

SCLPX – 03 – 4R – Měření mřížkové konstanty CD disku

Klasické provedení a didaktické aspekty pokusu

Experiment je popsán v učebnici Optiky [29] na str. 192. CD disk je upevněn ve svislé poloze a ve známé vzdálenosti přibližně $l = 20$ cm od tohoto disku je umístěno laserové ukazovátko. Dopadající paprsek se na optické mřížce odráží a kromě hlavního maxima vznikají ohybem na mřížce i maxima vyšších řádů. Ze známé hodnoty mřížkové konstanty kompaktního disku $b = 1,6 \cdot 10^{-6}$ m lze pomocí vztahu (16) určit vlnovou délku světla λ :

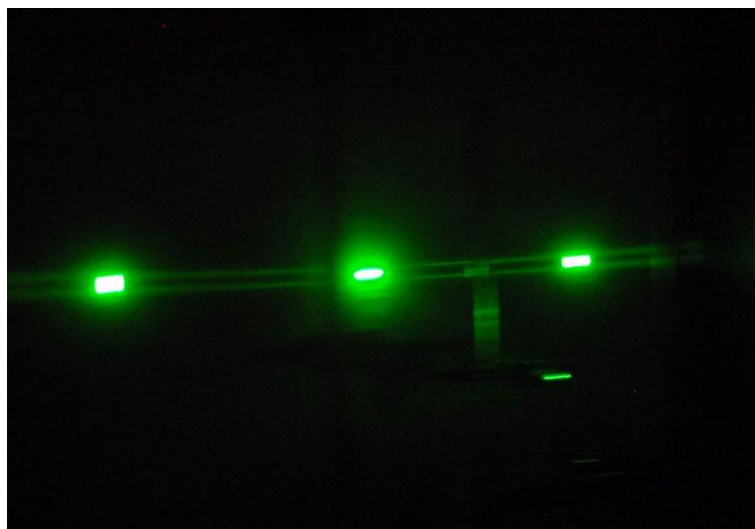
$$\lambda = \frac{b}{\sqrt{\frac{l^2}{y^2} + 1}} \quad (16)$$

kde $2y$ je vzdálenost dvou nejbližších maxim 1. řádu.

Pomůcky: CD disk, laserové ukazovátko červené a zelené.

Postup práce: my jsme náš pokus modifikovali v souladu s úlohou 1 na str. 193 [29], tedy ze známé hodnoty vlnové délky laserového světla jsme určili mřížkovou konstantu CD disku. Samotné provedení experimentu je v podstatě naprosto stejné jako v případě klasické metody. Pokus můžeme v tomto případě obohatit tím, že použijeme laserová ukazovátka o různých vlnových délkách a tím získáme více hodnot y pro určení hodnoty b .

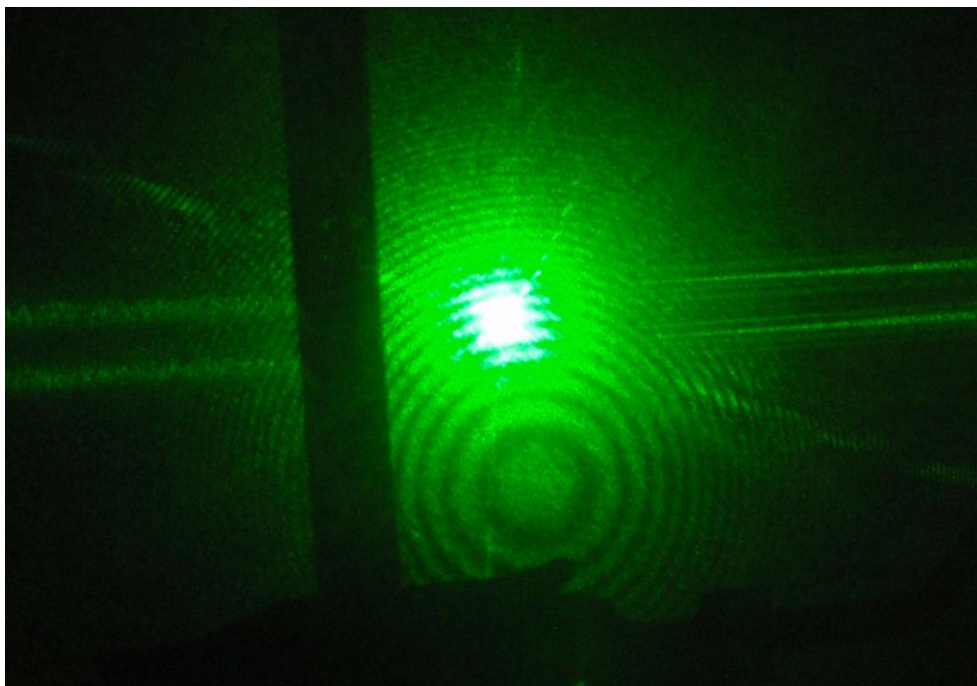
Náhled experimentu: na obr. 55 můžeme vidět provedení experimentu se zeleným laserem.



Obr. 55 Měření mřížkové konstanty CD disku

SCLPX – 03 – 4R – Měření mřížkové konstanty CD disku

Didaktické poznámky: velmi efektní je, pokud experiment provedeme v zatemněné místnosti v naprosté tmě. Pokud navíc CD disk nastavíme téměř do kolmého směru ke zdroji laserového světla, lze v odraženém paprsku, kterému stojí v cestě laboratorní stojan pozorovat i difrakční obrazce, viz obr. 56.



Obr. 56 Difrakční obrazec

Námi naměřená hodnota vzdálenosti 0. a 1. maxima $y = 22,5$ cm při dané vzdálenosti CD disku ode zdi $l = 60$ cm a vlnové délce zeleného světla $\lambda = 532$ nm vedla k hodnotě mřížkové konstanty $b = 1,515 \cdot 10^{-6}$ m což dává hustotu 660 drážek na 1 mm. Porovnáme-li tuto hodnotu se skutečnou hodnotou 625 drážek na 1 mm, je výsledek měření v dobré shodě se skutečností.

Srovnání se soupravou ISES a klasickou metodou

Autoři experimentů se soupravou ISES podobný experiment neuvádí. Provedli jsme i klasický experiment měření vlnové délky světla, kde nám oproti teoretické hodnotě vlnové délky $\lambda = 532$ nm uvedené na obalu laserového ukazovátka vyšla hodnota 562 nm. Oba experimenty vykazují v rámci chyb měření přibližně 5% odchylku, což je při žákovských laboratorních pracích akceptovatelné.

Zařazení experimentu ve výuce

Tento experiment je jednoznačně vhodný jako frontální nebo skupinová práce zařazená v rámci laboratorních prací jako pokus opakující a prohlubující učivo.