

SK1104 Klassisk fysik

Tentamen: Fredagen den 22 april, 2022, 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) En vattenvåg som utbreder sig på djupt vatten har matematiskt beskrivits med ekvationen

$$s = 4,0 \cdot \cos(2,776t + 0,7854x) \text{ dm}$$

Vilka av följande påståenden om vågen är korrekta?

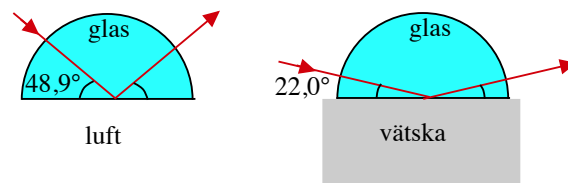
1. Den utbreder sig i positiva x -axelns riktning.
2. Utbredningsfarten är större än 3 m/s.
3. Våglängden är cirka 8 m.
4. Periodtiden är kortare än 1 s.
5. En mås som guppar på vågen förflyttas som mest 4 dm i höjdd.

b) Ljudintensitetsnivån uppmäts till 130 dB på 30 m avstånd från ett startande jetplan. Hur stor är ljudintensitetsnivån på 250 m avstånd från planet?

c) Moissanit är en syntetiskt tillverkad ädelsten som används för att efterlikna diamanter. Den har ett brytningsindex på 2,67. Vilken vinkel mot normalriktningen hos en plan yta på denna ädelsten ska infallande ljus ha för att det reflekterade ljuset ska vara linjärpolariserat?

Del B - fullständiga lösningar krävs, 4p per uppgift

2. För att kunna bestämma brytningsindex för en vätska, kan man låta ljuset falla in mot en halvsfär av glas på det sätt som visas i figuren. Ljuset faller alltid in vinkelrätt mot den sfäriska ytan och man vrider sedan vinkeln i figuren tills dess att det precis blir totalreflektion mot den undre plana ytan (vid större vinklar fås ingen totalreflektion). De vinklar som precis ger totalreflektion är angivna i figuren för två olika fall. Använd denna information för att beräkna brytningsindex för vätskan?



3. En metod för att tillverka bättre solceller är att först låta solljuset passera en sammanbrytande lins innan det träffar solcellen. Linsen är tillverkad av plexiglas med brytningsindex 1,44 och har fokalavståndet 5,0 cm. All solstrålning som bryts via linsen fördelas jämnt över hela solcellen som har diametern 0,5 cm och befinner sig 4,0 cm bakom linsen (vars främre del är riktad rakt mot solen). Intensiteten hos det ljus som träffas solcellen är 3650 W/m^2 . Hur stor intensitet hade det solljus som föll in mot linsen?

4. En ljudtekniker håller på och testat musikanläggningen till en utomhuskoncert (soligt väder och 25°C) och har då ställt upp två bashögtalare riktade mot varandra och på ett avstånd av 80 m från varandra. Till vardera bashögtalaren kopplas en separat tongenerator och signalen som skickas ut till högtalarna ställs in på samma värden ($5,0 \text{ V} / 40,0 \text{ Hz}$) hos de båda tongeneratorerna. Ljudteknikern ställer sig sedan mellan högtalarna på avståndet 35 m från den ena och 45 m från den andra högtalaren och läser av ljudintensitetsnivån, men blir förbryllad över att ljudintensitetsnivån sakta varierar fram och tillbaka mellan 75 dB som lägst och 95 dB som högst samtidigt som det varje gång tar 12,0 s mellan att det lägsta respektive det högsta värdet läses av. Förklara vad det är som har inträffat och beräkna hur stor ljudeffekt som sänds ut från vardera högtalaren?