

# Tentamen i Fysik för Media och (CL och F)äldre, 090604

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.

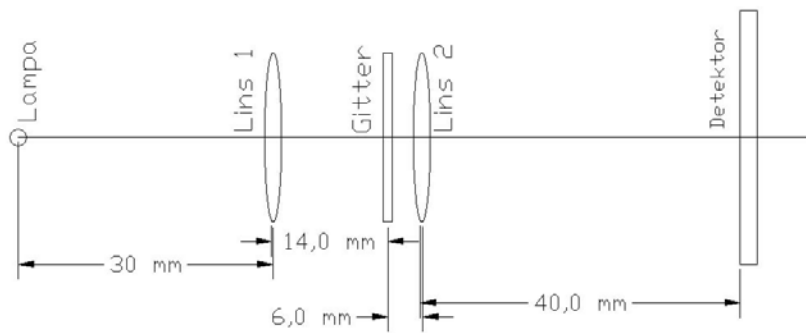
För högre betyg fordras dessutom poäng på B-delen

Temat är sk proaktiv säkerhet i bilar

Bakgrund: Flera bilmärken har nästan samtidigt kommit med system som läser av trafiken runt omkring och identifierar, varnar för och i vissa fall åtgärdar risksituationer.

## A1

Rattfylla är ett av de mest utpräglade riskbeteendena, och även om synen på vilken promillegräns som är rimlig varierar mellan olika länder råder det numera enighet om att onyktra förare bör hindras från att köra bil. Den vanligaste metoden att kontrollera är att förare tvingas blåsa utandningsluft som sedan analyseras med en spektrometer enligt figuren:



Lins 1 har fokallängd 30,0 mm och lins 2 har fokallängd 40,0 mm. Gittret har 300 ritsar / mm. Hur långt från symmetriaxeln hamnar 1:a ordningen av våglängden 1,46  $\mu\text{m}$ ?

## A2 endast media

Avståndet till framförvarande bil övervakas med en laserstråle som ska belysa en bil på 20 m avstånd med en fläck som har  $1/e^2$ -radien 5 cm. Föreslå en lins eller ett linssystem som åstadkommer detta om laserstrålen från början har  $1/e^2$ -radien 0,8 mm och våglängden 850 nm.

## A2 endast f/cl-äldre

Avståndet till framförvarande bil övervakas med en laserstråle som ska belysa en bil på 20 m avstånd med en fläck som har radien 5 cm. Föreslå en lins eller ett linssystem som åstadkommer detta om laserstrålen från början har radien 0,8 mm.

## A3

För en gångs skull är bra AR-system verkligen nödvändiga för sensorsystemen. Antag att man gör en AR-beläggning optimerad för 850 nm och  $i=0^\circ$ . Finns det ngn synlig våglängd för vilken denna beläggning förvärrar situationen genom att i stället fungera som spegel?

## A4

Parkeringsensorer har man för att kunna mäta avstånd till fordon bakom eller framför med god precision. En variant bygger på ultraljudspulser. Antag att man har två sändare som sitter bredvid varandra. De har frekvenserna 34,56 kHz resp 35,39 kHz. Hur lång tid förflyter mellan två vågpulser?

## A5

En kamera (eller flera kameror) är naturligtvis en nyckelkomponent i ett övervakningssystem. Vilken fokallängd behövs för att ge ett synfält på  $\pm 45^\circ$  (vilket inte är en liten vinkel) med ett chip vars bredd är 8,10 mm? Aberrationerna är korrigerade så dem behöver du inte beakta.

## B1

Var i våglängd går gränsen för att beläggningen i tal A3 förvärrar i stället för att förbättra situationen om glaset har index  $n_g^2$  och skiktet har index  $n_s$ .

## B2

Visa med ett strålkonstruktions exempel att man inte får en vidvinkellins genom att sätta en negativ lins framför ett vanligt positivt kameraobjektiv (som kan förflyttas i förhållande till chip/film)

## B3

Antag att vi i tal A4 i stället hade tre frekvenser 34,00 kHz, 35,00 kHz och 36,00 kHz. Plotta i ett diagram med graderade axlar hur intensiteten som funktion av tiden varierar. Intensiteterna för de tre frekvenserna är lika.