

Tentamen i Fysik för CL och F 090518

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 arbetsplatssäkerhet

A1

När man räknar ut kapacitansen i en cylinderkondensator använder man Gauss sats för att ta fram ett uttryck för E-fältet. Med hur många procent ökar E-fältet längs en fältlinje inåt om innerradien är 1,94 mm och ytterradien är 1,99 mm? Och samma fråga i en koaxialkabel där innerradien är 0,80 mm och ytterradien 3,2 mm.

A2

När man vill göra arbetsplatsmätningar av snabbt varierande (hundratals MHz) magnetiska fält använder man ofta spolar utan järnkärna för att ta upp fälten, trots att fälten kan vara ganska svaga. Varför?

A3

I en industrilokal är 20 identiska maskiner utplacerade i en ring (det finns ett skäl till det, men det tar för mycket utrymme att berätta varför). Tillsammans ger de upphov till ett buller på 78,6 dB i mitten av ringen. Hur mycket bullrar de om en maskin stannar?

A4

För att förhindra klämolycor vid maskiner med många rörliga delar har man ofta ljusbommar bestående av en laserstråle med ställbar diameter. Diametern ställs genom ett linssystem. Laserstrålen är från början parallell (kollimerad) och ska vara det efter passage av linssystemet också.

Ett system består av en lins med $f = -30$ mm och en annan med $f = 180$ mm. Strålen har från början diametern 2 mm. Avståndet mellan linserna ska helst vara 150 mm. Hur kommer strålen att se ut om avståndet i stället skulle bli 152 mm? (Divergent eller konvergent? Med vilken vinkel?). Försumma diffraktionen.

A5

Vilken inverkan har diffraktionen på ovanstående stråle om bägge linser har 20 mm diameter, och våglängden är $1,06 \mu\text{m}$? (Avståndet är rätt inställt dvs 150 mm)

B1

Statisk elektricitet är ju ett problem i elektronikindustrin, speciellt vid tillverkning i torr miljö. Antag att vi har ett elektriskt fält från en laddad stav som på måttliga avstånd från pinnen varierar enligt

$$E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} \text{ och på } 2,0 \text{ mm avstånd är } 4000 \text{ V/m}$$

På längre avstånd påverkas fältet av den ändliga längden på alla verkliga stavar. Hur stort blir fältet på 200 mm avstånd (i mittpunktsnormalen riktning) om staven är 200 mm lång?

B2

För att förhindra klämolycor vid maskiner med många rörliga delar har man ofta ljusbommar bestående av en laserstråle med ställbar diameter. Laserstrålen är från början parallell (kollimerad) och ska vara det efter passage av systemet också.

Systemet består av 2 st $f = 20$ mm linser som kan placeras allt från $d = 20$ mm ifrån varandra till tätt intill varandra, $d = 0$ mm, följt av en lins med $f = 200$ mm. Avståndet till sista linsen ($f = 200$ mm) ändras så att systemet hela tiden är afokalt. Plotta Linssystemets förstoring av laserstrålen som funktion av d (graderade axlar).

B3

För att skydda ögonen mot för starkt ljus (svetsning) används ofta nästan korsade polaroider med en elektriskt styrbar dubbelbrytande kristall däremellan. Vid avbländning är fältet avstängt och nästan inget ljus tar sig igenom.

När man ska se igenom glaset på vanligt sätt lägger man på en spänning så att man får en fasskillnad på π mellan polarisationskomponenterna för 550 nm. Kommer bilden då att bli färgad på något synligt sätt? Hur?