

Tentamen i Fysik för BD, M, T och I,

SK 1110, 1112 och 1113 100603

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 robotdammsugare

http://www.nyteknik.se/popular_teknik/smatt_gott/article760034.ece

A1

Efter det att dammen samlats upp i påse på konventionellt sätt renar man luften från dipolära partiklar genom att leda luften över ett galler av parallella laddade, ledande trådar. Varannan är plusladdad och varannan minusladdad och beloppet på laddningen är lika. Dessa är "långa", har en radie av 1 mm och ligger på 5 mm mittpunktsavstånd. Hur mycket mindre (%) är fältet mitt emellan ledarna jämfört med alldeles intill?

A2

Dammsugaren kan prata, dvs den har en högtalare med magnet, som rör sig fram och tillbaka när den anger ljud. Detta är en permanentmagnet som är märkt 0,078 T, dvs precis intill magneten är fältet så starkt. Hur starkt är fältet 2,0 cm från magneten som har diametern 1,0 cm och är platt (dvs har försumbar tjocklek)?
Ledning: Kanske liknar detta en kort spole på något sätt?

A3

Högtalaren ska avge 65 dB på 2 m avstånd. Vilken hastighet ska membranet maximalt röra sig med om membranytan är 10 cm²? Antag att hela membranet rör sig lika mycket.

A4

Dammsugaren innehåller många olika optiska sensorer för att kunna känna av väggar, trappsteg, stolsben mm. Oftast består de av en lysdiod som ljuskälla som belyser en yta som man tittar på med en eller flera kameror. Om avstånd ska bestämmas är det ofta två kameror som är monterade parallellt, där man tittar på hur mycket bilden av ett objekt förskjutes i den ena jämfört med den andra.

Antag att man med 12 mm fokallängd får en förflyttning av bilden av ett givet objekt 1,8 mm om kamerorna är placerade 20 mm från varandra. Hur långt bort ligger objektet?

A5

Linserna till denna sensor ska AR-behandlas för lysdiodens våglängd 860 nm och för att gälla för så många infallsvinklar som möjligt optimeras AR-behandlingen för 25 ° infallsvinkel. Skiktet har brytningsindex 1.38 och underlaget 1,76. Hur tjockt ska skiktet vara?

B1

Hur stor blir kraften per längdenhet mellan två intilliggande trådar i tal A1, om de har potentialen ± 120 V?

B2

Vilken kraft utövar membranet maximalt på luften i tal A3?

B3

Antag att objektivet i A4 består av tre linser med fokallängd 24 mm vardera, med lika inbördes avstånd.

Vilket ska detta avstånd vara för att ge samma förstoring av ett avlägset objekt som en ensam 12 mm lins ?