

Tentamen i Optik för F2 (FFY091)

Lärare: Bengt-Erik Mellander, tel. 772 3340

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

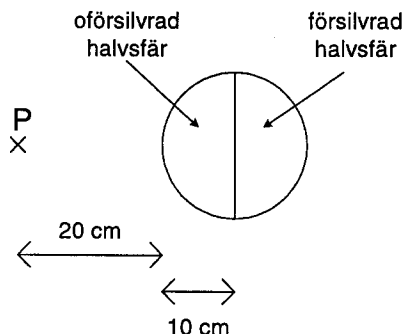
Poänggränser: Betyg 3: 8 p; Betyg 4: 12 p; Betyg 5: 16 p

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

Rättningsprotokollet anslås i Fysiks entré 2003-04-03 kl. 12.00.

Granskning kan ske 2003-04-03 kl. 12.00-12.25 i sal FL11.

1. Beskriv hur man kan bestämma brytningsindex hos en gas med hjälp av en Michelsoninterferometer. Uppskatta hur stor noggrannhet man kan få. (4p)
2. Studier av solsystemets ursprung visar att partiklar som är tillräckligt små "blåses ut" ur solsystemet på grund av att strålningstrycket från solen ger en större kraft på partiklarna än gravitationskraften från solen. Beräkna den minsta storlek som en partikel kan ha om den inte skall "blåsas ut". Antag att partiklarna är sfäriska, absorberande och att de har en densitet på $2,0 \text{ g/cm}^3$. Solens massa är $1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ och dess totalt utstrålade effekt är $3,9 \cdot 10^{26} \text{ W}$. (4p)
3. Naturligt (sol)ljus infaller vinkelrätt från luft mot en 2 mm tjock planparallell glasplatta ($n=1,5$). När man beräknar hur stor intensiteten är för det ljus som gått igenom glasplattan och alltså kommit ut i luft igen brukar man ofta antaga att man kan försumma bidrag från ljus som reflekterats mer än en gång. Hur stort fel ger detta antagande i det här fallet? (4p)
4. En massiv glassfär, med radien 10 cm och brytningsindex 1,50, är försilvrad över den ena halvsfären. Ett litet föremål befinner sig vid punkten P på avståndet 20 cm från glassfären. Bestäm den slutliga bildens läge efter alla brytningar och reflektioner. (4p)



5. I Australien byggdes 1951 en radiointerferometer med 32 lika riktade parabolantennor, vardera med en diameter av 2,0 m, uppställda längs en rät linje med 7,0 m avstånd mellan varje antenn. Antennerna användes för att ta emot svaga signaler från rymden med våglängden 21 cm. Hur mycket bättre blir upplösningen jämfört med om bara en sådan antenn används? (Man har lika långa ledningar från varje antenn till mottagarstationen där signalerna superponeras.) (4 p)

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**