

Tentamen i Fysik för Media och Fäldre, SK 1120 och 5A1202/4 080818

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 handlar om resultatmätning vid idrottsevenemang

A1

Startpistol i krut-utförande är numera ett museiföremål, men användes ju länge. Vilken akustisk effekt avger en sådan om den hörs med 64 dB på 100 m avstånd.

A2

På stora sportarenor kan det ibland vara befogat att medföra kikare. För det mesta vill man då ha en kikare med så stor synvinkel som möjligt. Vad i en vanlig kikare är det som avgör hur stor möjlig synvinkel man får? Motivera!

A3

I många sporter där "målet" är brett (seglig och rodd exempelvis) använder man en laserstråle som målsnöre. Antag att man använder en våglängd på 633 nm. Vilken diameter ($1/e^2$) ska strålen ha i mitten av snöret (som är en km långt) för att bli så litet som möjligt längst ut är kanterna?

A4

I många sporter fotograferas det flitigt för att kunna avgöra tvister av olika slag. Härvidlag är perspektiv ofta ett problem. Antag att du vill fotografera ett 2 m långt spjut som ligger på marken. Spjutet ligger riktat rakt fram (från dig räknat) på den plana, horisontella marken. Du riktar kameran så att den också pekar rakt fram (symmetriaxeln parallell med marken). Hur stor blir bilden av spjutet om $f = 50$ mm och spjutets ena ände ligger 5 m från dina tår och den andra alltså 7 m från tårna. Kameran hålls 1,70 m över marken.

A5

I simtävlingar har man ofta kameror som fotograferar under vatten, in i målmådet. Antag att man vill antireflexbehandla en sådan kameras frontglas (mot vattnet) som har $n = 1,71$.

Man kan välja mellan material med skiktindex: 1,35, 1,51, 1,70 och 1,91. Vilket ska man välja och varför?

B1

Antag att spjutet i uppgift A4 i stället fastnat i en vinkel u mot marken (men det är fortfarande riktat rakt fram). Härled ett uttryck för bildstorlek uttryckt i horisontellt avstånd till nerslagspunkten, a , spjutvinkel u , fokallängd, f , spjutlängd, L och kamerans höjd över marken, h .

B2

Vid målgången till ett maratonlopp vill man placera högtalare i rad så att man under den sista kilometern har en ljudintensitetsnivå som inte varierar mer än 6 dB för deltagarna (förutsatt att det hela tiden kommer lika starkt ljud ur högtalarna) Hur högt man då måste placera dem beror på avståndet mellan dem. Härled detta samband.

B3

Sportfotografer behöver snabbt kunna växla mellan tele-läge och vidvinkel läge på kameran. Ett sätt att göra detta är att sätta på en vidvinkelkonverter. Antag att kamerans objektiv (får betraktas som tunns lins) från början hade $f = 40$ mm. Framför denna sätt en konverter som består av en lins med $f = -30$ mm (närmast objektet) och en med $f = 90$ mm (närmast kameran). Avståndet mellan dem är sådant att konvertern är afokal. Det är 10 mm mellan konverter och kameran. Vilken systemfokallängd får konverter + kamera?