

Tentamen i Fysik för Media och CL/F_{äldre}, SK 1120 100319

Alla hjälpmedel utom sådana som innebär kontakt med andra levande varelser är tillåtna. Uppgifterna är inte ordnade i svårighetsgrad. Tänk på att även en ansats på ett tal kan ge delpoäng.

3,0p på A-delen erfordras för godkänt = betyg D.
För högre betyg fordras dessutom poäng på B-delen
Tentan optiska projektorer på utställningar.

A1

På Tekniska museet finns en stor lins avsedd att två personer ska kunna se varandras reella ansiktsbild. Fokallängden är f och båggen står 1,5 m från linsen (på var sin sida). Bilden ska hamna 0,75 m från varje betraktare. Vad är f ?

(Tekniska museet totalmisslyckas med att förklara hur man ska göra och därför gör så här)

A2

En illusion många vill skapa (det är vanligt på mässor av olika slag) är att man går på vatten. Detta kan naturligtvis göras genom att man projicerar vågskvalp ovanifrån, men då får man problem med skuggor från alla de som går på "golvet". Videoprojektor på undersidan av ett matterat glasgolv är bättre, men kräver utrymme (i höjdlängd). Antag att det mellan projektorlins och golv är 1,20 m. Varje projektor ska belysa 1 m x 1 m och har ett objektiv med fokallängd 30 mm. Hur stort ska videochippet (= objektet) vara?

A3

Om man använder en laser-projektor kan man få mycket större skärpedjup och kan därmed belysa golvet i A2 i sned vinkel (Ingenting annat i detta tal har med A2 att göra). Antag att man med en grön laser, vill ha en fläck som är mindre i 1/e-radie (w) än 100 μm .

Över hur lång sträcka kan man få detta om $w_0 = 90 \mu\text{m}$? (Midjan ligger mitt i intervallet)

A4

Stående akustiska vågor kan man visualisera med kall vattenånga eftersom vattenmolekylerna söker sig till noderna. Hur långt skulle det vara mellan två områden med mycket vattenånga om ljudfrekvensen var 440 Hz?

A5

Med hjälp av diffraktion kan man ofta visualisera saker som annars är svåra att se. Exempelvis kan man visa storleken på röda blodkroppar genom skapa ett tunt lager av dem på en glasplatta och belysa med laser.

Antag att de är 6 μm i diameter, och man använder våglängden 633 nm och tittar på diffraktionsmönstret på 2 dm avstånd. Rita av mönstret du skulle se i skala 1:1.

B1

I A1 är ju förstoringen mindre än ett. Kan man, på ett användbart sätt välja lins och avstånd så att förstoringen blir ett (upp och nervänd bild). Motivera ditt svar (bara ja eller nej ger inga poäng)

B2

Om man använder en laser-projektor kan man få mycket större skärpedjup och kan därmed belysa golvet i A2 i sned vinkel. Antag att man med en grön laser, vill ha en fläck som är mindre i 1/e-radie (w) än 100 μm . Över hur lång sträcka kan man få detta om du får välja w_0 ?

B3

Ibland vill man skapa "randigt ljus" för att få en måttskala projicerad på en yta. Detta görs ofta genom att låta två expanderade laserstrålar (ursprungligen från samma laser) interferera på en yta. Vilken vinkel ska det vara mellan laserstrålarna för att mönstret ska innehålla en period per cm? Våglängd 514 nm.