

7 Kotitehtävien ratkaisut

60

- a) Mitä ääni on?
- b) Mikä ihmisen kuuloalue on?

Ratkaisu 60

- a) Ääni on aineessa etenevää pitkittäistä aaltoliikettä. Ilman värähtely saa korvan tärykalvon värähtelemään.
- b) Ihmisen kuuloalue on noin 20–20 000 Hz.

61

Mainitse kaksi soitinta, joissa ääni syntyy

- a) kalvon värähtelynä
- b) ilman värähtelynä soittimen putkessa
- c) jännitetyn kielen värähtelynä.

Ratkaisu 61

- a) Ääni syntyy kalvon värähtelystä erilaisissa rummuissa: bassorumpu, tom-tom -rummut, pata-rumpu, alkuperäiskansojen nahkasta valmistetut rummun kalvot, yms.
- b) Ääni syntyy ilman värähtelynä puhallinsoittimissa: trumpetti, erilaiset torvet ja pillit, pajupilli, panhuilu, didgeridoo, yms.
- c) Ääni syntyy jännitetyn kielen värähtelynä mm. kitarassa, bassossa, pianossa, kanteleessa, viulussa, huuliharpassa.

62

- a) Kaksi kitaran kieltä värähtelee. Toisen taajuus on 340 Hz ja toisen 150 Hz. Kumpi kieli synnyttää korkeamman äänen? Perustelee.
- b) Mitkä seikat vaikuttavat kitaran kielen synnyttämän äänen korkeuteen?

Ratkaisu 62

- a) Kitaran kielen värähtelytaajuus 340 Hz on suurempi kuin 150 Hz. Mitä suuremmalla taajuudella kieli värähtelee, sitä korkeamman äänen se synnyttää.
- b) Kitaran kielen synnyttämän äänen korkeuteen vaikuttaa kielen kireys, paksuus ja pituus. Mitä kireämällä kieli on, sitä korkeampi ääni kuullaan.

63

- a) Mikä äänen voimakkuuden yksikkö on?
- b) Mitä melu on?
- c) Miten voit suojautua melulta?

Ratkaisu 63

- a) Äänen voimakkuuden yksikkö on desibeli dB.
- b) Melu on liian voimakasta ja häiritsevää ääntä. Äänen kokeminen meluksi on yksilöllinen kokemus.
- c) Melulta voidaan suojautua monella tavalla:
 1. melun syntymisen estäminen
 2. melun etenemisen estäminen
 3. melun vaimentaminen mm. seinäpinnoitteilla
 4. henkilökohtaiset kuulonsuojaimet
 5. melussa oloajan rajoittaminen

64

Arvioi desibelilukuna, kuinka voimakas ääni on

- a) hiustenkuivaajassa
- b) vilkkaasti liikennöidyn tien vieressä
- c) rock-konsertissa.

Ratkaisu 64

- a) Hiustenkuivaajan äänen voimakkuus on noin 80 dB.
- b) Vilkkaasti liikennöidyn tien vieressä äänen voimakkuus on noin 100 dB.
- c) Rock-konsertissa äänen voimakkuus voi olla jopa 120 dB.

65

- a) Kuinka voimakas ääni saattaa vahingoittaa kuuloelimiä?
- b) Anna kolme esimerkkiä tilanteista, joissa näin voimakkaalle äänelle voi altistua.

Ratkaisu 65

- a) Väkitön kuulovaurio syntyy, jos äänen voimakkuus on yli 130 dB. Pitempiaikainen oleskelu yli 85 dB melussa vahingoittaa myös kuuloa. (Jos äänen voimakkuus ylittää 100 dB, kuulovaurio (esim. tinnitus) voi syntyä 15 minuutissa. Tällainen tilanne voi olla esimerkiksi diskoissa tai rockkonsertissa lähellä kaiuttimia.)
- b) Yli 130 dB:n ääntä syntyy mm. ilmapallon pamahtaessa korvan vieressä, formula-auton tai lentokoneen suihkumoottorin lähellä. Kuuloelimiä vahingoittava ääni syntyy myös haulikolla ampumisen sekä erilaisten pommien tai räjähdysten yhteydessä.

66

Millaisissa tilanteissa pitää käyttää kuulosuojaimia? Anna kolme esimerkkiä.

Ratkaisu 66

Kuulosuojaimia on käytettävä, jos jatkuva äänen voimakkuus ylittää 85 dB. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi rockkonsertit ja äänekkäiden koneiden lähellä työskentely (kotona esimerkiksi ruohonleikkuri, moottorisaha). Erilaisten räjähdysten seuraaminen ja haulikolla ampuminen edellyttää kuulosuojaimien käyttöä. Formula F1-kisojen seuraaminen katsomosta ja vilkkaiden moottoriteiden lähellä työskentely edellyttää kuulosuojaimien käyttöä.

67

Kuinka kaukana salama iski, kun ukkosen jyrähdys kuultiin 6 sekuntia salaman välähdyksen jälkeen?

Ratkaisu 67

Valon nopeus on niin suuri, että salama nähdään samanaikaisesti, kun se välähtää. Äänen nopeus ilmassa on noin 340 m/s eli yhdessä sekunnissa ääni etenee 340 m, 2 sekunnissa ääni etenee 680 m ja 3 sekunnissa 1020 m. Eli kolmessa sekunnissa ääni etenee noin yhden kilometrin. Siten kuudessa sekunnissa ääni etenee 2 km eli $6 \cdot 340 \text{ m} = 2040 \text{ m} \approx 2 \text{ km}$.

68

Huhuiet synkässä metsässä. Kuulet, että kaiku vastaa huhuiluusi 2 sekunnin kuluttua. Et näe kalliota. Laske kuinka kaukana kallio on.

Ratkaisu 68

Äänen nopeus on noin 340 m/s. Kun tunnetaan äänen kulkema aika, niin äänen kulkema matka lasketaan niin, että nopeus kerrotan ajalla $340 \text{ m/s} \cdot 2 \text{ s} = 680 \text{ m}$. Ääni kulkee edestakaisen matkan, joten kalliolle on matkaa noin $680 \text{ m} : 2 = 340 \text{ m}$.