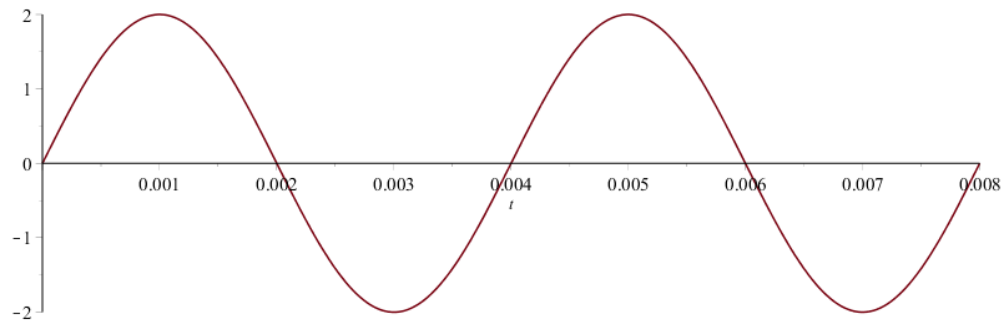


Flere opgaver i fysik og musik

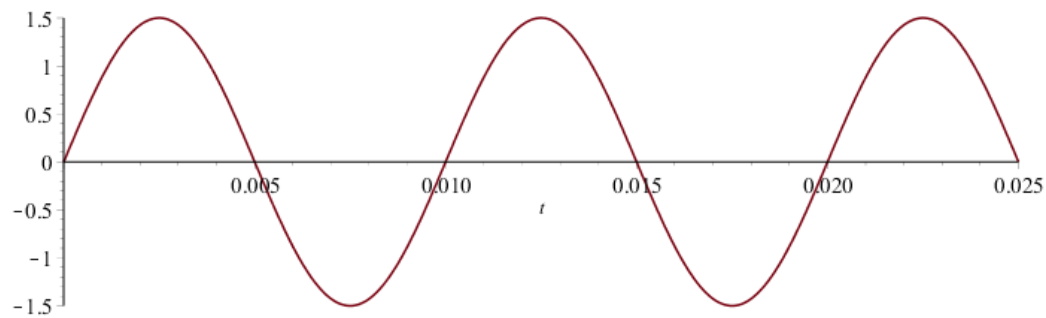
Opgave 1

Bestem svingningstiden, frekvensen og amplituden for hver af nedenstående rene toner. Der er tid ud af 1.aksen i enheden sekunder.

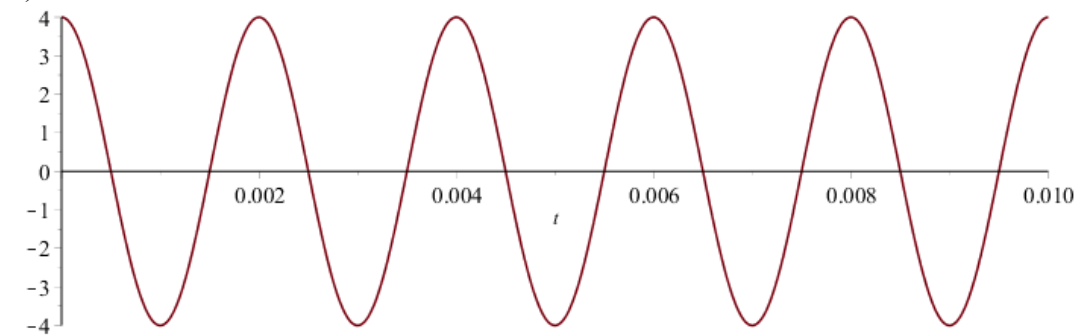
a)



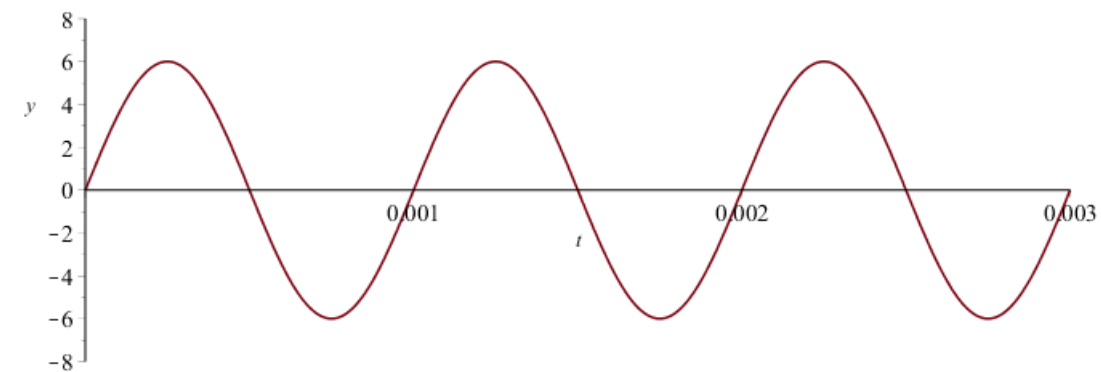
b)



c)



d)



Opgave 2

En stemmegaffel med frekvensen 256 Hz anslås.

- a) Bestem tonens svingningstid.
- b) Hvor mange svingninger kommer der på 2 sekunder?

Opgave 3

En sommerdag er lydens fart 348 m/s. Hvor lang tid tager lyden om at tilbagelægge 1 km?

Opgave 4

En stemmegaffel med frekvensen 512 Hz.

- a) Hvor længe er stemmegaffelen om at foretage én svingning?
- b) En stemmegaffel anslås i et hus ved stuetemperatur. Bestem tonens bølgelængde.

Opgave 5

Bestem lydens hastighed i atmosfærisk luft ved 30°C.

Hjælp: Brug formlen side 3 i noten *Fysik & Musik*. Se evt. eksempel 1 på samme side.

Opgave 6

Sara og Peter fløjter på samme tid hver en ren tone med frekvensen henholdsvis 2000 Hz og 1200 Hz. Katrine står 20 meter væk. Hvem hører hun først?

- 1) Hun hører Sara først
- 2) Hun hører Peter først
- 3) Hun hører dem samtidigt.

Opgave 7

Vi ser på en guitar.

- a) Hvilke to typer bølger kommer i spil i forbindelse med en guitar?
- b) Hvad er resonanskassens funktion?
- c) Hvad sker der med frekvensen af den lyd, som man hører fra en guitar, når man anslår en hel streng fremfor hvis man holder fingeren nede midt på strengen?
- d) (lidt sværere) Prøv at forklare fænomenet i c)?
- e) Hvilke måder findes til at ændre tonen fra en streng på.
- f) Er tonerne fra en guitar *rene* eller *sammensatte*? Begrund svaret.

Opgave 8

En guitarstreng med længden 65 cm spændes så hårdt, at bølgehastigheden på strengen er 175 m/s. Hvad er frekvensen af den grundtone, man hører, når strengen anslås? Samme spørgsmål for 1. overtone?

Opgave 9

Vi ser igen på en guitar.

- Hvordan kan bølgerne på strengen blive til lydbølger, rent *fysisk* set?
- Er det frekvensen eller bølgelængden, der bevares, når strengbølgerne forplantes til lydbølger? Begrund svaret.

Opgave 10

Vi ser på orgelpiber.

- Hvordan skabes lyden i en orgelpibe?
- Hvad er det for et *fysisk fænomen*, som er afgørende for, hvilke toner (frekvenser), en orgelpibe kan gengive?
- Er lyden fra en orgelpibe en *ren* eller *sammensat* tone? Begrund svaret.
- Giver lange orgelpiber en højere eller dybere lyd end korte orgelpiber? Prøv desuden at begrunde svaret fysisk set – kig fx på grundtonen.
- Hvis man har en åben orgelpibe og pludselig lukker enden til, hvilken indflydelse har det så på tonens frekvens? Grundtonen underforstået.
- (Sværere) Hvorfor findes de *lige multiplum* af grundtonefrekvensen *ikke* i en lukket orgelpibe?

Opgave 11

Du skal studere *blokfløjter*. Gå ind i Wikipedia og søg på ”blokfløjte”.

- Hvilke typer er der?
- Hvordan kan tonerne varieres i en orgelpibe? Prøv at forklare det fysisk set.

Opgave 12

En lukket orgelpibe har længden 80 cm.

- Grundtonen: Hvor stor en del af en bølge kan være i orgelpiben?
- Bestem grundtonens bølgelængde og frekvens.
- Gentag a) og b) for 1. overtone.

NB! Der ses bort fra mundingskorrektion i opgaven.

Løsninger til udvalgte opgaver

Opgave 1:

a) $T = 0,004\text{ s} = 4\text{ ms}$, $f = 250\text{ Hz}$, $A = 2$.

a) $T = 0,01\text{ s} = 10\text{ ms}$, $f = 100\text{ Hz}$, $A = 1,5$.

Opgave 2:

a) $T = 3,9\text{ ms}$ b) 512

Opgave 3:

a) 2,87 s

Opgave 4:

a) $T = 1.96\text{ ms}$ b) 0,66 m

Opgave 5:

349 m/s

Opgave 8:

Grundtonen: 134,6 Hz, 1. overtone: 269,2 Hz.

Opgave 12:

a) 1/4 bølgelængde b) $\lambda = 320\text{ cm}$, $f = 106\text{ Hz}$

c) 3/4 bølgelængde, $\lambda = 106,7\text{ cm}$, $f = 319\text{ Hz}$