

# Tentamen i Fysik för Media och CL/F<sub>äldre</sub>, SK 1120 och 5A1202/4 090309

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 projektorer i mobiltelefoner, vilket enligt marknadsbedömare kommer att bli ett nödvändigt tillbehör om några år..

## A1

Den första versionen (Taiwanesiska HTC verkar bli först med den) sägs komma att ge en bild som är 40" i diagonal (1" = 25,4 mm) på en halvmeters avstånd. Chipet som skapar bilden är 1/6" i diagonal. Vilken fokallängd får objektivet i den i så fall?

## A2

Vilket bländartal (Bländartal = f-number = fokallängd / linsdiameter) behöver objektivet ha för att pixlarna inte ska bli suddiga om pixelstorleken är 1,8  $\mu\text{m}$ ?

## A3 (Media)

En version av mobilprojektor som Motorola planerade bygger på laserprojektion, dvs den saknar chip men riktar och modulerar en laserstråle. Vilken är den minsta spotstorlek man kan få på en meters avstånd om laserstrålens midja ligger vid lasern ?

## A3 (CL/F-äldre) Görs ej av media!!!!

I en enkel variant görs objektivet av en lins (som i och för sig är asfärisk, men det behöver du inte ta hänsyn till). Antag att krökningsradien på ena sidan är 2,4 mm och på andra 4,8 mm, bågge sidor är konvexa. Glaset har brytningsindex 1,62. Vilken blir systemfokallängden om linsens tjocklek är 1,8 mm?

Du får använda vilken blandning av konstruktionsritning och beräkning du vill.

## A4

Finns det någon risk för optisk interferens mellan pixlarna i chipet pga chipets litenhet? Antag att projektorn är av OLED-typ dvs varje pixel är en lysdiod. Motivering!

## A5

Ska man kunna visa film med projektorn måste man ju kunna återge ljud ut i rummet också. Hur snabbt måste ett högtalarmembran röra sig för att ge 56 dB på 1m avstånd om membranytan är 10 mm<sup>2</sup>?

## B1 (Media)

Om man i tal A3 skulle givit en spotstorlek på 1m avstånd skulle man antingen fått en ekvation med två lösningar, eller en ekvation som saknar (reella) lösningar, eller i ett gränsfall en ekvation med en lösning. Förklara vad som skiljer de två lösningarna åt (när det finns två). Vilken skulle man normalt välja?

## B1 (CL/F-äldre)

Antag att man skulle vilja AR-behandla linsen i A3 för F-äldre med ett skikt med brytningsindex 1,38. Vilken reflektans får man totalt från linsen för den avsedda våglängden vid infallsvinkel 0? (Båda sidor är AR-behandlade)

## B2

Objektivet är med stor sannolikhet en variant på en Cooke's tripplett, som kan se ut så här

Koordinat	Fokallängd
Z=0 mm	f= 6,0 mm
Z=2,0 mm	f= -2,0 mm
Z=4,0 mm	f= 3,0 mm

Konstruera (dvs du får / ska mäta i figuren) fram systemfokallängden.

Detta är ett exempel och den fokallängd du får här måste inte stämma med uppgift A1

## B3

Tillverkaren säger att skärpedjupet är oändligt om bilden projiceras mer än någon dm från projektorn.

Stämmer detta (Vad betyder det?)? (Räkna med fokallängd 2,5 mm och bländartal 2 )

OBS att formlerna för skärpedjup i onlineboken gäller kameror