

Värähtelijä tuottaa äänen

TYÖ 1

Tutki, miten värähtelijä synnyttää äänen.

A Tutki viivaimen värähtelyä.

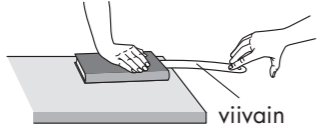
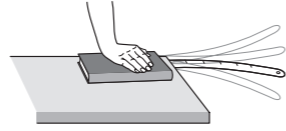
Työvälineet

- viivain
- kirja
- eripituisia ja -paksuisia kumilenkejä
- pakasterasia
- koeputki tai tyhjä pullo

B Tutki, millä tavalla kaikukoppa ja kumilenkin kireys vaikuttavat ääneen.

C Tutki värähtelevää ilmapatsasta.

Värähtelevä esine synnyttää äänen

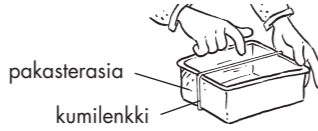

| | |
|--|--|
|  |  |
| Tue viivaimen toinen pää kuvan osoittamalla tavalla pöydälle. Taivuta viivaimen vapaa pää värähtelemään. | Seuraa viivainta ja kuuntele sen ääntä. Toista koe niin, että muutat viivaimen vapaan pään pituutta. |

1 Millaisessa tilanteessa viivaimesta lähtee korkea ääni?

... **Viivain värähtelee lyhyenä.**

2 Miten voit muuttaa viivaimesta lähtevän äänen korkeutta?

... **Muuttamalla viivaimen värähtelevän osan pituutta.**



| | |
|--|--|
|  |  |
| Kiristä kumilenkki esimerkiksi pakasterasian ympärille niin, että se kulkee rasian suuosan yli. Näpätä kumilenkki soimaan. | Muuta kumilenkin kireyttä ja seuraa sen sointia. Voit muuttaa kumilenkin kireyttä esimerkiksi kiertämällä kumilankaa kynän ympärille tai vetämällä kumilenkistä. |

3 Miten pakasterasia vaikuttaa äänen voimakkuuteen?

... **Voimistaa äänen voimakkuutta.**

4 Miten kumilenkin kireys vaikuttaa äänen korkeuteen?

... **Mitä kireämpi kumilenkki on, sitä korkeampi on ääni.**

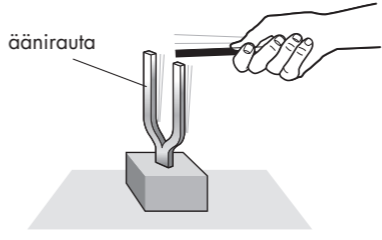
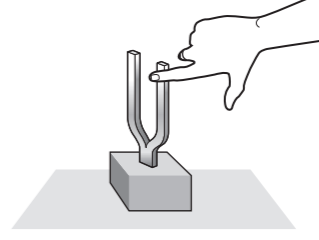
| | |
|---|---|
|  |  |
| Puhalla koeputken tai pullon suuaukon ohi niin, että muodostuu ääni. | Lisää koeputkeen tai pulloon hieman vettä. Kokeile, millainen ääni nyt muodostuu. |

5 Miten vapaan ilmatilan pituus vaikuttaa äänen korkeuteen?

... **Mitä lyhyempi putken ilmatila on, sitä korkeampi ääni putkesta lähtee.**

TYÖ 2

Äänirauta lähettää ja ottaa vastaan ääniaaltoja

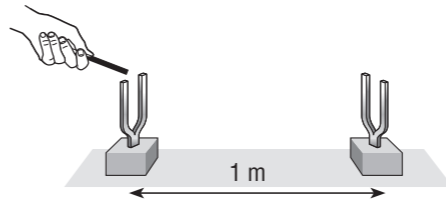
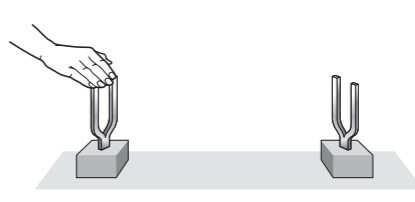
| | |
|---|---|
|  |  |
| Napautetaan äänirauta soimaan. | Tarkkaillaan äänirautaa ja kosketetaan sitä sormella. |

1 Mitä tapahtuu, kun äänirautaa napautetaan?

... **Se alkaa värähdellä, värähtely kuullaan äänenä.**

2 Mitä tapahtuu, kun soivaan äänirautaan kosketaan?

... **Värähtely vaimenee ja ääni lakkaa.**

| | |
|--|---|
|  |  |
| Asetetaan kaksi samanlaista äänirautaa noin metrin päähän toisistaan. Napautetaan ensimmäinen äänirauta soimaan. | Vaimennetaan äsken napautettu äänirauta koskettamalla sitä. |

3 Miksi äänen kuuluminen ei lakannut, vaikka soimaan napautettuun äänirautaan koskettiin?

... **Toinen äänirauta värähteli. Värähtely oli siirtynyt ääniraudasta toiseen ilmaa pitkin.**

4 Miten ääni syntyy?

... **Ääni syntyy värähtelyn seurauksena.**

A Tutki, miten äänirauta värähtelee.

Työvälineet

- 2 samanlaista äänirautaa

B Tutki, miten värähtely siirtyy.

Resonanssi

Ilmiö, jossa värähtelijä luovuttaa energiaa toiselle värähtelijälle.

TUNTITEHTÄVIÄ

1. Rastita kohdat, jotka kuvaavat värähtelijää, joka voi synnyttää äänen.

- | | | | |
|---------------|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| kitaran kieli | <input checked="" type="checkbox"/> | pianon kieli | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ilma pillissä | <input checked="" type="checkbox"/> | linnun siipi | <input checked="" type="checkbox"/> |
| rummun kalvo | <input checked="" type="checkbox"/> | | |

2. Yhdistä oikea äänen nopeus aineeseen.

- | | |
|-------------------------------------|------------|
| a) Äänen nopeus ilmassa on | 1 500 m/s. |
| b) Äänen nopeus vedessä on | 5 000 m/s. |
| c) Äänen nopeus alumiiniputkessa on | 0 m/s. |
| d) Äänen nopeus tyhjiössä on | 340 m/s. |

3. Miten voit arvioida, kuinka kaukana salama iskee?

Äänen nopeus ilmassa on noin 340 m/s, joten 3 sekunnissa ääni etenee noin kilometrin matkan.

Jokaisen 3 sekunnin jakso vastaa kilometriä salaman ja jyrähdyksen välillä.

4. Äänen voimakkuus ja korkeus ovat eri asioita. Valitse oikea vaihtoehto.

- | | | |
|--|----------------------------|--|
| Äänen korkeus kuvaa, | <input type="checkbox"/> 3 | 1. kuinka kovana ääni kuullaan. |
| Äänen voimakkuus kuvaa, | <input type="checkbox"/> 1 | 2. harvaan eli värähtelytaajuus on pieni. |
| Korkea ääni syntyy, kun värähtelijä värähtelee | <input type="checkbox"/> 4 | 3. kuinka kimeä tai möreä ääni on. |
| Matala ääni syntyy, kun värähtelijä värähtelee | <input type="checkbox"/> 2 | 4. tiuhasti eli värähtelijän taajuus on suuri. |

5. a) Millaisina matalat äänet kuullaan?

b) Anna kaksi esimerkkiä matalista äänistä.

a) Matalat äänet kuullaan möreänä.

b) Esimerkiksi bassoäänet ja sähkölaitteiden hurina ovat taajuudeltaan matalia ääniä.

6. a) Millaisina korkeat äänet kuullaan?

b) Anna kaksi esimerkkiä korkeista äänistä.

a) Korkea ääni kuullaan kimeänä.

b) Tällaisia ääniä ovat esimerkiksi heinäsiirran sivitys tai korkea naisääni.

7. a) Mitä melu on?

b) Miten melulta voi suojautua? Kerro 4 esimerkkiä.

a) Melua on liian voimakas ja häiritsevä ääni. Ihmiset kokevat melun eri tavalla.

b) Melulta voidaan suojautua monella tavalla: käyttämällä kuulosuojaimia, rajoittamalla

oleskeluaikaa melussa ja esimerkiksi musiikkia kuunneltaessa korvakuulokkeiden äänen voimakkuus

säädetään sopivaksi. Asuinalueella tienvarsiin lisätään puita ja pensaita sekä tien reunaan

rakennetaan äänivalli.

8. Ville ja Anna ovat 510 metrin päässä toisistaan. Anna käynnistää kellon, kun hän näkee Villen nostavan molemmissa käsissään olevat laudat ylös ja lyövän ne voimakkaasti yhteen. Anna pysäyttää kellon, kun hän kuulee äänen. Kello näyttää 1,5 sekuntia. Laske äänen nopeus.

$$\text{äänennopeus} = \frac{\text{matka}}{\text{aika}} = \frac{510 \text{ m}}{1,5 \text{ s}} = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$