

Tentamen i Fysik för BD, M, T och I,

SK 1110, 1112 och 1113 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.

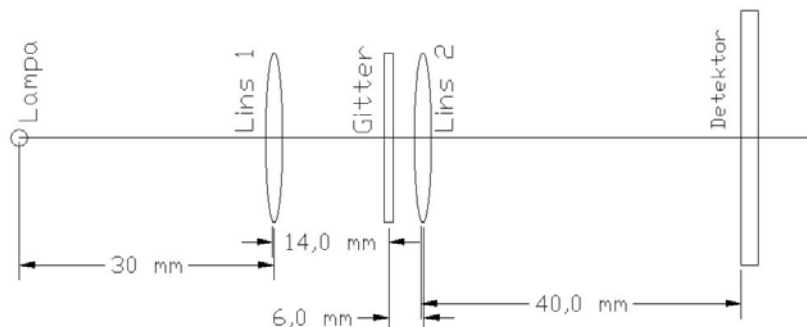
För högre betyg fordras dessutom poäng på B-delen

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

Man måste i apparaten (samma som i A1) kolla att det verkligen är utandningsluft som passerar och det gör man genom att mäta temperatur, koldioxid och luftfuktighet på den gas som passerar. Luftfuktigheten mäts genom att luften passerar mellan plattorna i en plattkondensator som ska ha spänningen 12 V. Plattarean är $8,0 \text{ cm}^2$. Hör hög kan kapacitansen göras om man maximalt vill ha ett E-fält som ligger på 50 kV/m ?

A3

All utrustning i en bil måste dimensioneras för att tåla de magnetfält som uppkommer runt generator, tändsystem mm. Vilken spänning alstras maximalt i en kvadratisk strömkrets med sidan 5 cm om den påverkas av ett magnetfält med frekvensen 200 Hz?

$$B = B_0 \sin(\Omega t + \phi) \quad B_0 = 0,17 \text{ T}$$

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? Bortse från aberrationer.

B1

Hur beror kraften mellan två elektriska dipoler på avståndet mellan dem om de kan rotera fritt men inte förflytta sina tyngdpunkter?

B2

Visa med ett strålkonstruktionsexempel 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.