

TFY4106 Fysikk. Institutt for fysikk, NTNU.
Test 8.

Oppgave 1

Sølv har massetetthet 10.5 gram pr kubikkcentimeter og Youngs modul lik 83 GPa. Hva er lyd hastigheten i ei tynn sølvstang?

- A 0.8 km/s
- B 1.8 km/s
- C 2.8 km/s
- D 3.8 km/s
- E 4.8 km/s

Oppgave 2

To biler kjører rett mot hverandre, bil nr 1 med hastighet 40 m/s og bil nr 2 med hastighet 20 m/s. Begge bilene er utstyrt med en sirene som genererer en harmonisk lydbølge med frekvens 900 Hz. Det er vindstille, og været er ellers slik at lyd hastigheten denne dagen er $v = 340$ m/s. Hvilken frekvens f_1 måler bil nr 1 fra sirenen i bil nr 2, og hvilken frekvens f_2 måler bil nr 2 fra sirenen i bil nr 1?

- A $f_1 = 1069$ Hz og $f_2 = 1069$ Hz
- B $f_1 = 1080$ Hz og $f_2 = 1080$ Hz
- C $f_1 = 1069$ Hz og $f_2 = 1080$ Hz
- D $f_1 = 1080$ Hz og $f_2 = 1069$ Hz

Oppgave 3

Et langt, tynt rør som er åpent i den ene enden og lukket i den andre skal brukes til å lage stående lydbølger med frekvens 50 Hz. Dette skal være rørets laveste resonansfrekvens (grunntonen). Hvor langt må da røret være? Lyd hastigheten er 340 m/s.

- A 85 cm
- B 170 cm
- C 255 cm
- D 340 cm

Oppgave 4

Hva blir nest laveste resonansfrekvens i røret i forrige oppgave?

- A 100 Hz
- B 125 Hz
- C 150 Hz
- D 200 Hz

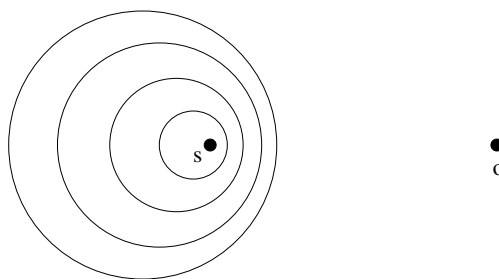
Oppgave 5

Hvis du skrur opp volumet på forsterkeren slik at utsendt effekt økes med en faktor 20, hva blir økningen i lydtrykksnivået?

- A 2 dB
- B 13 dB
- C 20 dB
- D 40 dB
- E 100 dB

Oppgave 6

Figuren viser en lydkilde (s) som sender ut lydbølger med en bestemt frekvens. De fire sirklene angir posisjoner for fire påfølgende bølgetopper. Hva er kildens hastighet v_s , inklusive retning, i forhold til lydhastigheten v ?



- A $v_s = v/8$, mot o.
- B $v_s = v/2$, mot o.
- C $v_s = v/8$, bort fra o.
- D $v_s = v/2$, bort fra o.

Oppgave 7

En høyttaler sender ut lyd med like stor intensitet i alle retninger. Du måler et lydtrykksnivå på 60 dB 40 meter fra (sentrum av) høyttaleren. Hva er da lydtrykksnivået 10 meter fra (sentrum av) høyttaleren?

- A 66 dB
- B 72 dB
- C 78 dB
- D 84 dB
- E 90 dB

Oppgave 8

En gitarstreng med lengde 65 cm er strukket med en kraft 130 N og har masse 6.5 g. Hva er strengens grunntone?

- A 47.7 Hz
- B 57.7 Hz
- C 67.7 Hz
- D 77.7 Hz
- E 87.7 Hz

Oppgave 9

Et langt, tynt rør som er åpent i begge ender skal gi en grunntone på 68 Hz. Hvor langt må da røret være? Lydhastigheten er 340 m/s.

- A 1.0 m
- B 1.5 m
- C 2.0 m
- D 2.5 m
- E 3.0 m

Oppgave 10

Hva blir frekvensen til første overtone i røret i forrige oppgave?

- A 136 Hz
- B 170 Hz
- C 204 Hz
- D 238 Hz
- E 272 Hz

Oppgave 11

I hvilken retning forplanter den plane bølgen

$$\xi(r, t) = \xi_0 \sin(\mathbf{k} \cdot \mathbf{r} - \omega t)$$

seg?

- A Parallelt med \mathbf{r} .
- B Parallelt med \mathbf{k} .
- C Normalt på \mathbf{r} .
- D Normalt på \mathbf{k} .
- E Normalt på planet som dannes av \mathbf{k} og \mathbf{r} .

Oppgave 12

I en plan lydbølge er midlere energi pr volumenet lik $1.0 \mu\text{J}$ pr kubikkmeter. Lydhastigheten er 340 m/s. Hva er lydtrykksnivået?

- A 45 dB
- B 55 dB
- C 65 dB
- D 75 dB
- E 85 dB

Oppgave 13

En plan lydbølge har følgende komponenter av bølgetallsvektoren \mathbf{k} : $k_x = 0.5$, $k_y = 1.0$ og $k_z = 1.5$, alle angitt i 1/m. Hva er bølgelengden?

- A 1.4 m
- B 3.4 m
- C 5.4 m
- D 7.4 m
- E 9.4 m

Oppgave 14

I forrige oppgave, hvor stor vinkel danner bølgens forplantningsretning med x -aksen?

- A 44 grader
- B 54 grader
- C 64 grader
- D 74 grader
- E 84 grader

Oppgave 15

En plan lydbølge forplanter seg i positiv x -retning,

$$\xi(x, t) = \xi_0 \sin(kx - \omega t),$$

gjennom et fluid med bulkmodul B . Hva er amplituden til den tilhørende trykkbølgen Δp ? Her er Δp avviket fra likevektstrykket p_0 .

- A ξ_0
- B $B\xi_0$
- C $Bk\xi_0$
- D $\xi_0 k/B$
- E $\xi_0 B/k$

Oppgave 16

En gitarstreng med lengde 70 cm er festet i begge ender. Strekket i strengen er 120 N og massen er 7.9 g. Hva er frekvensen til strengens 3. harmoniske (dvs 3. laveste egenfrekvens; 2. overtone)?

- A 221 Hz
- B 231 Hz
- C 241 Hz
- D 251 Hz

Oppgave 17

Stål har en bulkmodul på 160 GPa. Hvor stort trykk må vi da utsette en stålkloss for dersom vi ønsker å oppnå en volumreduksjon på 1%?

- A 160 atm
- B 1600 atm
- C 16000 atm
- D 160000 atm
- E 1600000 atm

Oppgave 18

I en transversal harmonisk bølge

$$y(x, t) = y_0 \sin(kx - \omega t)$$

på en streng med masse pr lengdeenhet 25 g/m, amplitude 4.0 mm og frekvens 25 Hz, hva er midlere energi pr lengdeenhet?

- A 2 mJ/m
- B 5 mJ/m
- C 8 mJ/m
- D 11 mJ/m
- E 14 mJ/m

Oppgave 19

Med hvor mange dB faller lydtryknivået i en sylinderbølge ved en 4-dobling av avstanden til kilden?

- A 3 dB
- B 4 dB
- C 5 dB
- D 6 dB
- E 7 dB

Oppgave 20

En streng på et instrument er 80 cm lang og er festet i begge ender. Hva er bølgelengden til strengens 4. overtone? (Dvs strengens 5. laveste resonansfrekvens.)

- A 12 cm
- B 22 cm
- C 32 cm
- D 42 cm
- E 52 cm