

Difrakce

úvod

15

Dr. Brom Jiří

Gymnázium Týn nad Vltavou

1.2.2013

Výukový materiál pro Oktávu

Přírodní vědy - Fyzika - Optika

Difrakce úvod

Využití - výklad a procvičení tématu



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

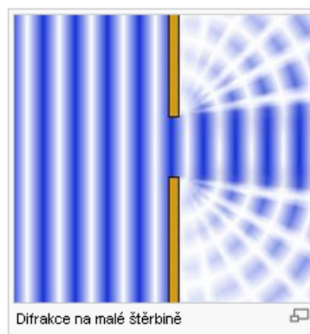


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Difrakce

Difrakce neboli **ohyb** je jev, při kterém se **světelné vlnění** **dostává i do geometrického stínu**.
Hranice stínu a světla jsou neostře.



Obr. 1

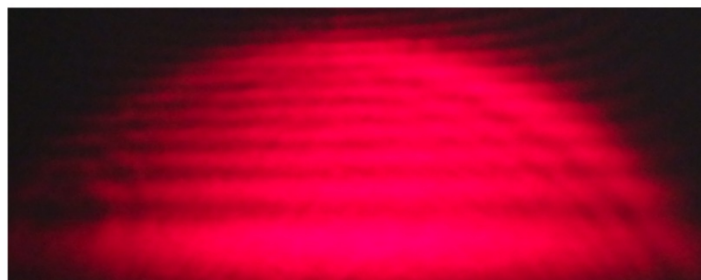
Vlnoplocha - plocha, na kterou dospěje vlnění ze zdroje za stejnou dobu. Všechny body vlnoplochy tvoří bodové zdroje elementárního vlnění. Jejich interferencí vznikají ohybové obrazce.

Ohybové jevy tohoto tématu dělíme na :

- 1) **Fresnelovy ohybové jevy** - jevy bez optických prvků (čočky)
- 2) **Fraunhoferovy ohybové jevy** - jevy s optickým prvkem

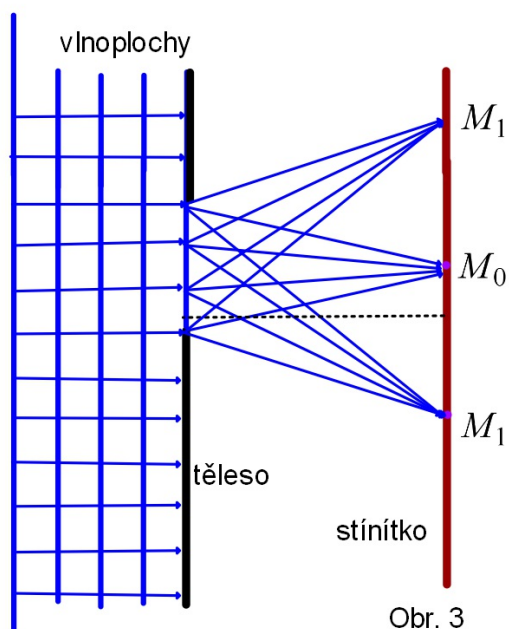
Fresnelovy ohybové jevy

Střídání světlých a tmavých proužků je výsledek interference světelných vlnění dopadajících do daného místa z různých míst světelné vlnoplochy.



Ohyb na hraně

Obr.2



Obr. 3

Bodové zdroje na vlnoploše mají různou vzdálenost od bodů na stínítku. Jejich světlo má v okamžiku dopadu různou fázi.

Vzniká **vícenásobná interference**.

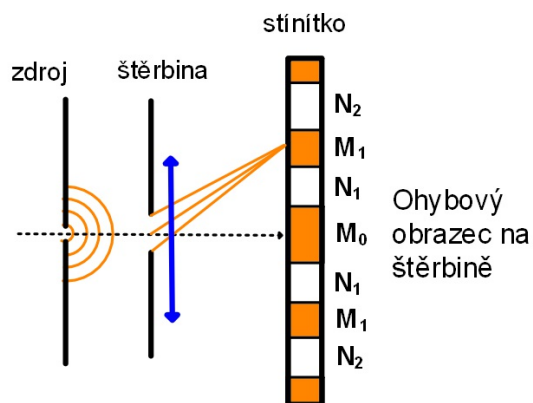
Uprostřed stínítka se elementární vlnění setkávají se stejnou fází, proto zde vzniká světlý proužek - **nulté maximum**. M_0

Další maxima jsou symetricky okolo něj. M_i

Fraunhoferovy ohybové jevy

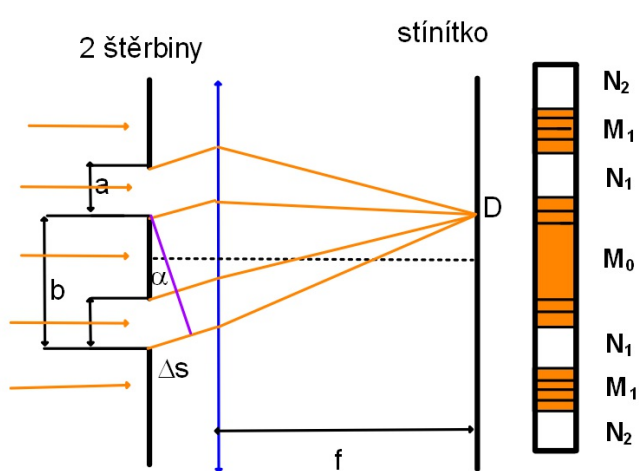
- do svazku rovnoběžných paprsků umístíme štěrbinu(ny) a elementární vlnění jsou další čočkou soustředěna na jednotlivé body stínítka
- čím je **štěrbina užší**, tím je větší vzdálenost mezi interferenčními minimy a **ohyb je výraznější**.

1 štěrbina :



Obr. 4

Uprostřed je *nulté maximum*, které symetricky obklopují *maxima vyšších řádů*.



Obr.5

Široká maxima a minima jsou způsobena ohybem na štěrbině.

Úzká maxima a minima uvnitř nich jsou způsobena interferencí světla ze dvou štěrbin.

Dráhový rozdíl paprsků $\Delta s = b \sin \alpha$.

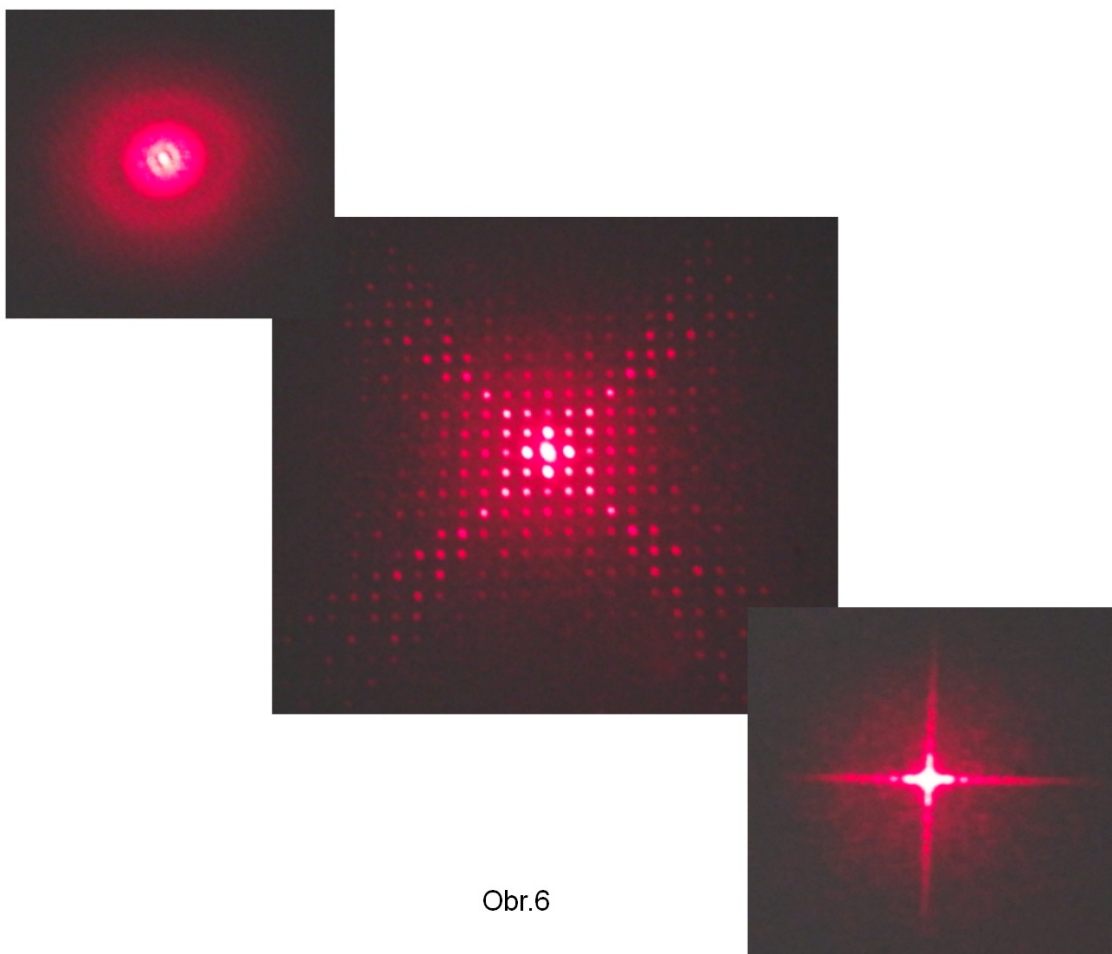
Maximum : $\Delta s = k\lambda$

Minimum : $\Delta s = (2k-1)\lambda/2$

$k = 1, 2, 3, \dots$ řád maxima

Rozlišovací schopnost = schopnost odlišit dva body od sebe.

Například u dalekohledu se v důsledku ohybu na objektivu zobrazují dvě hvězdy jako interferenční maxima nultého řádu a pokud jsou blízko, tak jejich obrazy splývají. Objektiv dalekohledu musí být co největší.



Obr.6

Pracovní list :

1. jaký jev označujeme jako ohybový ?
2. Jak ohybové jevy dělíme ?
3. co je to vlnoplocha ?
4. kdy dojde k vícenásobné interferenci ?
5. co se stane, když se zúží štěrbina ?
6. jak vypadá ohybový jev na stínítku ?
7. proč je uprostřed ohybového obrazce vlákna světlý proužek ?
8. jak se liší ohybový jev s jednou a dvěma štěrbinami ?
9. proč musí mít dalekohled velký objektiv ?

Zdroj :

Lepil O.: Optika pro gymnázia.

Nakladatelství Prometheus s.r.o, Praha, 2005.

Obrázky :

Obr.1 -<http://cs.wikipedia.org/wiki/Difrakce>

Obr.2 -Brom

Obr.3,4,5,6 -Brom