Valvojat: Antti Haarto ja Jukka Tuohi

**Lasertyöt 24A, 24B ja Spektrin analysointi**

24A Valon taipuminen hilassa.

1. Työn tavoite

Työn tarkoituksena on tutkia kuinka paljon lasersäde taipuu hilassa, ja sitä kautta selvittää käytettävän lasersäteen aallonpituus.

1. Työmenetelmät

Koejärjestelyinä käytimme laseria joka oli kiinnitetty telineeseen josta lasersäde suunnattiin peilin avulla kohtisuoraan seinään päin. Sen jälkeen asetimme laserin ja seinän väliin hilan halutun etäisyyden päähän. Tämän jälkeen mittasimme jokaisen kertaluvun maksimin etäisyyden keskusmaksimista.

1. Mittaukset

Hila: 200 linjaa/mm = linjojen väli 5000nm

Alla saamamme mittaustulokset.

Taulukko 1. Maksimien etäisyys keskusmaksimista

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| L | 1 m | 0,5 m |
| **Kertaluku** | **Etäisyys keskusmaksimista (m)** | **Etäisyys keskusmaksimista (m)** |
| 4 | 0,580 | 0,285 |
| 3 | 0,405 | 0,198 |
| 2 | 0,258 | 0,128 |
| 1 | 0,125 | 0,062 |

1. Laskut

Taulukko 2. Laskut 1 m etäisyydellä

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| L = | 1 m |  |  |
| **Kertaluku** | **x = Etäisyys keskusmaksimista (m)** | **Sin** θ | **λ (nm)** |
| 4 | 0,580 | 0,502 | 627,15 |
| 3 | 0,405 | 0,375 | 625,64 |
| 2 | 0,258 | 0,249 | 623,41 |
| 1 | 0,125 | 0,124 | 620,17 |
|  |  |  |  |
|  |  | KA | 624,09 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| L = | 0,5 m |  |  |
| **Kertaluku** | **x = Etäisyys keskusmaksimista (m)** | **Sin** θ | **λ (nm)** |
| 4 | 0,285 | 0,495 | 619,00 |
| 3 | 0,198 | 0,367 | 612,30 |
| 2 | 0,128 | 0,247 | 617,73 |
| 1 | 0,062 | 0,122 | 610,40 |
|  |  |  |  |
|  |  | KA | 614,86 |

Taulukko 3. Laskut 0,5 m etäisyydellä

Aallonpituuksien kokonaiskeskiarvo: 619,48 nm

Virheraja:

1. Tulokset

Aallonpituuksien kaikkien kokeiden keskiarvo oli 619 ± 3 nm

1. Vertailu kirjallisuuteen

Materiaaleissa mainittiin että käyttämämme diodi-laserin aallonpituus on 635 nm, joten saamamme tulos on lähellä tätä arvoa.

1. Omat havainnot

Työ onnistui mielestämme hyvin, ja erityisiä ongelmia ei ollut ja laskutkin osuivat lähelle oikeaa arvoa.

24B Ohuen langan aiheuttama valon taipuminen.

1. Työn tavoite

Työn tarkoituksena on tutkia kuinka paljon lasersäde taipuu osuessaan hiukseen, ja sitä kautta selvittää hiuksen paksuus.

1. Työmenetelmät

Koejärjestelyinä käytimme laseria joka oli kiinnitetty telineeseen josta lasersäde suunnattiin peilin avulla kohtisuoraan seinään päin. Sen jälkeen asetimme laserin ja seinän väliin telineeseen asetetun hiuksen halutun etäisyyden päähän. Tämän jälkeen mittasimme jokaisen kertaluvun minimin etäisyyden keskusmaksimista.

1. Mittaukset

Hiuksen etäisyys seinästä, L = 1 m

Taulukko 4. Minimien etäisyys keskusmaksimista.

|  |  |
| --- | --- |
| **Kertaluku** | **Etäisyys keskusmaksimista (m)** |
| 7 | 0,081 |
| 6 | 0,068 |
| 5 | 0,056 |
| 4 | 0,043 |
| 3 | 0,031 |
| 2 | 0,019 |
| 1 | 0,0065 |

1. Laskut

Aallonpituutena laskuissa käytimme edellisestä kohdasta saamaamme arvoa 619 nm.

Taulukko 5. Hiuksen paksuus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kertaluku** | **Etäisyys keskusmaksimista (m)** | **Hiuksen paksuus, a (µm)** |
| 7 | 0,081 | 26,767 |
| 6 | 0,068 | 27,330 |
| 5 | 0,056 | 27,655 |
| 4 | 0,043 | 28,813 |
| 3 | 0,031 | 29,975 |
| 2 | 0,019 | 32,604 |
| 1 | 0,0065 | 47,652 |

Virheraja:

1. Tulokset

Hiuksen paksuuden keskiarvoksi saimme 31,5 ± 2 μm.

1. Vertailu kirjallisuuteen

Monesta eri lähteestä katsottaessa, hiuksen paksuudeksi ilmoitettiin 30-70 μm eurooppalaisella ihmisellä. Meidän saama arvo osuu tuohon skaalaan, tosin ollen aivan sen alalaidassa. Mutta onhan hiuksissa yksilöllisiäkin eroja.

1. Omat Havainnot

Hiuksen paksuuden mittaaminen oli hieman hankalampaa kuin hilan koska seinälle syntyvä kuvio oli paljon tiheämpi ja epäselvempi kuin hilan kohdalla. Mutta tuloksista päätellen mittaukset ja laskut onnistuivat hyvin.

Valon spektrin analysointi

1. Työn tavoite

Työn tarkoituksena oli perehtyä erityyppisiin spektreihin näkyvän valon alueella sekä prismaspektroskoopin toimintaan. Lisäksi tutustuttiin kalibroinnin periaatteisiin prisman dispersiokäyrän määrityksessä.

1. Työmenetelmät

Työssä tutkittiin valonsäteiden kulkemista prisman läpi spektroskoopin avulla. Lamppuina tässä työssä olivat heliumlamppu sekä meille tuntematon lamppu. Tutkimme lisäksi loiste- ja hehkulampun spektrejä.

1. Mittaukset

Taulukko 6. Heliumlampun aallonpituudet.

|  |  |
| --- | --- |
| **Kulma (°)** | **Mitattu aallonpituus(nm)** |
| 6,55 | 668 |
| 5,62 | 588 |
| 4,10 | 502 |
| 3,77 | 492 |
| 3,21 | 471 |
| 2,52 | 447 |

Taulukko 7. Tuntemattoman lampun aallonpituudet.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kulma (°)** | **Mitattu aallonpituus(nm)** | **Aallonpituus(nm)** |
| 6,19 | 630 | 644 |
| 4,17 | 510 | 510 |
| 3,57 | 480 | 481 |
| 3,17 | 468 | 468 |
| 2,16 | 440 | 442 |

1. Tulokset

Kirjallisuudesta löytyviä tuloksia vertailimme saamiimme tuloksiin. Saimme selville, että tuntematon lamppu oli kadmiumlamppu. Tämä saatiin selville kun ensin piirsimme heliumlampun dispersiokäyrän millimetripaperille ja sen jälkeen etsimme käyrältä oikeat tuntemattoman lampun astelukuja vastaavat aallonpituudet.

Tutkimme loiste- ja hehkulampun spektrejä spektroskoopin avulla. Hehkulampun spektri oli jatkuva missä oli näkyvissä viivat, hehkulampun spektri oli täysin jatkuva eikä siinä ollut näkyvissä rajoja värien välissä.

1. Vertailu kirjallisuuteen

Saatuja tuloksia on vertailtu kirjallisuudesta löytyviin arvoihin Mittaukset kohdasta löytyvässä Taulukko 6:sta. Mittaamamme tulokset olivat todella lähellä materiaaleista löytyviä arvoja, jolloin päättelimme, että kyseessä on kadmiumlamppu.

Lähteet

Lähteinä käytimme fysiikan laboratorion työpisteestä löytyviä materiaaleja.