

# Spektrometer

Miha Pompe

Maj 2021

## 1 Teorija

Spektroskop je priprava za merjenje spektrov, to je porazdelitve svetlobnega toka po frekvenci ali valovni dolžini. V naši vaji bomo uporabljali klasični optični spektroskop na prizmo. Njegovo delovanje temelji na principu, da se svetloba v prizmi iz stekla razcepi na raznobarvne komponente. Če je opazovani spekter monokromatski, dobimo eno sliko reže, sicer pa dobimo za vsako valovno dolžino svojo sliko. Pri normalni disperziji, kakršno imajo vsi sestavni deli prizme, je lomni količnik za rdečo svetlobo manjši od tistega za modro svetlobo in se zato modra svetloba na prizmi lomi za večji kot. Večinoma lahko disperzijo lomnega količnika opišemo s tako imenovano Sellmeierjevo formulo

$$n^2(\lambda) = 1 + \frac{A\lambda^2}{\lambda^2 - \lambda_0^2}$$

kjer je  $A$  tako imenovana moč oscilatorja in  $\lambda_0$  valovna dolžina, ki ustreza njegovi resonanci.

## 2 Rezultati in analiza

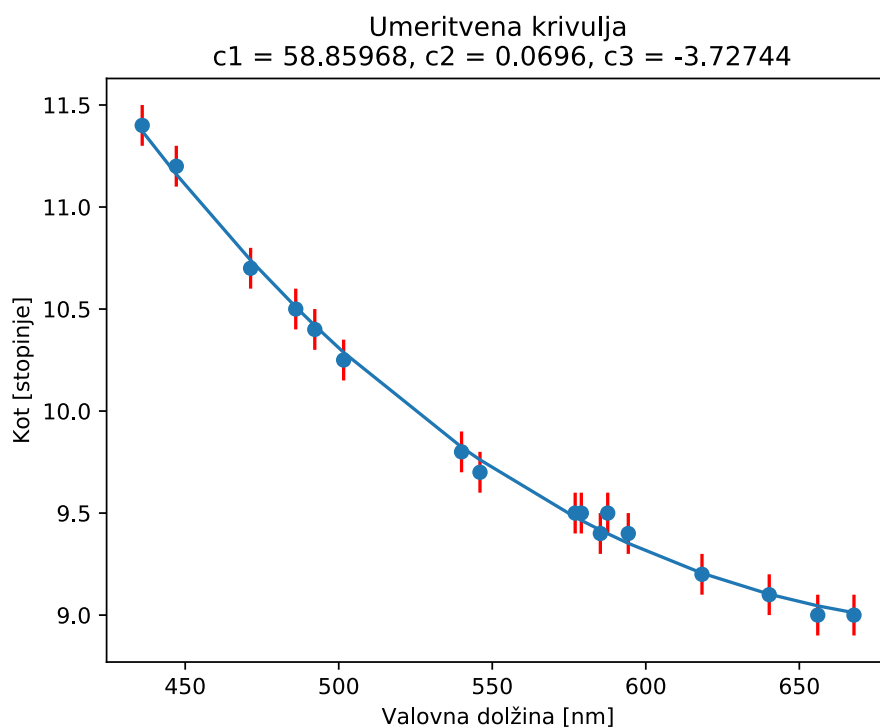
Prvi del meritev je bila umeritev kotne skale spektroskopa s pomočjo  $Hg$  in  $H_2$  žarnic. Graf 1 prikazuje umeritveno krivuljo, kjer graf sledi naslednji krivulji:

$$\theta = c_1 + c_2\lambda + c_3\sqrt{\lambda}$$

Vse nadaljnje meritve so prilagojene po tej krivulji, katere koeficienti so navedeni na Grafu 1. Pri obeh žarnicah prav tako ni bilo videti vijoličnih črt pri 405 in 410 nm.

Pri analizi varčne žarnice opazimo vrhove pri 435 (vijolična), 487 (modro

zelena), 542 (zelena), 563 (rumena) in 603 nm (rdeča). Napaka vseh valovnih dolžin je 10 nm, kar je posledica ločljivosti spektroskopa.



Graf 1: ~~Odvisnost kolektorskega toka od napetosti.~~

Opazovali smo tudi 3 različne spektre LED luči (modra, rumena in rdeča). V tabeli spodaj so prikazane meritve valovne dolžine kjer je največja intenziteta in spektralna širina.

Barva LED	$\lambda_1[nm]$	$\lambda_2[nm]$	$\lambda_{max}[nm]$
Modra	407	440	420
Rumena	480	516	501
Rdeča	501	542	524

Podobno analizo lahko naredimo tudi za volframovo žarnico, le da nas tu zanima le spektralna širina posamezne barve.

Barva LED	$\lambda_{min}[nm]$	$\lambda_{max}[nm]$
Vijolična	360	402
Modra	402	440
Zelena	440	468
Rumena	468	474
Oranžna	474	487
Rdeča	487	575

Izmerili smo tudi emisijski spekter helija in neona. Pri heliju opazimo spektralne črte pri 674 (rdeča), 575 (rumena), 505 (zelena), 494 (zelena), 474 (modra) in 445 (vijolična) nm. Pri neonu pa 674 (rdeča), 642 (rdeča), 620 (oranžna), 588 (rumena) in 542 nm (zelena).

Poleg emisijskega spektra lahko s spektroskopom merimo tudi absorpcijske spektre. V spodnji tabeli je naveden absorpcijski spekter  $NO_2$

$\lambda[nm]$
425
435
440
456
468
487

### 3 Diskusija

Z vajo smo pogledali različne spektre svetil in absorpcijski spekter dušikovega dioksida. Izmerili smo tudi črte, ki tvorijo Balmerjevo serijo vodikovega spektra. Preverili smo tudi disperzijo svetlobe v prizmi.