

SK1104 Klassisk fysik

Tentamen: Fredagen den 14 april, 2023, 08:00-10:30

Tillåtna hjälpmedel: Pennor, suddgummi, linjal, miniräknare, kursbok (University Physics), ett matematiktabellverk (Beta eller motsvarande), kursens formelsamling.

Instruktioner: Tentamen består av två olika delar, där enbart svar krävs på Del A medan fullständiga lösningar krävs på Del B. För godkänt betyg krävs minst 7 poäng sammanlagt på Del A och Del B. Lös maximalt en uppgift per blad, skriv inte på baksidan av bladen och använd inte röd penna.

Ansvarig lärare: Magnus Andersson, 070-311 9565

Del A - enbart svar krävs, 1p per deluppgift

1. a) När larmet på en bil sätter igång befinner sig bilens ägare 2,0 m från bilen, medan en granne befinner sig 15,0 m från bilen. Hur stor är skillnaden i ljudintensitetsnivå mellan det ljud som når ägaren och det ljud som når grannen?

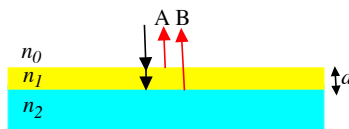
b) En viss elektromagnetisk våg beskrivs matematiskt med ekvationen

$$E_y = 2,5 \cdot \cos(3,316 \cdot 10^6 x - 7,475 \cdot 10^{14} t) \text{ V/m}$$

Vilka av följande påståenden är korrekta beträffande denna våg?

1. Frekvensen är högre än 100 THz.
2. Vågen är opolariserad.
3. Våglängden är kortare än $1,5 \mu\text{m}$.
4. Vågen utbreder sig varken i luft eller i vakuum.
5. Vågen utbreder sig med ljusfarten c .

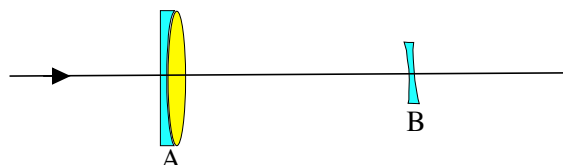
c) Hur stor är fasskillnaden (uttryckt i radianer) mellan de båda reflekterade strålarna A och B i figuren nedan? Ljuset har våglängden 700 nm, de olika brytningsindexen är $n_0 = 1,00$, $n_1 = 1,37$ samt $n_2 = 1,63$ och tjockleken på det tunna skiktet är $d = 1,50 \mu\text{m}$.



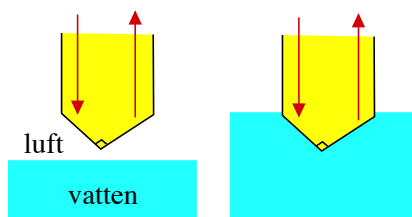
Del B - fullständiga lösningar krävs, 4p per uppgift

2. En så kallad Barlowlins är en divergerande lins som används för att förstora den bild man får av ett avbildat objekt efter att ljuset har passerat ett lins-system. Antag att det avbildande systemet består av en akromatisk dubblett

(linspaket A i figuren) som är uppbyggt av en första konkav lins med fokallängden $-8,1$ cm och en direkt efterföljande konvex lins med fokallängden $4,8$ cm. Barlowlinsen (lins B i figuren) befinner sig $8,0$ cm bakom de båda andra linserna. Hur stort fokallängd ska Barlowlinsen ha för att skapa en dubbelt så stor bild jämfört med om Barlowlinsen inte hade funnits med? Du får anta att det ursprungliga objektet befinner sig på ett stort avstånd från lins A.



3. En nivåvakt som kontrollerar vattennivån i en diskmaskin består av en plastbit med brytningsindex $1,50$ och är utformad på det sätt som visas i figuren nedan (symmetrisk och med en rät vinkel i spetsen). Opolariserat ljus faller in mot ena halvan av nivåvakten och reflekteras sedan ut i den andra halvan (röda strålarna i figuren). Hur stort är förhållandet mellan intensiteterna hos det återreflekterade ljuset i de båda fallen (vatten når upp till nivåvakten respektive vatten når inte upp till nivåvakten)?



4. Vid testning av ljudet från en viss typ av snöskoter på en lätt snötäckt sjö erhöles följande testdata:

Temperatur	$-2\text{ }^{\circ}\text{C}$
Ånghalt	$1,5\text{ g/m}^3$
β (stillastående, 200 m)	38,0 dB
β (maxfart, närmande, 200 m)	38,4 dB
β (maxfart, fjärmande, 200 m)	37,6 dB

Beräkna snöskoterns maxfart?