

18. LABORATORIJSKA VAJA

**Merjenje valovne dolžine
svetlobe z uklonsko
mrežico**

Šola: **Gimnazija Celje – Center**

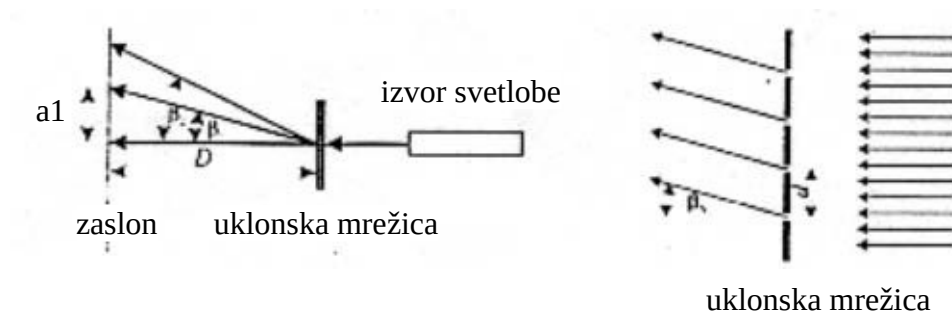
Pripomočki:

- uklonske mrežice (570, 300 rež / mm)

Merjenje valovne dolžine svetlobe z uklonsko mrežico Gimnazija Celje – Center

- izvor enobarvne svetlobe (He-Ne laser)
- optična klop
- merilni trak in ravnilo

Potek dela:



Po zgornji sliki smo postavili zaslon, uklonsko mrežico in svetilo. Nato smo izmerili razdaljo D od uklonske mrežice do zaslona in izračunali razdaljo d med dvema režama. Z laserjem smo posvetili skozi uklonsko mrežico in izmerili oddaljenost N od centralne ojačitve pri $N=1, N=2\dots$ Merili smo na obeh straneh. Za vsako ojačitev smo izračunali valovno dolžino in rezultate vnesli v tabelo. Nato smo izračunali še povprečno valovno dolžino in jo opremili z absolutno ter relativno napako. Celotni postopek smo ponovili pri uklonski mrežici z drugačnim številom rež na milimeter.

Ko smo opravili s prvim delom vaje, smo namesto izvora enobarvne svetlobe uporabili svetilko z belo svetlobo. Leče in reže smo postavili tako, da smo na zaslonu dobili spekter in iz tega izračunali valovno dolžino posameznih barv svetlobe.

Tabele meritev:

LEGENDA

- N ... številka meritve in hkrati red ojačitve
- a_N (levo) ... oddaljenost od centralne ojačitve na levi strani
- a_N (desno) ... oddaljenost od centralne ojačitve na desni strani
- $\bar{a}_N \bar{a}_N$... povprečna oddaljenost od centralne ojačitve

Merjenje valovne dolžine svetlobe z uklonsko mrežico
Gimnazija Celje – Center

- β_N ... smer N-te ojačitve
- λ ... izračunana valovna dolžina svetlobe pri posamezni meritvi
- $\bar{\lambda}$... povprečna valovna dolžina svetlobe

Tabela meritev 1:

Prva uklonska mrežica (300 rež / mm):

$$d = \frac{1}{300} \text{ mm} = 3,3333 \cdot 10^{-3} \text{ mm} = 3,3333 \mu\text{m}$$

D = 70 cm

N	a_N [cm]	λ_N [nm]	β_N [°]
1	19	760	15,19
2	40	745	29,74

Tabela meritev 2:

Druga uklonska mrežica (570 rež / mm):

$$d = \frac{1}{570} \text{ mm} = 1,7544 \cdot 10^{-3} \text{ mm} = 1,7544 \mu\text{m}$$

D = 70 cm

N	a_N [cm]	λ_N [nm]	β_N [°]
1	29	729	22,50
2	39	667	29,12

Vprašanja in odgovori:

1. Kakšen pogoj mora biti izpolnjen, da so razdalje med ojačitvami sosednjih redov enobarvne svetlobe na zaslonu enake?

Uklonska mrežica mora biti vzporedno z zaslonom, svetloba pa mora padati na uklonsko mrežico pod pravim kotom.

2. Ali se sosednja pasova ojačitev bele svetlobe med seboj pokrivata?

Merjenje valovne dolžine svetlobe z uklonsko mrežico Gimnazija Celje – Center

Sosednja pasova se znotraj ojačitve poljubnega reda pokrivata, medtem ko se same ojačitve bele svetlobe ne pokrivajo. To zaznamo kot zvezni prehod, ki pa ga je težko določiti (za vse prehode med barvami).

Komentar:

Vaja je bila izredno zanimiva, saj kljub temu da optike še nismo obravnavali pri rednem delu pouka, smo z odlično obrazložitvijo delo z lahkoto opravili. Vaja je zahtevala veliko natančnost pri merjenju posameznih dolžin svetlobe in prav zaradi te (ne)natančnosti je prišlo do posameznih napak, ki so vidne do te mere, da pri zadnjem delu vaje valovne dolžine posameznih barv, ki smo jih izračunali, niso znotraj intervalov spektra posamezne barve.