

## 2.2. HELI TEKKIMINE JA LEVIMINE. LAINE



### MÖTLE JA ARUTLE!

1. Kuula ühe minuti jooksul, mitut erinevat heli sa kuuled.
2. Proovi ise tekitada erinevaid helisid.  
Kasuta selleks erinevaid võimalusi: käsi, jalgu jmt.
3. Kuidas saab joonlauuga heli tekitada?

Helid on kõikjal meie ümber. Helide kaudu saame ümbritsevast maailmast suure osa vajalikust infost.

Kui auto sõidab maja eest mööda, saame sellest teada tekkinud heli järgi. Autot ennast polegi meil tarvis näha.

Enamik inimesi tunneb ööbikut tema laulu järgi. Samas ei tea paljud, milline ööbik välja näeb.



### Kuula digiõpikust ööbiku laulu

Selleks, et joonlauuga heli tekitada, tuleb see viia tasakaaluasendist välja ja seejärel lahti lasta. Joonlaud hakkab põrisema. Tekib võnkumine. Heli tekitavad võnkuvad kehad. Sellist keha nimetatakse **heli-allikaks**.

Heli allikat ümbritsevad õhu-osakesed. Heli allika võnkumine paneb liikuma teda ümbritsevad õhuosakesed. Võnkumine liigub ruumis edasi ühelt osakeselt teisele.

Lõpuks jõuab võnkumine meie kõrvas oleva trummi-kileni ning paneb ka selle võnkuma. Kõrvas muutub mehaaniline võnkumine närvi-impulsiks ning liigub mööda kuulmisnärvi pea-aju kuulmis-keskusesse.

Sellist heli liikumist ruumis võib võrrelda laine levimisega veekogus.

Kui me viskame sillalt kivikese vette, tekib selle kukkumise kohal laine. Laine levib mööda veekogu edasi, kuni viimaks kaob ehk sumsub.



*Vette kukkuv kivike tekitab lained, mis veekogus edasi levivad.*

Võnkumise levimist keskkonnas nimetatakse **laineks**.

## ÜLESANNE 1

**Kuidas jõuab info kontrolltöö ajal salaja sosistavatest õpilastest õpetajani. Järjesta.**

- ..... Võnkumine levib ühelt õhuosakeselt teisele
- ..... Õhuosakeste võnkumine jõuab õpetaja kõrvas olevale trummikilele.
- ..... Kaks õpilast sosistavad viimases pingireas.
- ..... Õpilaste sosistamine paneb õhu nende ümber võnkuma.
- ..... Õpetaja kuuleb õpilaste omavahelist sosistamist.
- ..... Mehaaniline võnkumine muutub närviimpulsiks.

## Heli kiirus

Heli levimine osakeselt osakesele vajab aega.

Katsetega on kindlaks tehtud, et õhus levib heli kiirusega umbes  $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . See tähendab, et ühe sekundi jooksul levib heli edasi 340 meetrit.

### ÜLESANNE 2. PRAKTILINE TÖÖ

**Mõõtke ühiselt koolikoridori pikkus.**

**Arvutage, mitme koridori pikkuse võrra levib heli ühe sekundi jooksul.**

1. Koridori pikkus on ..... m.
2. Heli levib õhus kiirusega .....  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ .
3. Ühe sekundi jooksul levib heli ..... koridori pikkuse võrra.

Kui me teame heli levimise kiirust, saame näiteks arvutada, kui kaugel lööb välku. Valgus levib õhus peaaegu hetkega. Välgulöögi hetkest tuleb loendada sekundeid müristamiseni. Seejärel korrutame sekundid 340-ga ja saamegi teada, kui kaugel asub meist äike.

### ÜLESANNE 3

**Jüri loendas sekundeid välgulöögi hetkest müristamiseni.**

**Vahe oli 8 sekundit.**

**Arvuta, mitme kilomeetri kaugusel lõi välku.**

.....

**Vastus:** Välku lõi ..... km kaugusel.

Heli levib õhus, aga heli levib ka vedelikes ja tahkistes ehk tahketes ainetes. Vees ja tahkistes asuvad aine-osakesed üksteisele palju lähemal kui õhus. Seetõttu levib ka heli neis keskkondades palju kiiremini.

## Kaja – kaja – kaja – kaja – kaja ...

Suures tühjas ruumis võib kuulda oma hääle kaja.

Kaja tekib seetõttu, et heli peegeldub ruumi seintelt sinuni tagasi.

Kaja tekib alati, kui heli teel on takistus. Kaja peegeldust kuuleme aga vaid siis, kui heli levimine seinani ja tagasi võtab nii palju aega, et suudame eristada heliallika tekitatud heli ja selle peegeldust.

Kui hõikame kaugel metsa või mäe poole, tuleb kaja oodata kaua. Peegelduse järgi saame määrata metsa või mäe ligikaudse kauguse. Mõnikord võib kuulda isegi kahte kaja, sest heli peegeldub kahelt eri kaugusel olevalt takistuselt.

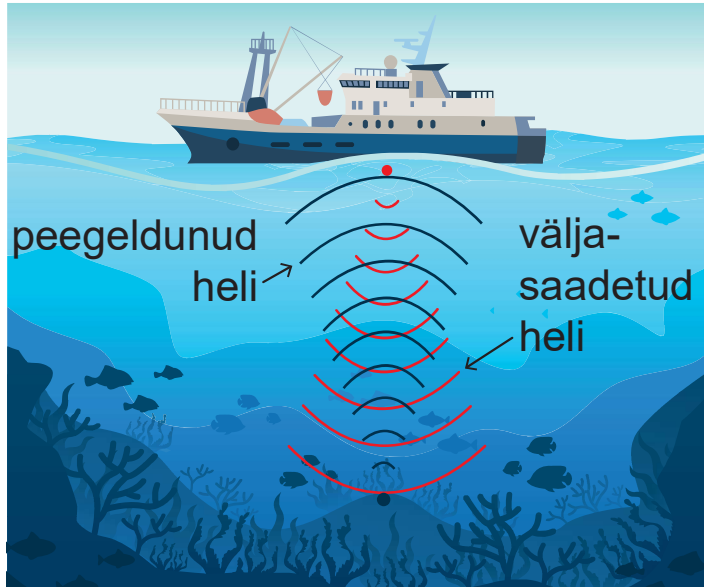


Heli peegeldumist ehk kaja kasutatakse kaja-loodi töös. Kjalood on vahend merepõhja sügavuse määramiseks. Sellega saab ka kalaparvi otsida. Kjalood saadab merepõhja helisignaali ning registreerib aja, millal signaal seadmeni tagasi jõuab. Kui on teada heli liikumise kiirus vees, saabki arvutada merepõhja sügavuse.



Looduses kasutavad orienteerumisel kaja nahkhiired, delfiinid ja vaalad.

*Delfiinid kasutavad kaja vee all orienteerumiseks.*



*Kajalood*

*Kajalood saadab välja heli, mis peegeldub.*

#### ÜLESANNE 4

Merevees levib heli kiirusega ligikaudu  $1500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .  
Arvuta merepõhja sügavus, kui kajaloodi saadetud helisignaali jõudis seadmesse tagasi 4 sekundi pärast.



Ära unusta, et heli peab levima veekogu põhja ja seadmesse tagasi.

**Vastus:** Mere sügavus on ..... m ehk ..... km.