

Fényhullámhossz és diszperzió mérése

Mérési jegyzőkönyv

Szőke Kálmán Benjamin

2010. november 23.

Mérés célja:

A mérés célja hogy egy optikai rács segítségével meghatározzuk a spektrállámpa által kibocsátott fény hullámhosszait, majd prizma diszperzióját.

Mérési berendezések:

- Spektrállámpa
- Üveglemez
- Kollimátor
- Távcső
- Prizma (2.)
- Optikai rács (8.000 lpi) (vonal/hüvelyk)

Mérés leírása:

A tárgyasztal és a rács merőlegesre való beállítása után a rácson való fényelhajlást vizsgáltam. Először elsőrendű elhajlási szögeket mértem a 0° -hoz képest jobbra és balra is, majd a második rendben még mértem a vörös szín szögét, szintén a 0° -tól jobbra és balra is. Feladat volt még a 2. jelű prizma diszperziójának vizsgálata. Először a prizma törőszögét kellett meghatároznom, majd a különböző színekhez tartozó minimális eltérülési szögeket.

Hullámhosszmérés

A mérés során az első rendű ($k=1$) vonalak elhajlását mértem. A piros vonalat kétszer mértem meg mindkét oldalon, hogy a lehető legnagyobb hibát számolni tudjam. A kapott rács 8000 vonal/inch-es volt, amiből kiszámolható a rácsállandó, ami $d = 3.175 \cdot 10^{-6} \text{ m}$. Ezekből az adatokból és a mért szögből (α) a fény hullámhossza (λ) meghatározható.

$$k \cdot \lambda = d \cdot \sin \alpha$$

Első rend spektrumának mérése:

szín	α_{bal}	α_{jobb}	$\frac{\alpha_{bal} + \alpha_{jobb}}{2}$	$\lambda \text{ (nm)}$
lila	7.8422°	7.9105°	7.84635°	433.4415±0.0007
kék	8.4802°	8.4855°	8.48285°	468.3549±0.0007
zöldeskék	8.7016°	8.7061°	8.70385°	480.4639±0.0007
zöld 1	9.2238°	9.2494°	9.2366°	509.6247±0.0007
zöld 2	9.9133°	9.9208°	9.91705°	546.8056±0.0007
sárga 1	10.4761°	10.4872°	10.48165°	577.5979±0.0007
sárga 2	10.5011°	10.5255°	10.5133°	579.3224±0.0007
vörös	11.7066°	11.7244°	11.7155°	644.6649±0.0007
	11.7069°	11.7222°	11.71455°	

A második rendben ($k=2$) csak a vörös vonalához tartozó szöget mértem.

Második rend spektrumának mérése:

szín	α_{bal}	α_{jobb}	$\frac{\alpha_{bal} + \alpha_{jobb}}{2}$	$\lambda \text{ (nm)}$
vörös	23.93°	23.9872°	23.9586°	644.6463±0.0007

Prizma diszperziójának vizsgálata

Első feladat a prizma törőszögének mérése volt. A 2-es prizma jelöletlen szögét vizsgáltam. A prizma törőszögét az alapján határoztam meg, hogy jobb és baloldalon kerestem a rés visszavert képét.

Szögértékek:

	α_{bal}	α_{jobb}
	45.2616°	71.4155°
	45.2638°	74.4122°
átlag	45.2627°	72.91385°

Törőszög:

$$\varphi = \frac{\alpha_{bal} + \alpha_{jobb}}{2} = 59.08^\circ \pm 0.01$$

Diszperzió mérése:

Az egyes vonalaknál a minimumhely megtalálása után mértem szögértékeket (ε_{min}). Majd az összefüggés alapján, és a törőszög (φ) ismeretében kiszámítottam a törésmutatókat (n), és ábrázoltam a törésmutatót a hullámhossz függvényében.

$$n = \frac{\sin\left(\frac{\varphi + \varepsilon_{min}}{2}\right)}{\sin\left(\frac{\varphi}{2}\right)}$$

Mérési adatok:

szín	ε_{min}	n
lila 1	39.6855°	1.54±0.02
lila 2	39.555°	1.53±0.02
kék 1	39.1316°	1.53±0.02
kék 2	39.0427°	1.53±0.02
zöld 1	38.8686°	1.53±0.02
zöld 2	38.6780°	1.52±0.02
sárga	38.5572°	1.52±0.02
vörös	38.3238°	1.52±0.02
	38.3361°	

A törésmutató hullámhosszfüggése.

