

Tentamen i Fysik GK2 för CL2Fy och F, SK 1100 080519

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

Temat är 3D-glasögon av vilka Microvision är ett exempel som visas på bilden härintill. Bilden skapas på insidan av glaset genom att att detta belyses med tre lysdioder i skalmen med vardera rött, grönt och blått ljus. Glasen fungerar sedan som styrbara holografiska gitter som skapar en bild i oändligheten.



A1

Lysdioderna ska ge ca 10° divergensvinkel och består av ett ljusutsändande chip ingjutet i en plastknopp med krökningsradie 0,80 mm. Chipet (som kan betraktas som punktförmigt) ger i sig 20° divergens inuti plasten. Hur lång från plastytan ska de placeras? Du behöver inte ta hänsyn till några aberrationer.

A2

Ungefär hur tätt måste man kunna skapa linjer i det gitter som riktar ljuset från de gröna dioderna in mot ögat? Infallsvinkel = 45° och reflexionsvinkel = 0° .

A3

Högtalarljudet kommer från bakersta delen av skalmarna och förs över till örat huvudsakligen genom att de har direktkontakt med skallen. Hur bör frekvenserna ändras för att ge samma hörselintryck genom skallbenet som genom örongången om man antar att alla frekvenser har lika god kopplingseffektivitet till skallbenet?

A4

Det holografiska gittret skapas av pixlar som styrs genom att man lägger en spänning över en mikrokristall som typiskt är en kub med sidan $0,1 \mu\text{m}$. Kan RC-konstanten för kristallen med beläggning vara ett problem?

A5

Batterierna laddas induktivt genom att man sätter dem i en hållare (sladdar skulle bara vara för nördigt). I glasögonen sitter då en kort spole med 400 varv, med en mycket kort järnkärna. Fältet igenom den kommer från en toroidspole med luftgap (där den korta spolen placeras) och järnkärna. Vad blir den ömsesidiga induktansen uttryckt i de storheter du behöver (definiera dessa noga)

B1

Glasögonens insida är svagt välvd (krökningsradie 500 mm). Antag att man gör utsidan välvd åt samma håll och med samma krökningsradie och glasen 2mm tjocka. Kommer dessa glas då att få styrkan noll? Om inte, vilken styrka kommer de att få? Vad blir den praktiska konsekvensen av detta?

B2

Apropos talet A4. Hur stor blir potentialen $1 \mu\text{m}$ från mitten av en laddning $Q=2,2 \text{ fC}$ fördelat på en cirkel med diametern $1 \mu\text{m}$. Du får inte "approximera" cirkeln till en punkt, men annars får du ställa upp integralen som du vill.

B3

Uttrycket för hur stor andel av ljud som reflekteras kan härledas ur det faktum att förskjutning och tryck ska vara kontinuerliga över en gränssyta.

Ställ upp $s_{\text{in}} + s_{\text{refl}} = s_{\text{trans}}$ och motsvarande för trycket och visa att reflektansen för $i=0$ är

$$R = \left(\frac{Z_1 - Z_2}{Z_1 + Z_2} \right)^2 \quad Z_i = \rho_i c_i$$