

Tentamen i Klassisk fysik för CL och F, SK 1102 120604

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 nya mikroskoptyper

A1

Ett mikroskopobjektiv består av en lins med $f = 2,8$ mm, följt av en lins med fokallängd 200 mm 3,2 mm från den andra. Vilken förstoring har detta objektiv om mellanbilden ligger 200 mm efter lins 2?

Obs att okularförstoringen inte efterfrågas.

A2

En av linserna i okularet är en dubblett (två linser limmade tätt intill varandra) där man vill lägga ett AR-skikt mellan dem. Den ena linsen har $n = 1,46$ och den andra $n = 1,78$. Skiktet har index 1,61. Hur tjockt ska det vara?

A3

I ett elektronmikroskop behöver elektronerna accelereras till hastigheten 2,0 Mm/s. Detta sker i ett homogent E - fält över en sträcka 180 mm. Vilken styrka ska fältet ha?

A4

När man alstrar röntgenstrålning till ett röntgenmikroskop behöver man ibland samla elektroner till ett fokus . Kan man göra detta med B-fältet från en ström som går i ett ledande rör? Elektronerna skulle röra sig inuti röret. Röret har ett lager isolator innerst så elektronerna kan inte komma i kontakt med det ledande röret. Motiveringen är det som ger poäng.

A5

I skannande mikroskop (konfokalmikroskop om ni vill googla) vill man böja av en laserstråle med ett gitter med en period som kan varieras. Ett sådant kan göras i valfritt material exvis glas med $n=1,6$. Gittret skapas av de förtätningar och förtunningar en ljudvåg alstrar i glaset. Antag att glaset ovan har en ljudhastighet på 660 m/s. Vilken ljudfrekvens ska det matas med för att avböjningsvinkeln (första ordningen) ska vara 30 grader.

B1

Vi har ett mikroskop med objektiv som har $F = 3,0$ mm och okular med $f = 20$ mm. Avståndet mellan dem är 200mm. Betrakta detta som ett system och beräkna eller konstruera systemfokallängden och läget av främre huvudplan.

B2

Antag att vi i stället för som i fallet i A3 accelererar i ett fält som ges av

$$E_x = E_0 e^{ax} \text{ där } a = 120 \text{ m}^{-1} \text{ och } E_0 = 12200 \text{ V/m}$$

Vilket gäller mellan $x = -180$ mm och $x = 0$

Hur stor blir sluthastigheten?

B3

Vad blir magnetfältet från en kvadratisk platta 40 mm x 40 mm i vilket en ström 5,0 A leds parallellt med en sida.. Beräkna för en punkt som ligger 1mm från plattan.