

Tentamen i Vågrörelselära för F och media, 060314

Alla hjälpmedel utom sådana som innebär kontakt med andra levande varelser är tillåtna. Datorer är inte heller tillåtna. Uppgifterna är inte ordnade i svårighetsgrad. Tänk på att även en ansats på ett tal kan ge delpoäng. 2.5p erfordras för godkänt.
Temat är opera och teater.

1

En teaterkikare måste naturligtvis förekomma i en tenta som denna. Det som är speciellt i den är att okularet består av en negativ lins. Den har dock en påtaglig nackdel ut synfältssynpunkt. Gör en strålkonstruktion som visar detta för en teaterkikare med 3ggr förstoring.

2

Fantomen på operan (om han är bekant?) hade en uppsättning "enkelriktade" speglar. Sådana kan göras genom att man på glas lägger ett tunt skikt av ett material med högt brytningsindex och avpassar tjockleken så att reflekterade strålar förstärks maximalt. Antag att glaset har $n=1,52$ och skiktet $n=2,31$. Vilken reflektans får denna "spegel"?

3

På scener där det anses som fusk att använda mikrofon (Operan?) använder man ofta akustikplattor hängande från taket för att reflektera ut ljud mot publiken. Finns det några krav/restriktioner på storleken hos dessa för att de ska ha önskad effekt?

(Några rader text och ett numeriskt exempel är tillräckligt som svar)

4

De flesta teaterstrålkastare kan ställas om mellan flood (spridning på ljuset) och spot. Antag att man har en lampan var ljusutsändande område är $4\text{mm} \times 4\text{mm}$. Detta passerar en lins med $f=150\text{mm}$ och diameter 100mm och belyser en scen belägen på 18m avstånd. Avståndet lampa – lins kan varieras mellan $d=100\text{mm}$ och 150mm . Gör ett diagram med graderade axlar som visar hur spotens storlek varierar med d .

5 för media

För att slippa värmealstrande lampor i salongen kan man använda en centralt belägen och kyld "lampa" vars ljus leds ut med hjälp av fibrer, med mycket grov kärna. Antag att kärnan har $n=1,56$ och manteln $n=1,49$. Vilken vinkel sprids ljuset i?

5 för F och äldre från andra program

I en fiolsträng uppstår (bland annat) stående torsionsvågor dvs strängen vrider runt sin egen axel. Antag att man tar en ton med 880Hz där maximala vridningsvinkeln för strängen är $0,13$ radianer. Vilken vinkelhastighet (radianer per sekund) vrider sig strängen maximalt med?