

MERANIE VLNOVEJ DĹŽKY SVETLA OPTICKOU MRIEŽKOU

Teoretický úvod :

Pre maximá pri ohybe svetla na optickej mriežke platí

$$b \cdot \sin \alpha_k = 2k \cdot \frac{\lambda}{2} \quad [1]$$

kde α_k je ohybový uhol pre poradové číslo k ($k=0,1,2,\dots$),

b je mriežková konštanta (pre danú mriežku je známa),

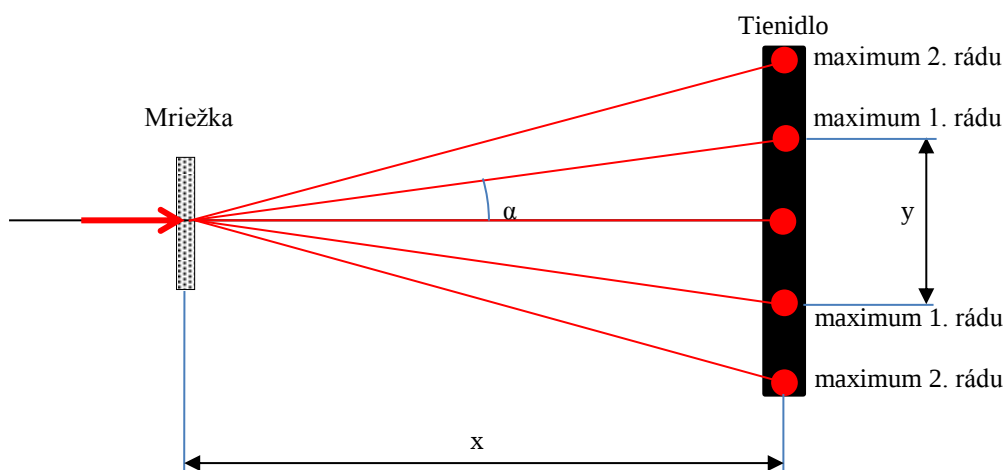
k je poradové číslo (rád maxima),

λ je vlnová dĺžka svetla.

Ohybový uhol α_k je pre istý rád maxima tým väčší, čím väčšia je vlnová dĺžka a čím menšia je mriežková konštanta.

Keď mriežku osvetlíme napr. svetlom červenej farby, vzniknú po oboch stranách maxima 0. rádu spektra 1. rádu, prípadne aj ďalších rádo.

Pri meraní ohybových uhlov budeme používať zariadenie zostavené podľa pripojenej schémy.



Na meranie stačí pozorovať spektra 1. rádu. Pre uhol α platí

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\frac{y}{2}}{x} = \frac{y}{2x} \quad [2]$$

Zo známej hodnoty mriežkovej konštanty b a vypočítaného uhla α môžeme určiť vlnovú dĺžku svetla

$$\lambda = b \cdot \sin \alpha \quad [3]$$

Úloha: Určte vlnové dĺžky červeného a zeleného svetla.

Pomôcky: zdroj svetla, optická mriežka so známou mriežkovou konštantou, milimetrové meradlo, úzka štrbina.

Postup:

1. Zostavte optickú sústavu.
2. Pri určitej vzdialenosti x odmerajte vzdialenosti maxim 1. rádu y .
3. Meranie opakujte 5-krát pre rôzne vzdialenosti x .
4. Určte z nameraných hodnôt vlnovú dĺžku pre červené (zelené) svetlo. Uveďte výsledok vo forme intervalu s priemernou relatívnou odchýlkou.

Otázky

1. Porovnajte zistené hodnoty vlnových dĺžok s vlnovými dĺžkami pre danú farbu pomocou tabuliek spektier z internetu. Zistené rozdiely zdôvodnite.
2. Ako by sa zmenil vzťah pre výpočet vlnovej dĺžky, ak by ste odmerali vzdialenosť maxim 2. rádu?
3. Určte počet štrbín na druhej mriežke (ktorú ste nepoužili pri 1. meraní) pomocou rovnakého zdroja svetla.