

FFY 595 Fysik för Ingenjörer del 1b

Vågor och materia, lp3, 2004

Övning 1

Uppgifterna är baserade på innehållet i Kap.16 i Serway.

Mål för övningen:

Du skall förstå de centrala begrepp som är nödvändiga för beskrivning av vågrörelse, superposition av vågor samt konstruktiv och destruktiv interferens.

Praktiska exempel:

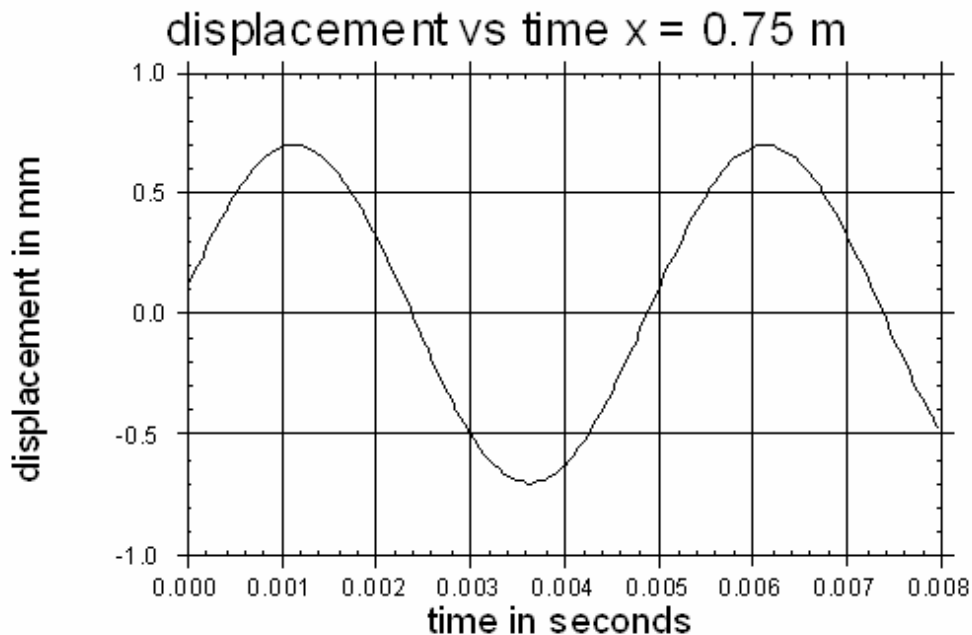
Hur kan vi bestämma storlek och form på olika objekt genom att titta på vågor som studsar eller utgår från dessa?

1) Ni arbetar i grupper. Tanken med uppgiften är att ni skall analysera hur vi kan bestämma storlek och form på olika objekt genom att titta på vågor som studsar eller utgår från dessa. En detaljerad kvantitativ analys av samma problem redovisas vid senare tillfälle under föreläsningstid.

Man kastar en **liten** sten i en sjö. Vattenvågor utgår från nedslagspunkten med en typisk våglängd på 10 cm.

- Stenar kan se ut på olika sätt. Kan man, genom att observera vattenvågor på ett avstånd på cirka 1 m från nedslagspunkten, säga någonting om formen på stenen?
- I stället för en liten sten kastar man nu en 1m lång stav. Kan man, genom att observera vattenvågorna på ett avstånd av ett par meter från nedslagspunkten, säga någonting om formen på staven?
- Baserat på era svar i deluppgifterna a och b diskutera de parametrar som bestämmer upplösningsförmåga hos ett optiskt mikroskop.

2) Figuren nedan visar den transversella avvikelserna av en tråd vid läget $x = 0,75$ m som funktion av tiden.



Antag att vågrörelsen på tråden kan beskrivas som $y = A\cos(2\pi x/\lambda - \omega t + \phi)$. Mätningarna visar att vågens utbredningshastighet är 250m/s. Beräkna : a) vågamplitud, b) våglängd λ , c) vinkelfrekvens ω , d) fasvinkel ϕ och e) trådens förskjutning vid $x = 1\text{m}$ och $t = 0.001\text{s}$.

3) Två identiska högtalare A och B, som befinner sig på 6m avstånd från varandra, sänder ut ljudvågor med samma våglängd $\lambda = 2\text{m}$. Fasen och amplituden för båda ljudvågorna är likadana vid A och B.

- Markera var på en cirkel med diameter $d = 10\text{m}$, centrerad vid mittpunkten mellan två högtalare, som man får konstruktiv eller destruktiv interferens.
- Får man total tystnad i punkterna med destruktiv interferens?

Lösta exempel i kursboken som bör begrundas: 16.3, 16.4

Questions som rekommenderas: 9, 10, 13

Rekommederade uppgifter: 5, 17, 2