

Tentamen i fysik SK 1120 Vågrörelselära för Media, 120608

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 fiskeflottan

A1

Fiskstim lokaliserar numera alltid med ekolod som sänder ut pulser vilkas löptid i vattnet (tid mellan utsändande och reflexens mottagande) man använder för att bestämma avståndet till det ställe reflexen kommer ifrån (fiskstimmet). Vilken förskjutningsamplitud får en våg med effekten 5 W som sprids i en halvsfär på 100 m avstånd från sändaren? Frekvensen är 100 kHz

A2

För att hålla ett öga på konkurrenterna används naturligtvis radar (denna uppgift) och kikare (nästa uppgift) Radarn arbetar med ca frekvens 9 GHz (i luft) och riktas med en rund antenn med diameter 6,0 dm. Vilken är den minsta strål-lob (strål-kon, mätt i grader) man kan få från en sådan?

A3

En kikare som används har längden 260 mm och vinkelförstoringen 12 ggr. Vilken fokallängd har objektiv respektive okular?

A4

Man behöver ofta extremt välriktade strålkastare och ett exempel på en sådan använder en lampa där den lysande volymen (= det som lyser inuti lampan) är en cirkel med diameter 12,0 mm, vilken avbildas genom en lins med fokallängd 600 mm och diameter 240 mm. Hur stor blir den belysta spoten på 200 m avstånd, om avståndet lampa – lins är sådant att spoten blir så liten som möjligt?

A5

Man mäter ofta avstånd till bojar med en laserstråle som har våglängd 890 nm och har beam waist (strålradien när den kommer ut ur lasern) på 0,20 mm. Hur stort blir den belysta fläcken på 200 m avstånd?

B1

Antag att man flyttar lampan i A4 närmre linsen för att ställa om från spot till flod-belysning. Avståndet är nu i stället 500 mm. Hur stor blir den belysta fläcken på 200 m avstånd nu?

B2

Ibland blir den reflekterade ekolodspulsen längre än den utsända. Vad beror det på? Vilken information får man om pulsen vid utsändandet var 100 ms lång och vid mottagande 0,30 sekunder lång? Räkna med en ljudhastighet på 1500 m/s.

B3

Vilket synfält (i grader) får kikaren i A3 om objektivet har diameter 60 mm och okularet 12 mm? Räkna ut till den vinkel där hälften av strålarna passerar kikaren. Noggrann strålkonstruktion erfordras.

Var bör ögat placeras?