

Tentamen i Fysik för BD, M, T och I,

SK 1110, 1112 och 1113 100529

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 växthus som numera kan vara ganska högteknologiska

A1

Belysningen utformas för att så mycket som möjligt likna solljus. Ofta används gasurladdningslampor vars lysande yta är (ser ut som) en kvadrat med sidan 12 mm. Denna yta avbildas sedan mot marken med en lins. Antag att lamporna sitter på 2,20m höjd (= avstånd lins-mark) och ska sitta i rader och kolumner med 1,8 m mellanrum. Vilken fokallängd ska linsen ha för att de belysta fläckarna inte ska överlappa och inte ha några mörka avsnitt mellan sig?

A2

Lampornas våglängdssammansättning är viktig eftersom plantorna använder vissa våglängder som signal om att det är på väg att bli kväll t ex. Färgen analyseras med hjälp av ett gitter där inkommande ljus från lampan delas upp i olika vinklar. Antag att man vill att hela första ordningens max ska synas för våglängder upp till 700 nm, Inga andra ordningens max ska synas för våglängder över 400 nm. Föreslå ett spaltavstånd för vilket detta gäller. (Infallsvinkel = 0, och spaltbredden orsakar inget problem)

A3

Det är mycket viktigt att kontrollera fukthalten i jord, vilket ofta kan göras genom att mäta dess dielektricitetskonstant. Två plattor laddas upp till 20V (i luft) och förs sedan (med bevarad laddning) ner i jord med dielektricitetskonstant = 4,7. Vad blir spänningen då?

A4

Ohyra är alltid ett problem och på grund av debatten numera vill man helst inte använda besprutningsmedel. En metod är att använda stående ultraljudsvågor över plantorna som påverkar insekterna. Mellan två plattor alstras en stående ultraljudsvåg med frekvens 120 kHz. Partikelhastigheten ska ha ett maxvärde på 1,2 m/s. Vilken förskjutningsamplitud behövs?

A5

En del anser att magnetfält är nyttiga för plantor och en del anser tvärtom. Hur stort blir magnetfältet vid marken från en kort spole med diameter 1,5 m, 1,8 A, och 100 varv utan järnkärna. Spolen befinner sig 2,2 m över mark och du behöver bara beräkna fältet rakt under den. Orientera spolen som du vill.

B1

Antag att man inte använder linser utan bara lampor (du får här betrakta dem som punktformiga) som strålar lika i alla riktningar. Betrakta en lampa. Hur mycket mindre (%) blir belysningen på marken i en punkt 1 m åt sidan jämfört med rakt under lampan. Marken är plan.

B2

Antag (jfr A3) att man lite mer realistiskt mäter kapacitansen mellan två metallpinnar med längd l ($\gg L$), diameter D ($\ll L$) på mittpunktsavstånd L från varandra. Uppskatta kapacitansen.

B3

Vi har en gitteruppställning. Antag att vi känner till att det är $1,2^\circ$ vinkel mellan 543 nm och 546 nm. Vad är spaltavståndet? (Differentiering finns det någonting som heter)