptická)** vektory E opisuje v prostoru kružnici (resp. elipsu)
-

Způsoby polarizace

- ❑ odrazem
- ❑ lomem
- ❑ dvojlomem
- ❑ polarizačním filtrem



Využití polarizace



Využití polarizace

- fotografování
 - fotoelasticimetrie
 - měření koncentrací roztoků (stáčení roviny polarizace)
 - 3D kino
 - LCD displeje
-