

Vlnová povaha světla

Monika Robotková, Jaroslav Štorek

Fyzikální seminář 2015

2. 12. 2015

Obsah

- abstrakt
- CD a DVD jako difrakční mřížka
- výpočet mřížkové konstanty
- popis experimentu
- vlastní měření
- výsledky
- shrnutí

Abstrakt

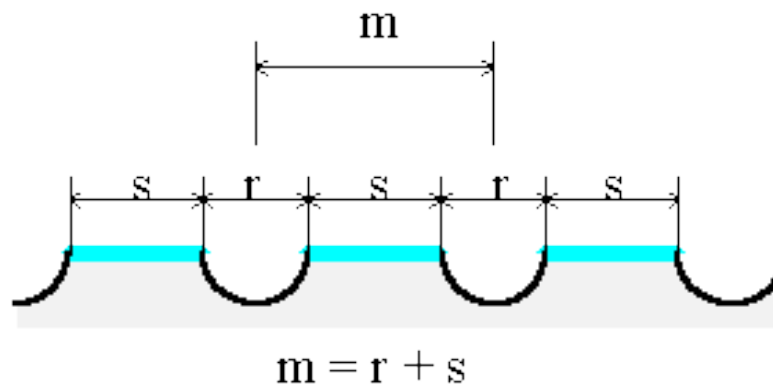
- původní plán – pozorování vlnových vlastností na dvojštěrbině
- cílem experimentu je ukázat funkci CD a DVD coby difrakční mřížky s pomocí laserového ukazovátka

CD a DVD jako difrakční mřížka

- difrakční mřížka – soustava N identických ekvidistantních štěrbin (vrypů) - vlnoplochy
- světlo propouští nebo odráží
- odražené paprsky interferují
- CD má vlastnosti mřížky

Mřížková konstanta

- m – perioda mřížky
- difrakční element
 - vryp + proužek
- **$m \sin \alpha = k \lambda$**
 - k – řád maxima
 - α - odpovídající úhel
 - λ – vlnová délka použitého světla



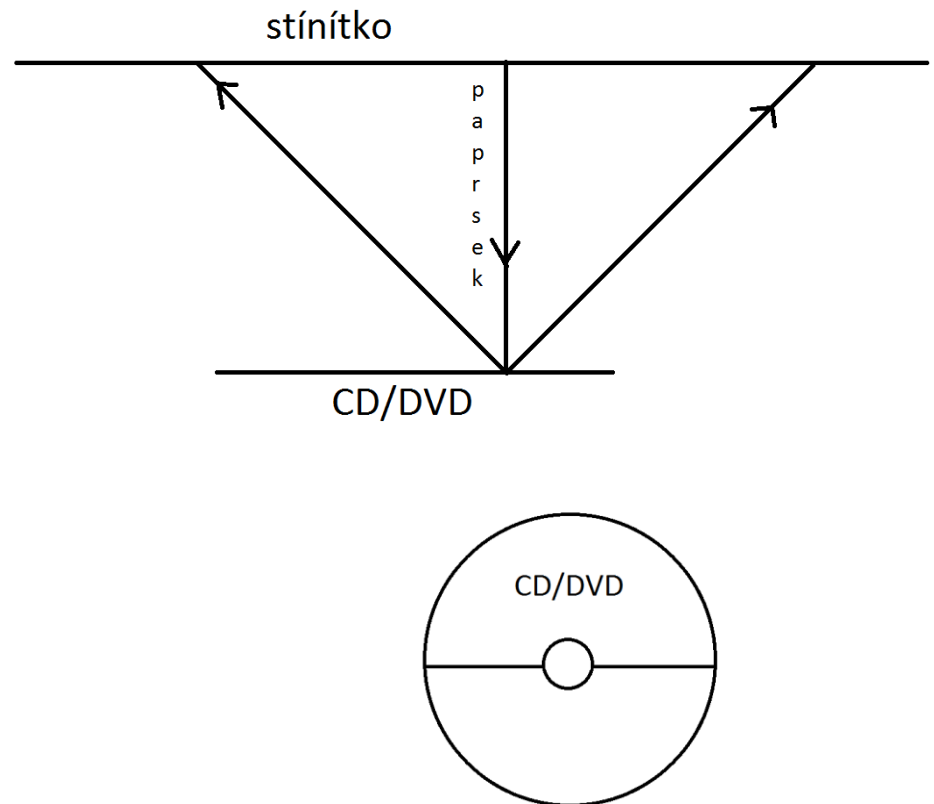
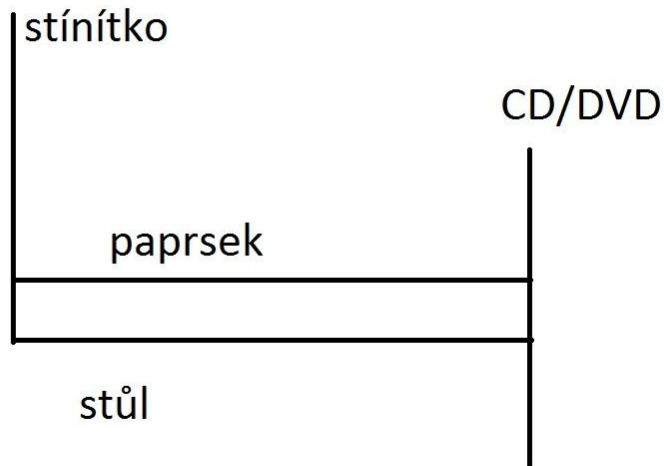
Obr. 1: Difrakční mřížka
www.ped.muni.cz

Náš experiment

- 5 pomůcek
- cíle – zjistit hustotu pitů na CD a DVD, porovnání λ laserů
- srovnání s údaji na internetu

Aparatura

- z dostupných prostředků, ale nepřesné



Měření

- odečítání úhlů ze stupnice
- celkem 3
- vycházíme jen ze známé λ mého laseru
- zjišťujeme: mřížkové konstanty CD a DVD, vlnovou délku 2. laseru

Změřili jsme tyto úhly

- 10 měření
- CD
 - 1. laser = $26,15^\circ$
 - 2. laser = $26,60^\circ$ a $61,60^\circ$
- DVD
 - 2. laser = $62,90^\circ$

Spočítali jsme

- Logický postup: $\lambda_{1. \text{ laser}} (\alpha_{\text{CD } 1. \text{ laser}}) \rightarrow m_{\text{CD}} (\alpha_{\text{CD } 2. \text{ laser}}) \rightarrow \lambda_{2. \text{ laser}} (\alpha_{\text{DVD } 2. \text{ laser}}) \rightarrow m_{\text{DVD}}$
- $m_{\text{CD}} = 1441,0 - 1497,5 \text{ nm}$
- $\lambda_{2. \text{ laseru}} = 639,5 - 665,0 \text{ nm}$
- $m_{\text{DVD}} = 718,0 - 746,0 \text{ nm}$

Výsledky

- CD: 667,8 – 694,0 vrypů/mm
- DVD: 1340,0 – 1393,0 vrypů/mm
- $\lambda_{2. \text{laseru}} = 639,5 – 665,0 \text{ nm}$

Internet:

- CD: 625 vrypů/mm
- DVD: 1351 vrypů/mm
- $\lambda_{\text{červeného laseru}} = 635 – 660 \text{ nm}$

Shrnutí

- naměřený úhel $\rightarrow$ hustota pitů na CD a DVD
- u CD velký rozdíl oproti reálné hodnotě
- výsledek měření je jako hrubý odhad
postačující
- lepší přesnost – větší a přesnější aparatura

Děkujeme za pozornost!

Zdroje

[1] *Pozorování spektra: Tomáš Nedvěd* [cit. 2015-12-01].

Dostupné z:

<http://www.ped.muni.cz/wphy/nedved/cd1.htm>

[2] *Difrakce na discích: Václav Piskač* [cit. 2015-12-01].

Dostupné z:

http://fyzikalnisuplik.websnadno.cz/optika/difrakce_na_discich.pdf

[3] *Difrakce* [cit. 2015-12-01].

Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Difrakce>