

## Tentamen i Optik för F2 (FFY091)

Lärare: Bengt-Erik Mellander, tel. 772 3340

Hjälpmedel: Typgodkänd räknare, Tefyma, Physics Handbook, Mathematics Handbook.

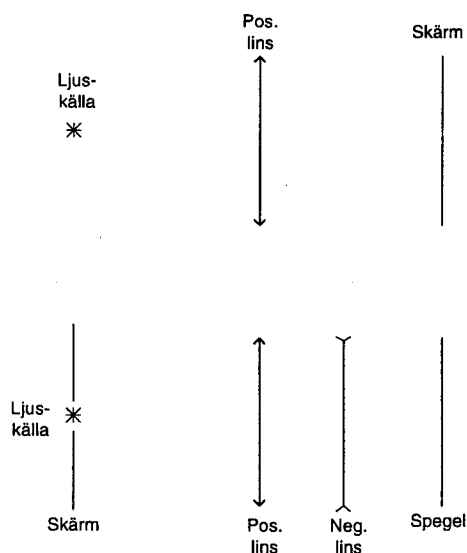
Poänggränser: Betyg 3: 8 p; Betyg 4: 12 p; Betyg 5: 16 p

Förslag på lösningar till tentan anslås vid Fysiks entré efter skrivningstidens slut.

Rättningsprotokollet anslås i Fysiks entré 2003-09-17 kl. 12.00.

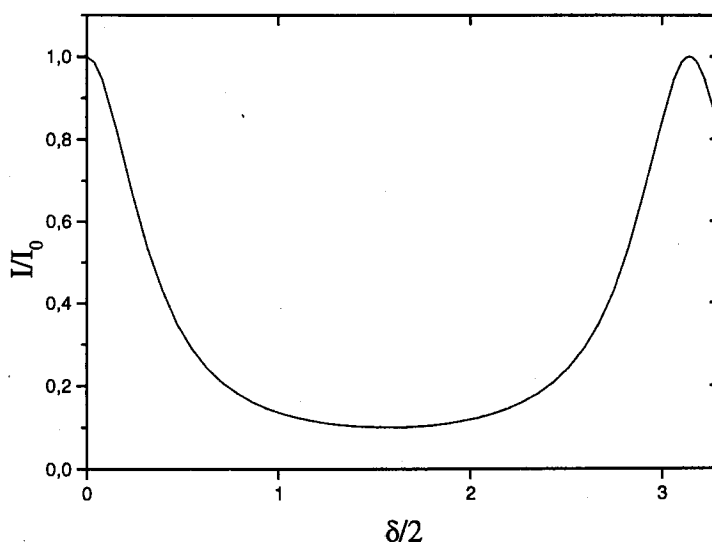
Granskning kan ske 2003-09-17 kl. 12.00-12.25 i sal FL11.

1. Ett sätt att bestämma fokallängden för en negativ lins kallas autokollimation. Det går till så här: Först ser man till att få en skarp bild av en ljuskälla på en skärm med hjälp av en positiv lins, se den övre figuren nedan. Sedan ersätter man skärmen med en spegel (på exakt samma ställe som skärmen var) och placerar den negativa linsen som skall undersökas mellan den positiva linsen och skärmen. Skärmen placeras nu istället nära ljuskällan och man justerar läget för den negativa linsen till dess att man får en skarp avbildning av ljuskällan på skärmen, se den undre figuren. Förklara hur man med hjälp av denna metod bestämmer fokallängden, utred strålgång etc. (4p)



2. Två linjärpolarisatorer ställs in så att inget ljus transmitteras. Mellan dessa placeras ytterligare en linjärpolarisator vars genomsläppsriktning roterar med 10 varv/minut. Hur stor blir frekvensen för intensiteten hos det ljus som passerar de tre polarisatorerna? (4p)

3. Med hjälp av två linjärpolarisatorer och en platta av kalkspat med lämplig tjocklek, skuren parallellt med optiska axeln, kan man konstruera en enkel monokromator som kan separera Na-ljusets två våglängder, 589,0 nm och 589,6 nm. Bestäm kalkspat-skivans minsta tjocklek. För full poäng krävs en klar beskrivning av monokromatorns konstruktion och funktion. För kalkspat är  $n_o=1,6584$  och  $n_{eo}=1,4864$  i det aktuella våglängdsområdet. (4p)
4. Intensiteten från en Fabry-Perot interferometer beror av fasskillnaden,  $\delta$ , enligt figuren nedan. Beräkna det minsta avståndet mellan spegelytorna om interferometern skall kunna upplösa våglängderna 500,4 och 600,0 nm. (4p)



5. Ett transmissionsgitter har  $3N+1$  smala spalter men var tredje spalt i gittret är blockerad (inklusive den första och den sista). Gittret belyses av parallellt monokromatiskt ljus som infaller vinkelrätt och man betraktar diffraktionsmönstret på stort avstånd från gittret. Bestäm för vilka vinklar man får principalmax och relativa intensiteten jämfört med om alla spalterna varit öppna. (4 p)

Formler: Airy-funktionen

$$\frac{I_i}{I_o} = \frac{T^2}{(1-R)^2} \frac{1}{1 + \frac{4R}{(1-R)^2} \sin^2 \frac{\delta}{2}}$$

---

**Formella regler:** För att få full poäng på tentamensproblem krävs:  
 att uppställda samband motiveras så att lösningsgången lätt kan följas  
 att samtliga införda symboler definieras  
 att rätt svar med rätt enhet avges.

Avsluta alla beräkningsproblem med ett tydligt, inramat **Svar**