

Tentamen i Fysik för I,L,M,P och T 050331

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. 2.5p erfordras för godkänt

Temat är nya röntgenkällor

Bakgrund: Röntgenstrålning används till många olika ändamål numera. Alltifrån de mer kända medicinska där man skapar skuggbilder av t ex brutna ben, till högupplöst röntgen-mikroskopi. Gemensamt för nästan alla tillämpningar är att de skulle fungera mycket bättre om den volym som sände ut ljuset vore mindre. I detta avseende är man på väg att göra ett genombrott genom att använda mikroskopiska droppar som bestrålas med elektroner och sedan avger röntgenstrålar.

1

Antag att en elektron accelereras längs en elektrisk fältlinje där fältstyrkan ges av

$$E = \frac{2100 \text{ V}}{r}$$

Den börjar i $r=20\text{mm}$ och slutar i $r=20\mu\text{m}$. Vilken energi har den fått?

2

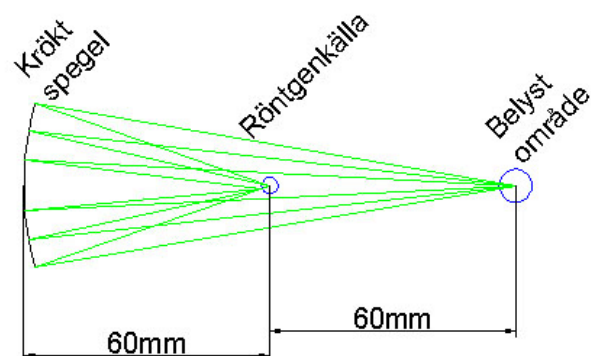
För att hålla elektronstrålen i rätt riktning används ibland två parallella strömförande ledare. Strömen går åt olika håll och de ligger på 10mm avstånd. I den ena är strömmen dubbelt så stark som i den andra. Var är fältet mellan dem som minst?

3

Rengöring av komponenterna gör ofta genom att skaka på dem med ultraljud i ett lösningsmedelsbad. Bör man då använda en stående våg eller en vanlig, vandrande våg? Motivera svaret.

4

I ett röntgenmikroskop använder man krökta speglar för att belysa objektet (se fig). Hur stor yta blir belyst om den röntgenutsändande volymen är en sfär med radie 0,15mm? Vilken krökningsradie ska spegeln ha?



5

Hur små objekt kan man upplösa i ett röntgenmikroskop om objektivets diameter är 1,20mm, objektivets fokallängd 11mm och objektivets (**inte hela mikroskopets!!!**) förstoring är 40ggr? Våglängden är 4nm.