

## Laboratorní práce č. 9

# Optika vlnová

## Praktická část:

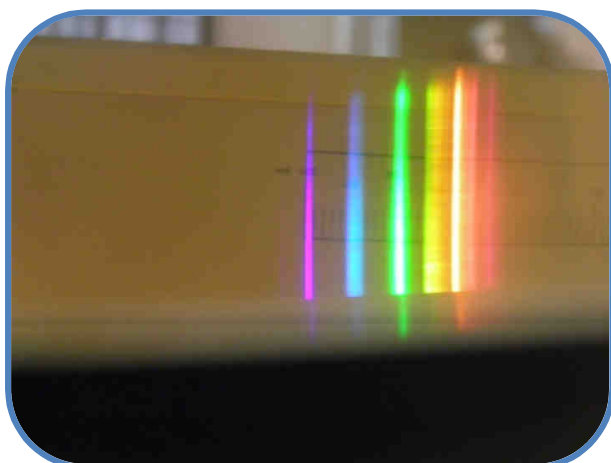
### Změřte vlnovou délku světla optickou mřížkou

#### Příprava

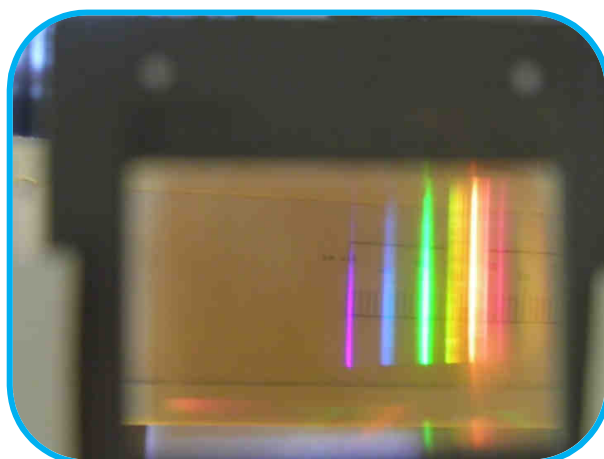
Pro maximum při ohybu světla na optické mřížce s periodou  $b$  platí vztah

$$b \sin \alpha = k\lambda,$$

kde  $\alpha$  určuje směr, ve kterém vzniká interferenční maximum, a  $k = 0, 1, 2, \dots$  je řád difrakce. Jestliže optickou mřížku osvětlíme bílým světlem, vzniknou na stínítku po obou stranách maxima nultého řádu, které je bílé, spektra prvního řádu ( $k=1$ ). V něm je blíže maximu nultého řádu barva fialová a nejdále od něho barva červená. Pokud známe periodu mřížky a určíme ohybové úhly barev ve spektru, můžeme vypočítat vlnové délky světla těchto barev.



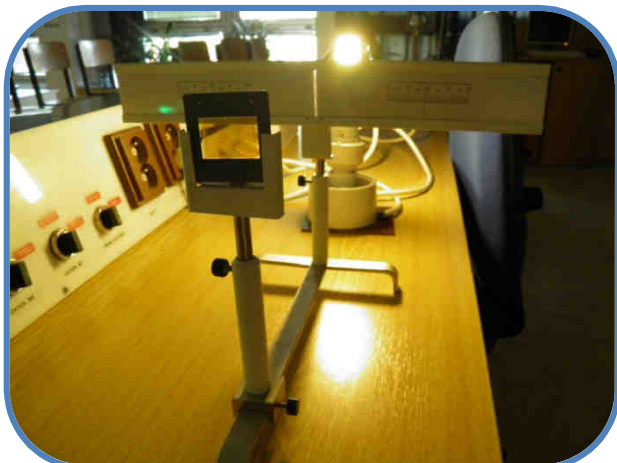
Obr. 1 Maxima nultého řádu



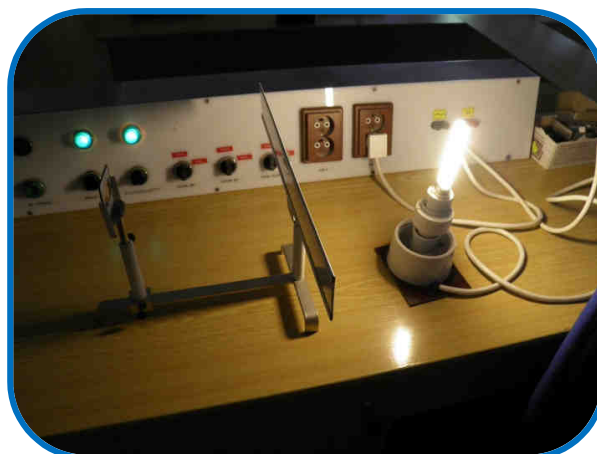
Obr. 2 Maxima nultého řádu

#### Pomůcky:

optická mřížka, přístroj na měření vlnové délky světla, zdroj bílého světla, stupnice s milimetrovým dělením.



Obr. 3 Přístroj na měření vlnové délky



Obr. 4 Přístroj na měření vlnové délky

**Provedení:**

K měření ohybových úhlů použijeme přístroj, jehož schéma je na obr. 3 a obr. 4. Je tvořen držákem optické mřížky, proti níž je stupnice s milimetrovým dělením. Uprostřed stupnice, v místě, kde by se na stupnici vytvořilo maximum nultého řádu, je štěrbina. Štěrbina je osvětlena bílým světlem a pozorujeme ji pohledem přes mřížku. Vidíme maximum prvního řádu a polohu  $y$  ohybového maxima dané barvy určíme na stupnici. Je-li stupnice ve vzdálenosti  $x$  od mřížky, vypočítáme vlnovou délku světla pomocí vztahu (pro  $k=1$ )

$$\lambda = b \sin \alpha_1 \approx b \frac{y}{x}$$

Při měření umístěte stupnici do vzdálenosti asi 50 cm od mřížky, osvětlete štěrbinu a pozorujte spektrum okem umístěným do bezprostřední blízkosti mřížky.

Na stupnici odečítejte vzdálenosti středu fialových proužků vlevo ( $y_1$ ) a vpravo ( $y_2$ ) od středu štěrbin. Měření proveďte alespoň pětkrát a naměřené hodnoty zapisujte do tabulky 1.

Obdobným způsobem změřte vzdálenosti středu červených proužků. Vzdálenost  $x$  středu mřížky od ohybových maxim změřte pomocí stupnice s milimetrovým dělením.

**Tabulka 1**

Číslo měření	Vzdálenost $y$ (mm)		Vzdálenost $x$ (mm)		$y = (y_1 + y_2) / 2$ (mm)	$x = (x_1 + x_2) / 2$ (mm)	$\lambda$ (nm)
	vlevo $y_1$	vpravo $y_2$	vlevo $x_1$	vpravo $x_2$			
1							
2							
3							
4							
5							
Aritmetický průměr							

**Závěr měření:**

# Vědomostní část:

1. Co je interference?
2. Co je difrakce?
3. Co je polarizace?
4. Vypočítejte Brewsterův úhel pro úplnou polarizaci pro vodu:  $n = 1,33$ ; pro sklo:  $n = 1,5$ ; pro diamant:  $n = 2,465$
5. Co jsou Newtonova skla?
6. Čím se zabývá holografie?
7. Určete tloušťku stěny mýdlové bubliny ( $n = 1,33$ ), jestliže na ni dopadá bílé světlo. Interferenční maximum prvního řádu pozorujeme v zelené barvě ( $f_z = 5,7 \cdot 10^{14} \text{Hz}$ ).
8. Kolik interferenčních maxim se vytvoří ohybem světla na mřížce, která má 5000 vrypů na 1cm, jestliže na ni dopadá oranžové světlo o vlnové délce  $\lambda = 600 \text{nm}$ ?
9. Vysvětlete princip 3D kina.
10. Co je fotoelasticimetrie?