

SK1104 Klassisk fysik

Tentamen: Onsdagen den 3 april, 2024, 14:00-16:30

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

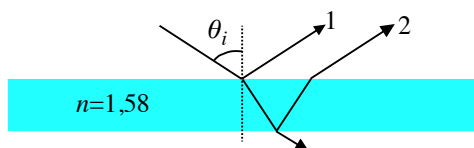
1. a) Två koherenta vågor som båda har intensiteten I_0 överlagras på varandra. I en punkt där vågorna överlagras har den ena vågen en fas som ligger $\pi/8$ före den andra vågen. Hur stor är vågens intensitet (uttryckt i I_0) i den punkten? (1p)

b) En radiosignal från en GPS-satellit med frekvensen 1575,42 Hz träffar havet rakt under satelliten. Hur stor andel av radiosignalens intensitet vid havsytan kommer att kunna detekteras av en mottagare som befinner sig under havsytan. Havsvatten har en densitet på 1,199 g/cm² och ett brytningsindex på 9,0 för radiovågor. (1p)

c) Anta att man vill studera en dubbelstjärna som befinner sig 10 ljusår från Jorden och där avståndet är $2 \cdot 10^8$ km mellan de båda stjärnorna. Hur stor diameter måste ett teleskop på Jorden minst ha för att det ska gå att se de båda stjärnorna var för sig? Du kan anta att ljuset från stjärnorna har sin maximala utstrålning vid våglängder kring 550 nm. (1p)

Del B - fullständiga lösningar krävs, 4p per uppgift

2. Ljus faller in mot en glasplatta med brytningsindex 1,58 på det sätt som visas i figuren. Glasplattan är omgiven av luft. Under vissa omständigheter blir intensiteten från stråle 2 i figuren lika med noll. Hur stor ska infallsvinkeln θ_i vara och hur ska det infallande ljuset vara polariserat för att detta ska inträffa? Beräkna även hur stor andel av det infallande ljuset som transmitteras genom plattan? (4p)



3. En brandbil är under utryckning en het sommardag då temperaturen är 30°C i luften. Brandbilen kör med farten 95 km/h längs en lång rak väg. Om ljudet från sirenen sprids åt alla håll, hur stor blir skillnaden i ljudintensitetsnivå (i dB) då brandbilen närmar sig jämfört med när den avlägsnar sig från en person som står vid väggkanten? (**4p**)

4. Konstruera ett teleobjektiv till en kamera som uppfyller följande specifikationer:

i) Systemet ska bestå av två linser med fokalavstånden 120 mm respektive -120 mm .

ii) Systemets totala fokalavstånd ska vara 240 mm .

iii) Teleobjektivets totala längd ska vara mindre än 240 mm .

I ditt svar ska du ha beräknat placeringen av linserna (ange avstånd från kameran bildplan) samt teleobjektivets totala längd. (**4p**)