

DENNA VECKA

Tisdag : Hemlaboration – vågor

Uppgift 1

Utförande

- Tag ett långt snöre/gummiband/vajer och fäst ena änden av snöret i någonting (bord/vägg/krok).
- Placera en linjal väl synlig i bakgrunden.
- Sätt snöret i svängning så att du får en vågrörelse som rör sig längs snöret.
- Låt en medhjälpare filma ett kort videoklipp på vågrörelsen (du behöver alltså en någon som hjälper dig!). Se till att skalan på linjalen går att avläsa.

Analys

- Använd filmen för att uppskatta våglängd och amplitud för vågrörelsen.
- Använd filmklippet för att uppskatta perioden/frekvensen för vågrörelsen.
- Beskriv vågrörelsen y som en funktion av x och t .

Uppgift 2

Utförande

- Tag en vas/plaströr/flaska, helt enkelt något som går att skapa en stående våg och ton i igenom att blåsa i (du kan ev. hålla vatten i vassen/röret till lämplig nivå för att skapa en bra ton).
- Ladda ner lämplig app till din mobil/dator för att bestämma frekvensen på tonen¹.
- Spela in ett kort filmklipp där du blåser i röret så att en ton uppstår. Helst ska samtidigt frekvensanalysatorn/mobilen och en linjal vara synlig i bild (du kan behöva en medhjälpare + en extra mobil).

Analys

- Utgå från den uppmätta frekvensen och beräkna våglängden. Vi kan anta att ljudhastigheten är $c \approx 340$ m/s.
- Mät längden på luftpelaren med linjalen.
- Använd sambandet för stående vågor för att bestämma om det är grundtonen eller någon av övertonerna som hör när du blåser.

Som inlämningsuppgift vill jag ha in de två filmklippen, samt en kort skriftlig redovisning av svar och beräkningar. Sista inlämningstid är sent torsdag kväll (om ni inte hittar grejor som fungerar eller någon som kan hjälpa er kan ni i nödfall utgå från mina exempel istället).

Torsdag

Videolektion + arbete med BAC 2013:3

¹ Jag använder en som heter Audio Frequency Counter från keuwlsoft (för Android)

VECKOPLANERING
30 MARS – 3 APRIL
S7PHY



Fredag

Arbete med 2010:3. Lämna in veckans arbete med BAC-uppgifter som inlämningsuppgift.

NÄSTA VECKA (efter påsk)

Repetition - ljus

VECKOPLANERING
30 MARS – 3 APRIL
S7PHY



BAC 2013:3

- a) En elev på en Europaskola har lidit skeppsbrott och lever nu på en öde ö. För att få tiden att gå betraktar han vattenvågorna och uppskattar deras egenskaper. Hans iakttagelser leder fram till att han beskriver vågorna med hjälp av nedanstående uttryck för en fortskridande transversal våg:

$$y = 0,30 \sin(2\pi(0,50t - 0,25x)),$$

där x och y är givna i meter och t i sekunder.

- i. Förklara vad som menas med en *transversal* våg.

1 poäng

- ii. Bestäm för dessa vågor:

4 poäng

- höjdskillnaden mellan vågberg och vågdal
- perioden
- våglängden
- utbredningshastigheten.

- iii. Eleven betraktar en kork som flyter i vattnet i punkten $x = 0$.

Om den från början är på höjden $y = 0$ och är på väg upp, hur lång tid tar det innan korken första gången når höjden 20 cm?

3 poäng

- iv. Dessa vågor passerar därefter genom ett område där deras utbredningshastighet blir 1,5 m/s.

Skriv en ekvation som beskriver utbredningen av transversalvågor i detta område. Du kan anta att amplituden inte ändras.

3 poäng

- b) En dag hittade eleven en flaska på stranden. Han fyllde flaskan med lite vatten. Han upptäckte att det uppstod en ton när han blåste över öppningen på flaskan eftersom det skapades en stående våg i flaskan. Han märkte också att frekvensen på tonen ändrades när han fyllde mer vatten i flaskan. Antag att tonens frekvens är grundfrekvensen.

Flaskan kan behandlas som en cylinder och du kan anta att det är en svängningsbuk vid flaskans öppning.

- i. Förklara vad som menas med orden buk och nod för en stående våg.

2 poäng

- ii. Visa att när vattnet når upp till en nivå som är 10 cm under flaskans öppning så är frekvens 875 Hz.

4 poäng

- iii. Beräkna det avstånd mellan flaskans öppning och vattenytan som behövs för att ge en ton med hälften av denna frekvens.

2 poäng

VECKOPLANERING
30 MARS – 3 APRIL
S7PHY



- | | |
|--|---------|
| c) Uppmuntrad av sin musikaliska framgång börjar han göra en flöjt av ett 70,0 cm långt, cylindriskt och ihåligt stycke bambu. Detta bamburör är öppet i båda ändarna. | |
| i. Bestäm den lägsta frekvens som han kan spela med detta bamburör. | 3 poäng |
| ii. Han är också i stånd till att spela en ton med en högre frekvens f på detta bamburör.
Bestäm ett möjligt värde på f . | 3 poäng |

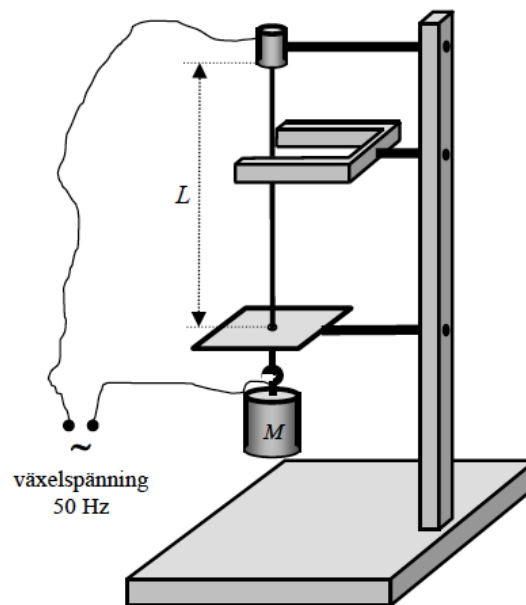
Givet:

Ljudhastigheten i luft

$$v = 350 \text{ m/s}$$

BAC 2010:3

En metalltråd med längden $L = 1,00$ m är upphängd i ett stativ enligt figuren. Trådens nedre ända löper genom ett litet hål i en rektangulär skiva. Detta hål förhindrar en större horisontell rörelse av tråden. Ett vikt med massan M hänger i den undre ändan av tråden. Metalltråden löper också genom polerna på en U-magnet. En sinusformad växelström med frekvensen 50 Hz går genom tråden. Detta gör att tråden vibrerar. För vissa värden på massan M uppstår stående vågor.



- | | |
|--|---------|
| a) Förklara varför dessa stående vågor uppstår. | 3 poäng |
| b) När $M = 2,00$ kg svänger tråden med endast en svängningsbuk. | |
| i. Beräkna den stående vågens våglängd λ . | 2 poäng |
| ii. Beräkna vågens hastighet v . | 2 poäng |
| iii. Beräkna trådens massa m . | 4 poäng |
| c) Utan att ändra växelströmmens frekvens eller läget av magneten skall man nu få metalltråden att svänga med flera svängningsbukar. | |
| i. Skall man öka eller minska massan M för att åstadkomma detta? Motivera svaret. | 3 poäng |
| ii. Förklara vad som händer i mitten på tråden när det uppstår ett jämnt antal svängningsbukar. Vad kallar vi en sådan punkt? | 2 poäng |

- | | |
|---|---------|
| d) Vikten ersätts nu av en vikt med massan $M' = 0,500 \text{ kg}$. | |
| i. Beräkna den nya hastigheten v' för vågorna i tråden. | 3 poäng |
| ii. Beräkna den nya våglängden λ' . | 1 poäng |
| iii. Hur många svängningsbukar bildas nu i tråden? | 1 poäng |
| e) Vi använder fortfarande vikten med massan $M' = 0,500 \text{ kg}$ och låter
växelspänningens frekvens vara oförändrad.
Hur många svängningsbukar bildas om tråden byts mot en annan tråd av samma
material och längd, men med dubbla diametern? | 4 poäng |

Givet:

Tyngdaccelerationen $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

Vågutbredningshastigheten v i en spänd sträng:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}},$$

där F är spännkraften och μ är massan per längdenhet.