

Michelsoninterferometern

Syftena med denna lab är:

- 1) Att utföra konstruktion av en mätplats där injustering måste ske fortlöpande och med återkoppling från resultat
- 2) Att förstå grunderna med interferometrin
- 3) Att prova på en industriellt viktig mätteknik
- 4) Att prova att använda utrustning med säkerhetsföreskrift

Om labinstruktionen:

Teorin till labben finns i Young and Freedman kap 35 eller onlineboken kap 4:2
Teorin förutsätts inhämtad innan labben börjar och pappret "Om mätningar i allmänhet ska vara genomläst.

De uppgifter som ges är allmänt hållna, men ska utföras så att man får vettig noggrannhet, och på ett systematiskt sätt. I denna lab innebär det att ett antal fenomen som normalt inte är synliga blir det.

Labredogörelsen:

Ska innehålla en självständigt läsbar redogörelser för utförda mätningar, ritade diagram och tabeller, dragna slutsatser och lösta teoriuppgifter.

Redogörelsen ska vara skriven på acceptabel svenska och även språklig utformning kommer att bedömas.

Omfattningen kan naturligtvis variera, men normalt räcker 3 sidor exklusive försättsblad.

Säkerhetsinstruktion

Laserstrålen är såpass intensiv att den kan orsaka permanent skada i ögonbotten om man får den rakt in i ögat. Även spegelreflexer från den kan vara skadliga.

Därför tillämpas följande regler:

- 1) Vinkla aldrig strålen uppifrån bordet utan låt den hela tiden vara parallell med bordet.
- 2) Sänk inte huvudet till eller under bordytans nivå.
- 3) Ta av klockor och ringar med plana blanka ytor.
- 4) Var speciellt försiktig då ni sätter in eller tar bort speglar ur strålgången.

Mätningar

En stor del av denna lab är byggande av en Michelson interferometer, varför det inte är ovanligt att 2/3 av tiden åtgår till detta byggande. De mätningar som sedan ingår är

- 1/ Bestämning kilvinkel på svagt wedgad platta
- 2/ Visualisering av varmluftströmning

Byggande

1/ Montera HeNe lasern i sin hållare i ena änden av 1m-skenan och se till så att strålen är parallell med skenan (både i sida och höjd). Kan kontrolleras genom att montera en pinne med gängad tapp överst på en ryttare och åka med den utefter skenan.

2/ Därefter ska vi bygga ett teleskop med hjälp av den starka negativa linsen och den svaga positiva. Placera den negativa några cm från lasern och den positiva på ungefär rätt avstånd. Jfr vad du vet om teleskop med linsernas märkning.

3/ Kontrollera att avståndet blivit rätt genom att placera en spegel i högra delen av skenan och spegla tillbaka ljuset genom linserna. Rätt avståndet är rätt ska det reflekterade ljuset mot laser var lika litet som strålen när den kommer ut ur lasern. Vidare ska fläcken på spegeln vara lika stor som vid sista linsen.

Snedställ spegeln lite så ser du.

Lås nu fast teleskopet.

4/ Placera ut stråldelaren i 45° och en spegel som kan återspegla det ljus som rör sig vinkelrätt mot skenan. Justera denna så att ljuset från den spegeln går tillbaka till samma ställe som det från spegeln på skenan.

Tänk på att armarna ska vara så nära lika långa som möjligt.

5/Observera nu ljuset i den riktning strålarna förenas.

Syns där något mönster. Tänk på att släppa spegeln efter varje justering så att dina handdarrningar får dämpas ut, annars syns inte mönstret.

6/ Om du inte får till något mönster så placerar du en pinne med gängtapp mellan teleskop och stråldelare. Då får man en skugga ifrån den. Om speglarna inte är parallella ser denna skugga dubbelexponerad ut.

Kalla på assen och visa. **Ni får inte gå vidare förrän hoan bekräftat att ni har ett mönster.**

7/ När man väl fått en synligt mönster justera man en av speglarna (inte växelvis bägge) så mönstret blir så glest som möjligt. Helst ska inte mer än en mörk frans synas.

Mätningar

8/ Tag den svagt kilformiga platta (kilformigheten syns inte) och placera den i strålgången. Mät kilvinkeln med en noggrannhet (relativ RMS) på 0,05

9/ Rita varmluftsströmning runt en lödkolv inställd på 200°C . Uppskatta storleksordningen på brytningsindexändring per grad C i luft.