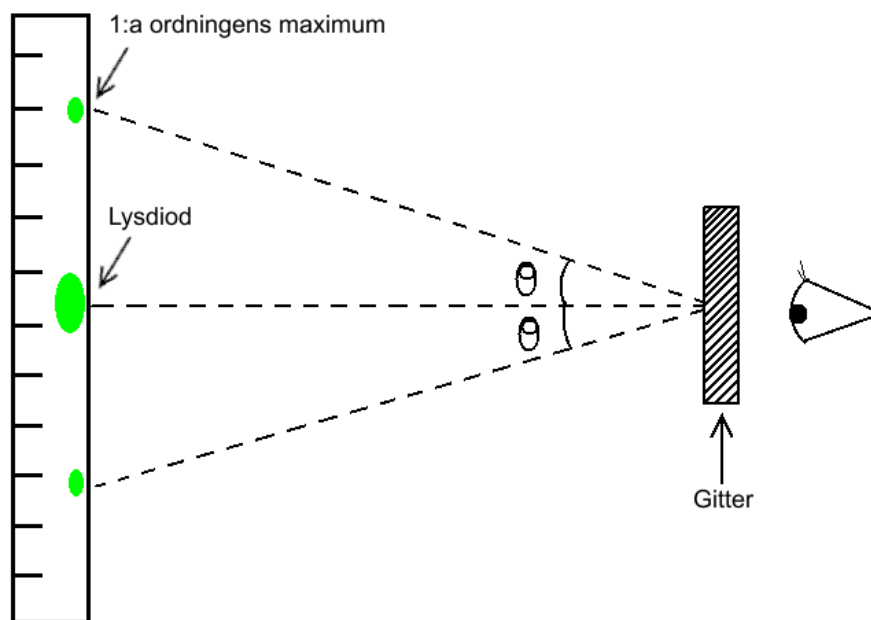


## Lösningförslag

Fäst gittret i hållaren och placera framför den lysande lysdioden. Håll en linjal precis bakom lysdioden och mät avstånd mellan första ordningens maxima som ses om man betraktar lysdioden genom gittret. Mät även avstånd mellan gitter och lysdiod och beräkna vinkeln  $\theta$  till första ordningens maximum. Bestäm sedan våglängden med hjälp av gitterformeln  $d \sin \theta = \lambda$  där  $d = 2 \mu\text{m}$  är gittrets spaltavstånd<sup>1</sup>. Uppställningen illustreras i figur 1.



Figur 1: Uppställning för att mäta lysdiodens våglängd. Interferensmönstret är illustrerat som det ses när dioden betraktas genom gittret.

Koppla sedan in amperemeter i serie med spänningsaggregat och lysdiod med resistor och ställ in på mikroampere-området. Öka sedan spänningen från noll successivt tills det precis börjar gå en ström genom lysdioden, och notera denna spänning som gränsspänning. Upprepa för samtliga lysdioder. Sammanställning av mätdata för våglängder och gränsspänning redovisas i tabell 1.

Lysdiodfärg	Våglängd, tabellvärde [nm]	Våglängd, uppmätt [nm]	Gränsspänning [V]
IR	940	-	0,81
Röd	625	623	1,35
Gul	589	588	1,44
Grön	568	552	1,55
Blå	465	463	2,25

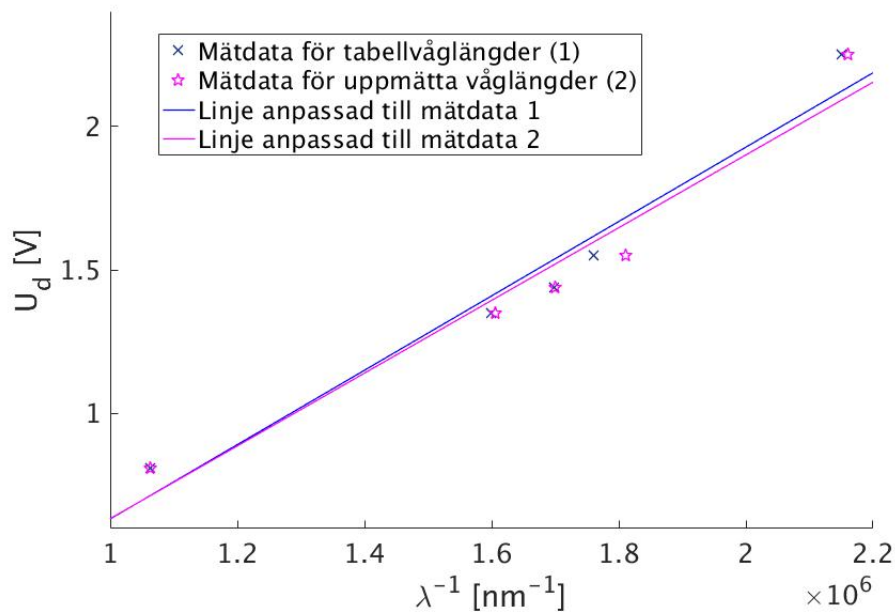
Tabell 1: Mätdata.

Matematiskt uttryckt blir sambandet mellan gränsspänning och våglängd

$$E_{\text{foton}} = \frac{hc}{\lambda} = U_{\text{gräns}}e \Rightarrow U_{\text{gräns}} = \frac{hc}{e\lambda}. \quad (1)$$

<sup>1</sup>Denna lösning genomfördes med ett annat gitter än det som användes under tävlingen

Plottas gränsspänningen  $U_{\text{gräns}}$  mot  $1/\lambda$  erhålls alltså en linje med lutning  $hc/e$ . En sådan plott visas i figur 2.



Figur 2:  $U_{\text{gräns}}$  som funktion av  $1/\lambda$  för tabellvåglängder och uppmätta våglängder, samt linjeanpassningar till dessa.

Lutningen på linjeanpassningarna bestäms till  $1,2937 \cdot 10^{-6}$  Vm för mätdata med tabellvåglängder och  $1,2654 \cdot 10^{-6}$  Vm för mätdata med uppmätta våglängder. Enligt ekvation 1 är denna lutning lika med  $hc/e$ . Utifrån detta bestäms de erhållna värdena på Plancks konstant till  $h = 6,90 \cdot 10^{-34}$  Js respektive  $h = 6,76 \cdot 10^{-34}$  Js. Detta överensstämmer väl med tabellvärdet  $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$  Js.