

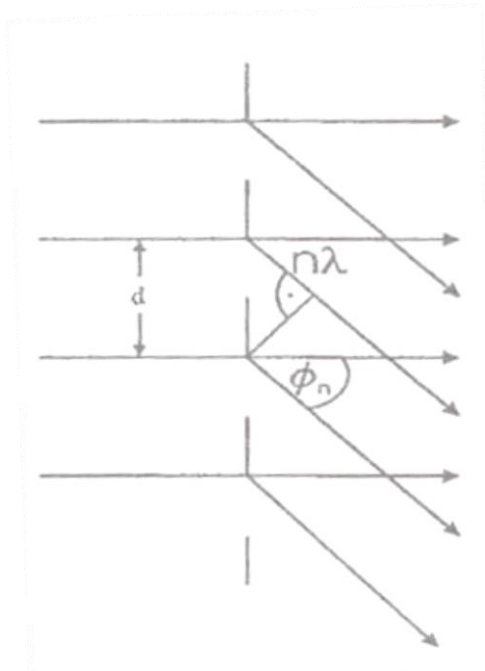
## Optička rešetka

Optička rešetka je niz jednakih, paralelnih i ekvidistantnih pukotina. Može poslužiti za određivanje valne duljine vidljive svjetlosti kada je valna duljina svjetlosti puno manja u odnosu na konstantu rešetke kroz koju zraka prolazi. Takav odnos između valne duljine svjetlosti  $\lambda$  i konstante rešetke  $d$  zapisujemo  $\lambda \ll d$ , gdje je  $d$  razmak između dvije susjedne pukotine (konstanta rešetke).

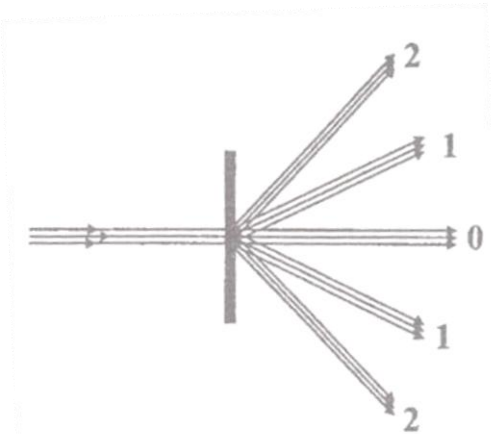
Upada li svjetlosni val okomito na rešetku, svaka pukotina postaje izvor cilindričnih valova, a njihovom interferencijom dobivaju se maksimumi intenziteta u određenim smjerovima. Oni nastaju uvijek kada je razlika hoda zraka koje izlaze iz odgovarajućih mjesta susjednih pukotina cjelobrojni višekratnik valne duljine svjetlosti,  $n\lambda$  ( $n=0, 1, 2, 3, \dots$ ). Iz Slike 2. se vidi da je u tom slučaju

$$\sin \varphi_n = \frac{n\lambda}{d}$$

gdje je sa  $\varphi$  označen kut između okomice na rešetku i smjera  $n$ -tog maksimuma. Broj maksimuma se određuje prema pravilu koje je prikazano na Slici 2.



**Slika 1.** Optička rešetka. Horizontalni snop svjetlosti pada na rešetku sa ekvidistantnim pukotinama. Naznačen je kut  $\varphi_n$  pod kojim se zrake svjetlosti se ogibaju na pukotinama.



**Slika 2.** Ogibanje paralelnog snopa zraka svjetlosti na jednoj pukotini. Brojevima su naznačeni položaji maksimuma interferencije.

Pomoću gore navedenog izraza uz poznavanje kuta  $\varphi$  može se izračunati valna duljina  $\lambda$ . Ako prilikom izračunavanja kuta  $\varphi$  u obzir uzmemo Gaussove aproksimacije, kut  $\varphi$  možemo izračunati preko izraza

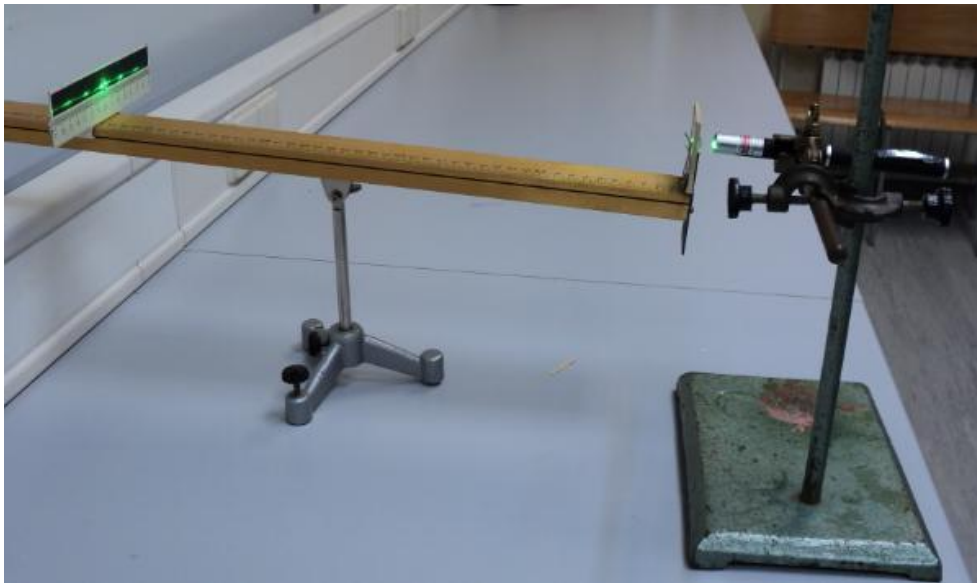
$$\varphi = \frac{l}{\sqrt{D^2 + l^2}}$$

gdje je  $D$  udaljenost od zaslona do optičke rešetke, a  $l$  udaljenost  $n$ -tog maksimuma od nultog. Izraz za izračunavanje valne duljine tada postaje:

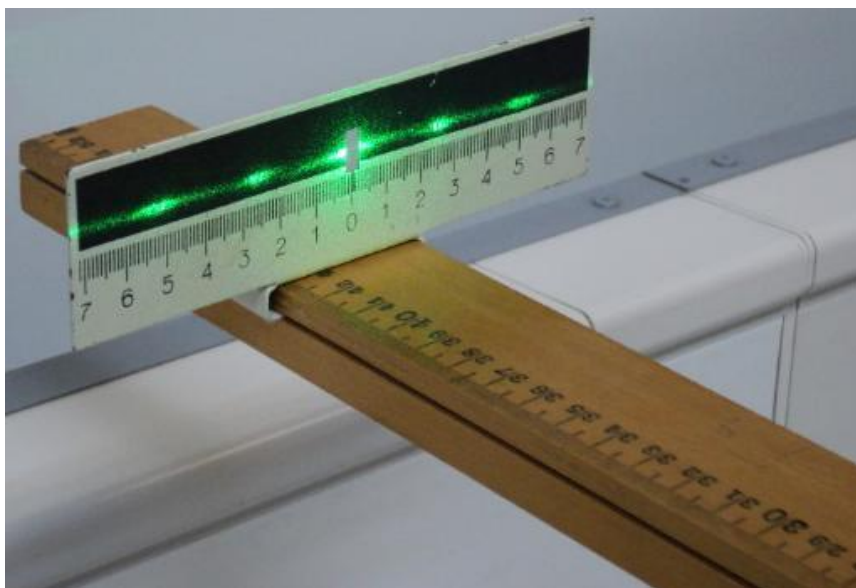
$$\lambda = \frac{l d}{n \sqrt{D^2 + l^2}}$$

**Zadatak:**

Sastaviti uređaj kako je prikazano na slici, i izmjeriti potrebne podatke, te ih unijeti u tablicu:



**Slika 3.** Uređaj za promatranje ogiba svjetlosti na optičkoj rešetki sastoji se od izvora monokromatske svjetlosti (laser) učvršćenog na stalku sa držačem, optičke rešetke i zaslona na kojem se promatraju figure interferencije ogibnih zraka.



**Slika 4.** Svijetle i tamne figure na zaslonu rezultat su interferencije zraka svjetlosti. Različiti intenziteti tih figura posljedica su ogibanja zraka svjetlosti na rubovima pukotina rešetke.

$n$	$D$ [m]	$l$ [m]	$\lambda$ [nm]	$\Delta\lambda$ [nm]

gdje je  $n$  broj maksimuma koji se promatra,  $D$  udaljenost optičke rešetke od zaslona,  $l$  udaljenost maksimuma od središnje linije. Za izračun valne duljine potrebna je još i veličina  $d$  koja iznosi 100 zarezna na 1 mm, odnosno 0.000 01 m.

Mjerenje izvesti tri puta za svaki laser, crveni, zeleni i ljubičasti.



**OPREZ !!! Lasersko zračenje - izbjegavati  
direktan kontakt s očima !!!**