

SK1104 Klassisk fysik

Tentamen: Måndagen den 15 januari, 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.

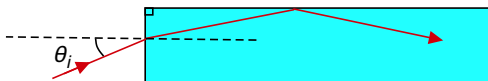
Ansvarig lärare: Magnus Andersson, 070-311 9565

Del A - enbart svar krävs, 1p per deluppgift

1. a) Ett startande jetplan avger ljudintensitetsnivån 120 dB på avståndet 20 m från planet. Hur långt bort från planet måste man minst befinna sig för att ljudintensitetsnivån ska ligga under det naturliga ljudet från naturen som en vindstilla dag ligger på 30 dB? (1p)

b) Ett objekt befinner sig på avståndet 10,0 cm framför en lins med fokalavståndet +9,0 cm. En andra lins med fokalavståndet +45,0 cm befinner sig 15,0 cm bakom den första linsen. Beräkna förstoringen av bilden från objektet efter att strålen har passerat den andra linsen? (1p)

c) Vilken är den största infallsvinkel θ_i som ger totalreflektion inuti en plastbit med brytningsindex 1,38? (1p)



Del B - fullständiga lösningar krävs, 4p per uppgift

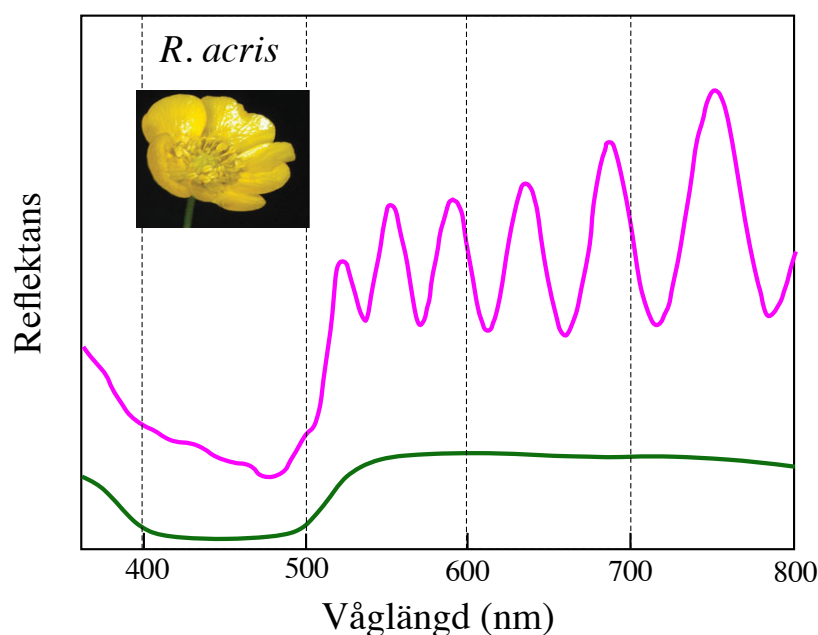
2. Två högtalare är placerade mitt emot varandra och avståndet mellan högtalarna är 10,0 m. Var och en av högtalarna är kopplad till varsin tongenerator som avger en frekvens på 2,00 kHz. En åhörare som befinner sig exakt mitt emellan högtalarna registrerar en periodiskt varierande intensitet, vilken som högst är 80 dB och som lägst är 72 dB. Tiden mellan två maximum i intensiteten är 2,5 s.

a) Hur stor är skillnaden i utsänd frekvens mellan de båda högtalarna? (1p)

b) Hur stort är förhållandet mellan de utsända intensiteterna hos de båda högtalarna? (3p)

3. Synfel kan korrigeras med hjälp av glasögon. En viss person som betraktar ett avlägset objekt utan glasögon, får en bild som hamnar 2,5 mm framför näthinnan. Avståndet mellan ögats lins och näthinnan är 25 mm. Glasögonen placeras 14 mm framför ögats lins. Vilket fokallavstånd behöver linsen i glasögonen ha för att ett avlägset objekt ska avbildas på personens näthinna? (4p)

4. Vanlig smörblomma med det vetenskapliga namnet *Ranunculus acris*, har glansiga kronblad, vilket är en sällsynt egenskap hos blommväxter som nästan alltid har matta kronblad. Orsaken till smörblommans glansiga utseende är att det överst på kronbladen finns ett tunt genomskinligt cellager med brytningsindex 1.4 (något som saknas hos andra blommväxter).



Figur 1: Den experimentellt uppmätta reflektansen vid vinkelrätt infallande ljus som funktion av det infallande ljusets våglängd. Den övre kurvan visar reflektansen mot en glansig del av kronbladet, medan den undre kurvan visar reflektansen mot en matt del av kronbladet som ligger nära kronbladets bas i blommans mitt.

Använd data från Figur 1 för att beräkna tjockleken av det genomskinliga cellagret hos smörblommans kronblad? (4p)