

## Tentamen i Optik för F2 (FFY091)

Lärare: Bengt-Erik Mellander, tel. 772 3340

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

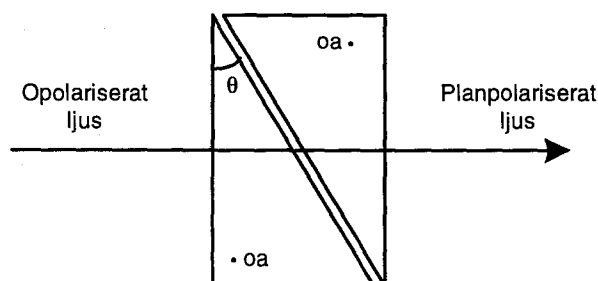
Poänggränser: Betyg 3: 8 p; Betyg 4: 12 p; Betyg 5: 16 p

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

Rättningsprotokollet anslås i Fysiks entré 2004-02-02 kl. 12.00.

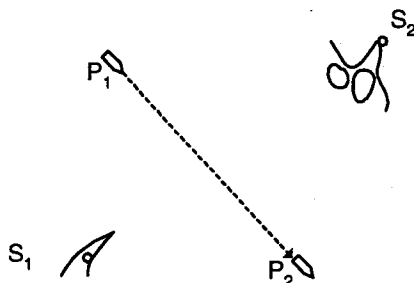
Granskning kan ske 2004-02-02 kl. 12.00-12.20 i sal FL11.

1. En enkel kikare har två positiva linser, objektiv och okular. Normalt har man kikaren inställd så att man betraktar parallella strålar eftersom detta är bekvämt för ögat. Om man lägger ett föremål med känd storlek på objektivlinsen och riktar kikaren mot någon ljuskälla kan man se den reella bilden av föremålet på t.ex. ett millimeterrutat papper bakom okularet. Denna procedur kan användas för att enkelt bestämma kikarens förstoring. Förklara hur, ge ekvationer, utred strålgång etc. (4p)
2. Opolariserat ljus passerar igenom en planparallell glasplatta (omgivande medium är luft). Glaset har brytningsindex 1,50 och infallsvinkeln är sådan att det reflekterade ljuset från den första glasytan är planpolariserat. Beräkna det transmitterade ljusets polarisationsgrad. (4p)
3. En Glan-Foucault-polarisator består av två kalkspatprismor separerade av ett smalt luftgap, se figuren nedan. Båda prismorna har optiska axeln orienterad vinkelrät mot papperets plan. Beräkna ett lämpligt värde på vinkeln  $\theta$  och ange polarisationsplanets orientering för det planpolariserade ljuset. För kalkspat är  $n_o=1,6584$  och  $n_{eo}=1,4864$  i det aktuella våglängdsområdet. (4p)



4. Deccas navigationssystem för fartyg använde sig av radiosändare som sände i fas. För att kunna bestämma positionen måste man kunna ta emot signalerna från tre sändare. I denna uppgift görs beräkningen på ett något förenklat fall där vi endast har två sändare,

$S_1$  och  $S_2$ . Ett fartyg rör sig rätlinjigt från position  $P_1$  till  $P_2$ , se figuren nedan (figuren är ej skalendig). Fartygets radiomottagare är inställd på sändarnas frekvens, 150 kHz. Från position  $P_1$  är avståndet 19,5 km till  $S_1$  och 111,5 km till  $S_2$ . Från position  $P_2$  är avståndet 110,0 km till  $S_1$  och 32,0 km till  $S_2$ . Avståndet mellan de två sändarna är 120 km. Hur många intensitetsminima registrerar fartygets radiomottagare när det seglar från  $P_1$  till  $P_2$ ? (4p)



5. Monokromatiskt synligt ljus infaller vinkelrätt mot en plåt som har en cirkulär öppning med diametern 2,60 mm. På en skärm placerad 101 cm från den cirkulära öppningen studeras diffraktionsmönstret. Om man flyttar skärmen längs hålets axel upptäcker man att intensiteten i centrum på diffraktionsmönstret har max på flera ställen, just vid avståndet 1,01 m från den cirkulära öppningen kan man observera ett sådant maximum, ett annat kan observeras vid avståndet 3,02 m från öppningen. Bestäm det minsta avstånd som skärmen skall flyttas från läget 1,01 m från öppningen om man skall observera ett maximum i intensitet i centrum på diffraktionsmönstret. (4p)

---

**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**