Fysik C - Prøve i bølger

Afsat til 1,5 time

# Opgave 1

Benyt figuren herunder til at bestemme bølgens amplitude, bølgelængde, forklar ligeledes hvorfor man ikke ud fra figuren kan bestemme perioden og frekvensen.



## Løsning:

**Bølgens amplitude aflæses på grafen til 1 V.**

**Bølgelængden bestemmes ved aflæsning til = 3,6 meter.**

**Man kan ikke bestemme periode T, og frekvensen f på denne figur da vi så skulle have en x-akse med tid og ikke sted.**

# Opgave 2

Hvis lyden ved 20 bevæger sig med en hastighed på 344 m/s, og en pianist spiller kammertonen A, som har frekvensen 440 Hz.

1. Hvad er da kammertonens bølgelængde?
2. Det viser sig imidlertid at lydens hastighed i luft afhænger af temperaturen på følgende vis.

Temperaturen den pågældende dag er 25 bestem nu en værdi for bølgelængden for kammertonen A, når frekvensen er uændret 440 Hz.

## Løsning:

Vi begynder med at se på ligningen for udbredelseshastigheden for en bølge.

Vi kan nu indsætte tal i formlen og finder derved bølgelængden til:

**Bølgelængden for kammertonen A, bestemmes således til 0,78 m.**

Til spørgsmål B begynder vi med at beregne lydens hastighed.

Dermed finder vi lydhastigheden på den pågældende dag, og vi kan således sætte tal ind i den ligning vi anvendte i spørgsmål a

**Dermed bliver bølgelængden for kammertonen A på den pågældende dag .**

# Opgave 3

I de følgende opgaver forestiller vi os, at vi sender en laserstråle vinkelret ind mod et gitter. Laserlysets bølgelængde er nm. Gitteret har 300 ridser pr. mm.

1. Beregn gitterkonstanten *d.*
2. Beregn antallet af ordner i afbøjningsmønstret bag gitteret.
3. Beregn afbøjningsvinklerne svarende til de forskellige ordner.

## Løsning:

Vi begynder med at beregne gitterkonstanten. Først beregnes hvor mange ridser pr. nm de 300 ridser pr. mm svarer til. Vi ved at 1 meter er det samme som nanometer derfor må omregningen mellem mm og nm være

Nu kan vi beregne gitterkonstanten i nm.

**Dermed har vi bestemt gitterkonstanten til d = 3333,33 nm.**

Nu kan vi beregne antallet af ordner i afbøjningsmønsteret på væggen i lokalet. Ved at anvende gitterligningen.

Nu anvendes vores viden om derfor kan sinus udelades i ovenstående ligning såfremt denne omskrives til en ulighed på følgende vis:

Nu vil vi gerne isolere ordenstallet *n*.

Vi kan nu indsætte tal:

**Dermed har vi bestemt antallet af ordner til at være 6.**

Vi skal nu beregne afbøjningsvinklen til en given orden derfor skal vi igen have fat i gitterligningen. Hvori vinklen isoleres.

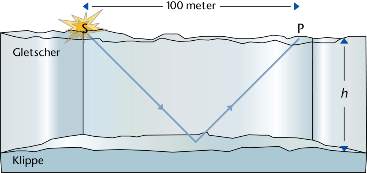
Nu isoleres

Nu kan vi indsætte tal:

**Vi her hermed bestemt afbøjningsvinklerne for 1. til og med 6. orden til**

# Opgave 4

Figuren herunder illustrer, hvordan man kan finde tykkelsen af en gletscher. En sprængladning i punktet *S* frembringer en kraftig lydpuls. En del af lydpulsen bliver reflekteret af klippegrunden under gletscheren og registreret af en mikrofon i punktet *P*. Den del af lydpulsen, som reflekteres fra Klippegrunden registreres i *P* 35,3 ms efter affyringen.



1. Find et udtryk for den samlede vejlængde, som den reflekterede lydpuls tilbagelægger fra *S* til *P*. Udtryk vejlængden vha. gletscherens tykkelse *h*, idet afstanden fra *S* til *P* målt på gletscherens overflade er 100 m.
2. Beregn *h*. Anvende, at lydens hastighed i is er m/s.

## Løsning

Hvis vi kalder afstanden fra *S* til *P* for 2*x* = 100 m og de skrå linjer for *C*. må vi ved at dele grundlinjen ved refleksions punktet få to retvinklede trekanter. Hvor det den vandrette katete har længden *x* = 50 m og den lodrette katete har længden *h*. Hvorfor vi kan anvende Pythagoras’ læresætning til at bestemme længden af hypotenusen *C*.

Da vi skal beskrive den samlede vejlængde og da vore trekanter er identiske blot spejlede må vi antage at vejlængden er *D=2C*.

**Hvilket er svaret på spørgsmål a.**

Til spørgsmål b skal vi bestemme størrelse af *h*. Først skal vi indse at:

Indsættes dette i resultatet for spørgsmål a findes:

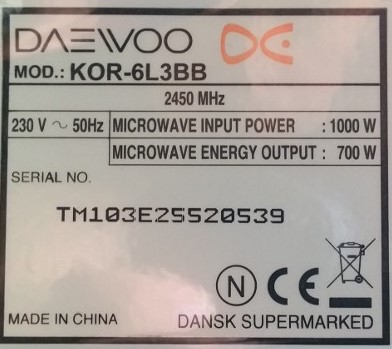
Nu kan *h* isoleres.

herefter indsættes tal og vi finder da:

**Dermed er gletscherens højde 29,9 m.**

# Opgave 5

Frekvensen af mikrobølgerne i en mikrobølgeovn står ofte på en mærkat bag på ovnen. Beregn bølgelængden af mikrobølgerne i en ovn, hvor frekvensen er 2,45 GHz. Gør rede for relevante antagelser.



## Løsning:

Vi begynder med at antage at mikrobølger udbredes med lysets hastighed som er c= 299792458 m/s. Herefter anvendes blot formlen for udbredelseshastigheden med bølgelængden isoleret.

**Mikobølge ovnen har altså en bølgelængde op 0,12 m.**