

Tentamen i Fysik för M,T, I och P äldre 070307

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.

Behöver du ett numeriskt värde på en storhet och detta inte är givet, får du anta ett realistiskt värde

Temat är LaserTV

Ny teknik har 070222 en artikel om att laserTV är på väg att bli konkurrenskraftig även i hemmiljö. Fortfarande finns det dock problem varör denna tenta handlar om en jämförelse mellan alternativen.

1

LaserTV kan göras i form av en projektionsvariant där laserstrålen (=parallell stråle) ska fokuseras på en skärm som kan befinna sig på olika avstånd från laserprojektorn. Antag att man använder en -20mm lins följt av en +40mm lins. Gör ett diagram som visar hur avståndet mellan linserna ska varieras som funktion av avstånd, L , från sista lins till skärmen. Plotta för L från 1000mm till 4000mm. Graderade axlar!

2

För att skapa bilden styr man laserstrålen i ett mönster som sveper av (scannar) den yta som ska belysas. Detta görs med hjälp av ett gitter som skapas med hjälp av en ultraljudsvåg. (Du behöver inte klura ut hur) Ljudvåglängden blir då lika med gitterperioden. Antag att man vill svepa en laserstråle mellan 10° och 30° i första ordningen till gittret. Vilka ljudfrekvenser behöver man använda då om ljudhastigheten i gittermediet är 800m/s? Ljusvåglängden är 452nm. Blanda inte ihop ljus och ljud!

3

I en vanlig (gammaldags, tjock) TV böjer man i stället av en elektronstråle med hjälp av ett magnetfält. Hur starkt behöver detta vara om man vill böja elektronstrålen 20° över en sträcka på 200mm. Hastigheten är ca 10^6 m/s

4

Hur starkt elektriskt fält behöver man för att på 100mm accelerera en elektron till 10^6 m/s

5

Lasern är av halvledartyp genom vilken man drar en ström där strömtätheten runt en symmetriaxel kan skrivas:

$$j = j_0 e^{-\left(\frac{r^2}{r_0^2}\right)} \text{ där } j_0 = 2 \cdot 10^{11} \text{ A/m}^2 \text{ och } r_0 = 1,8 \mu\text{m}$$

Uppskatta storleksordningen på strömmen