

HELLE ANIJÄRV PIRET SEEDRE



LOODUSÕPETUS
9. KLASSILE
II OSA

9. klassi loodusõpetus, II osa

9. klassi loodusõpetuse (I–III osa) digiõpiku ning selle juurde kuuluvate prinditavate töölehtede autorid on Helle Anijärv ja Piret Seedre. Õppevara koostamist nõustas eksperdina eripedagoog Ana Kontor.

9. klassi loodusõpetuse digiõpiku juurde kuulub õpetaja metoodiline juhend. Metoodilise juhendi autor on Ana Kontor.

Retsenseerinud Heidi Öövel ja Karmen Sildnik

Toimetanud Ivi Piibeleht

Kujundanud ja küljendanud Margit Toovere

Illustratsioonid Shutterstock, Margit Toovere

Fotod (kui ei ole märgitud teisiti) Shutterstock, vabavaralised pildipangad, tootjate kodulehed

Õppevara koostamisel on arvestatud põhikooli lihtsustatud riikliku õppekava lihtsustatud õppe nõuetega. Õppematerjal sobib kasutamiseks ka põhikooli riikliku õppekava järgi õppijate õppe diferentseerimisel, individuaalse õppekava (IÕK) alusel õppijate ning muukeelsete õpilaste õpetamisel.

Õppevara väljaandmist toetavad

Euroopa Sotsiaalfond ning Haridus- ja Teadusministeerium programmi „Kaasaegse ja uuendusliku õppevara arendamine ja kasutuselevõtt“ raames.

Väljaandja SA Innove, Haridus- ja Noorteamet



Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond



Eesti
tuleviku heaks



Hariduslike erivajadustega
õpilaste õppevara arendamine

1.1. VALGUSE PEEGELDUMINE



MÖTLE JA ARUTLE!

Kus kasutatakse peegleid?

Too näiteid peeglite erinevate kasutusala kohta.

Peeglike, peeglike seina peal ...

Meie ümber on palju peegleid. Peegleid leidub kodus, koolis, kaubandus-keskustes, tualett-ruumides, sõidukites. Peeglid võivad olla suured ja väikesed, ümarad ja kandilised, uhkete kaunistustega ja päris tavalised.

Peegli ees kammime oma juukseid, kohendame oma riietust ja kontrollime oma välimust.

Kuigi peeglid võivad olla väliselt erinevad, on nad kõik millegi poolest sarnased. Kõikide peeglite pind on väga sile. Iga plekk, kriimustus või näpujälg on peeglil kohe näha.

Kuidas valgus peegeldub?

Kõik siledad kehad peegeldavad valgust. Mida siledam pind, seda rohkem valgust ta peegeldab.

ÜLESANNE 1. PRAKTILINE TÖÖ

Kuidas erinevad esemed valgust peegeldavad?

Soovitatavad vahendid: lusikas, helkur, plastist joonlaud, pastapliiats, valge paber, tume paber, õpik, hõbepaber või muu vabalt valitud ese

Töö käik

Peegelda valitud vahenditega valgust.

Tee kokkuvõte.

1. Valgust peegeldasid

.....

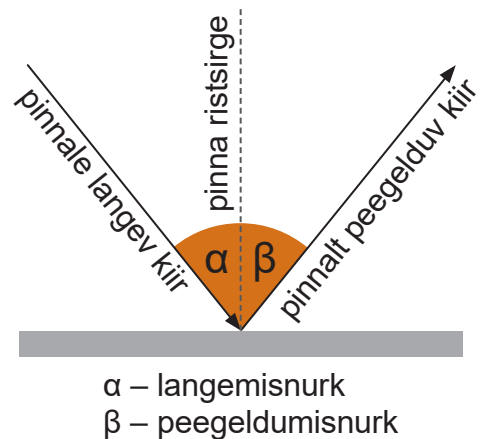
2. Valgust ei peegeldanud

.....

Peegeldumine toimub **peegeldumis-seaduse** alusel.

Peegelpinnale langeb valguskiir mingi nurga all, sama nurga all see ka peegeldub. Seetõttu on valguskiire langemisnurk ja peegeldumisnurk alati võrdsed.

Need nurgad on peegelpinnaga risti oleva sirge ehk ristsirge ja kiire vahel.



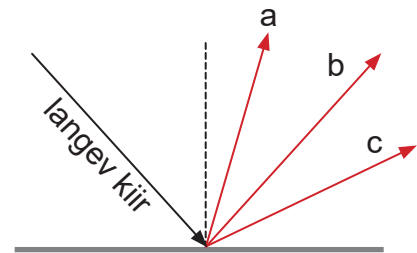
Valguse peegeldumine

ÜLESANNE 2

1. Kas peegelpinnalt peegeldub kiir a, b või c?

Pinnalt peegeldub kiir

2. Põhjenda oma valikut.



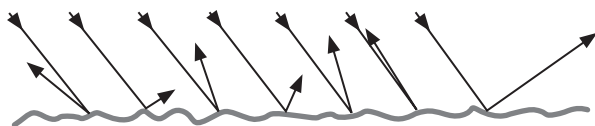
Valguse peegeldumine mattpinnalt

Valgus peegeldub kõikidelt kehadelt, mis ei neela endasse kogu neile langevat valgust.

Enamikku kehadest ei saa me aga peeglina kasutada.

Tavaliselt on keha pind krobeline. Selliseid krobelisi pindasid nimetatakse **mattpindadeks**.

Konaruste tõttu ei peegeldu valguskiired ühtlaselt ja samas suunas, vaid kõikvõimalikes suundades. Mattpind hajutab valgust.



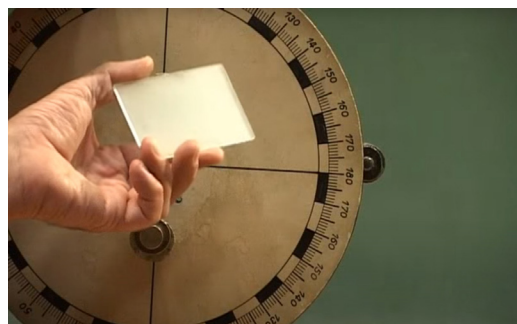
Mattpind hajutab valgust.

Siledama pinnaga kehad on läikivad.

Läikivatel kehadel on head peegeldumis-omadused. Mattpindadel on head hajutamise-omadused.



Vaata digiõpikust videot
valguse peegeldumisest
siledalt pinnalt ja mattpinnalt
Millist erinevust märkad?



ÜLESANNE 3

Loe lause. Paranda väärad laused.

1. Mattpinnad on siledad pinnad.

.....

2. Mattpindade peegeldumis-nurk on sama mis langemis-nurk.

.....

.....

3. Konaruste tõttu peegeldub valgus mattpindadelt igas suunas.

.....

.....

4. Mattpindadel on head peegeldumis-omadused.

.....

5. Läikivatel kehadel on head hajutamis-omadused.

.....

6. Mattpindadel on head hajutamis-omadused.

.....

7. Läikiv pind peegeldab valgust.

.....

1.2. ESEMETE NÄGEMINE. KEHADE VÄRVUS

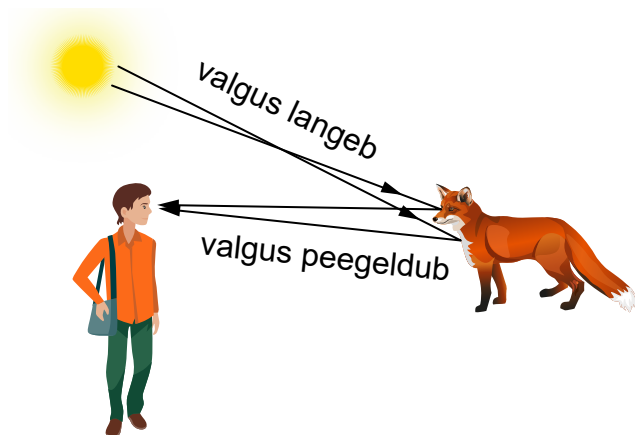


TULETA MEELDE!

1. Kuidas peegeldub valgus peeglilt?
2. Kuidas peegeldub valgus mattpinnalt?

Esemed peegeldavad neile langevat valgust.
Kui see valgus jõuab meile silma, siis me näeme neid.

Valgus langeb rebasele.
Rebase kehalt ja konarustelt
peegeldub valgus hajusalt.
Osa sellest peegeldunud
valgusest jõuab ka meie silma
ja me näeme rebast.



ÜLESANNE 1

Kuidas jõuab nägemisaisting rebasest teda vaatava inimese silma? Vaata skeemi ja järjesta.

- Rebase keha on ebatasane ja konarlik.
- Valgus langeb rebasele.
- Ebatasaselt pinnalt peegeldub valgus hajusalt.
- Hajusalt peegeldunud valgus peegeldub silma.
- Silmas tekib kujutis rebasest.

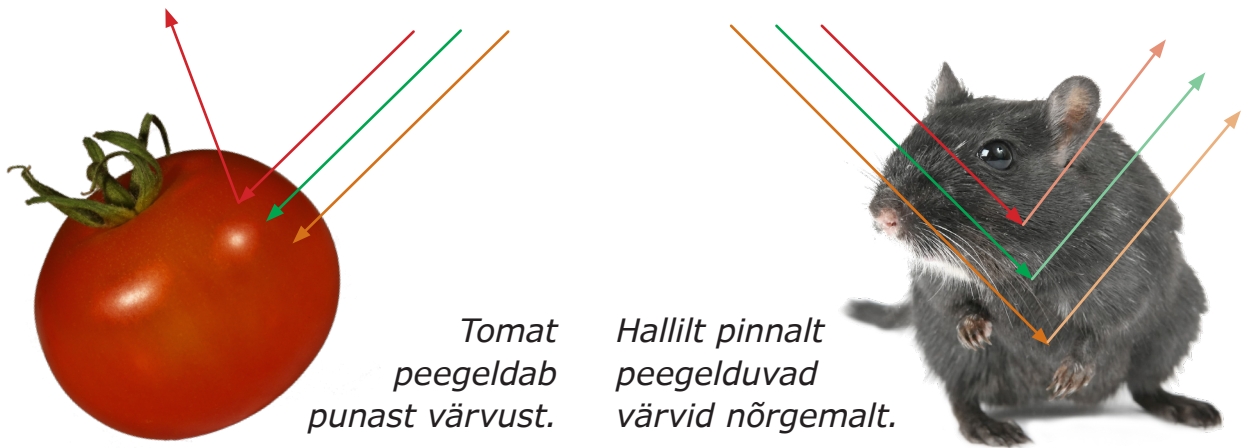
Värvide nägemine

Meid ümbritsevad esemed on eri värvi. Tomat on näiteks punane, võilill kollane ja kurk roheline.

Kehad ei peegelda valguse kõiki värvusi ühtemoodi. Mõnda värvi valgused neelduvad, mõned nõrgenevad, mõned peegelduvad peaaegu täielikult.

Näiteks punast värvi esemed peegeldavad täielikult punast värvust, kuid teisi värvusi ei peegelda nad üldse.

Hall pind peegeldab kõiki värvusi, kuid muudab need nõrgemaks.



Valgena paistavad meile need kehad, mis peegeldavad ühtemoodi igat värvi valguseid.

Mustad on need kehad, mis valgust peaaegu ei peegelda ja neelavad enamiku neile langenud valgusest.

Valgus **neeldub** nendes kehaes, mis valgust ei peegelda.

Mida tumedam on keha pind, seda rohkem valgust temas neeldub.

Päikesevalgus sisaldab kõiki värvuseid. Seetõttu paistab päikese-
paistelisel päeval kogu maailm värviline.

ÜLESANNE 2

Loe teksti ja vasta küsimustele. Arutlege koos.

Jüri oli koos isaga ehitus-materjalide poes. Neil oli tarvis seinavärvi osta. Riiulil olid väikesed kaardikesed eri värvitoonides. Isa võttis mitu rohelist tooni kaarti, kuid ta ei suutnud otsustada, millist valida. Lõpuks läks isa poeukse ette tänavale. Alles nüüd leidis isa sellise värvitooni, mis kõige paremini sobib.

1. Milline valgustus on poes?

.....

2. Milline valgus on õues?

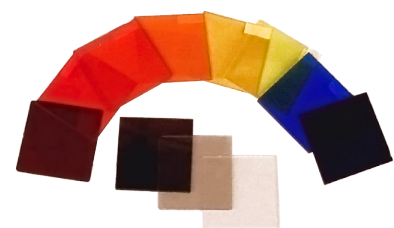
.....

3. Mis mõjutas värvitoonide nägemist?

.....

Valge valgus on liitvalgus. See tähendab, et selles on olemas igat värvi valguseid, alates punasest ja lõpetades lillaga.

Valgest valgusest erinevaid valgusi on võimalik eraldada aga **valgusfiltriga**. Valgusfilter on kindla värvusega läbipaistev keha, näiteks värviline klaasplaat. Sellega on võimalik saada valgest valgusest rohelist, sinist, punast või mõnda muud valgust.



Erinevad valgusfiltrid

Kui me suuname valguse läbi punase klaasi, tekib seinale punane valguslaik. Sinise klaasi läbinud valgus tekitab sinise laigu. See on nii, sest teist värvi valgused neelduvad punases klaasis. Valgusfiltreid kasutatakse näiteks fotograafias.

ÜLESANNE 3. PRAKTILINE TÖÖ

- 1. Vaata ümbritsevaid esemeid läbi punase valgusfiltri.
Mis värvi need paistavad?**

.....

- 2. Vaata esemeid läbi sinise valgusfiltri.
Mis värvi need paistavad?**

.....

1.3. KUU FAASID



Kuu muudab oma kuju.

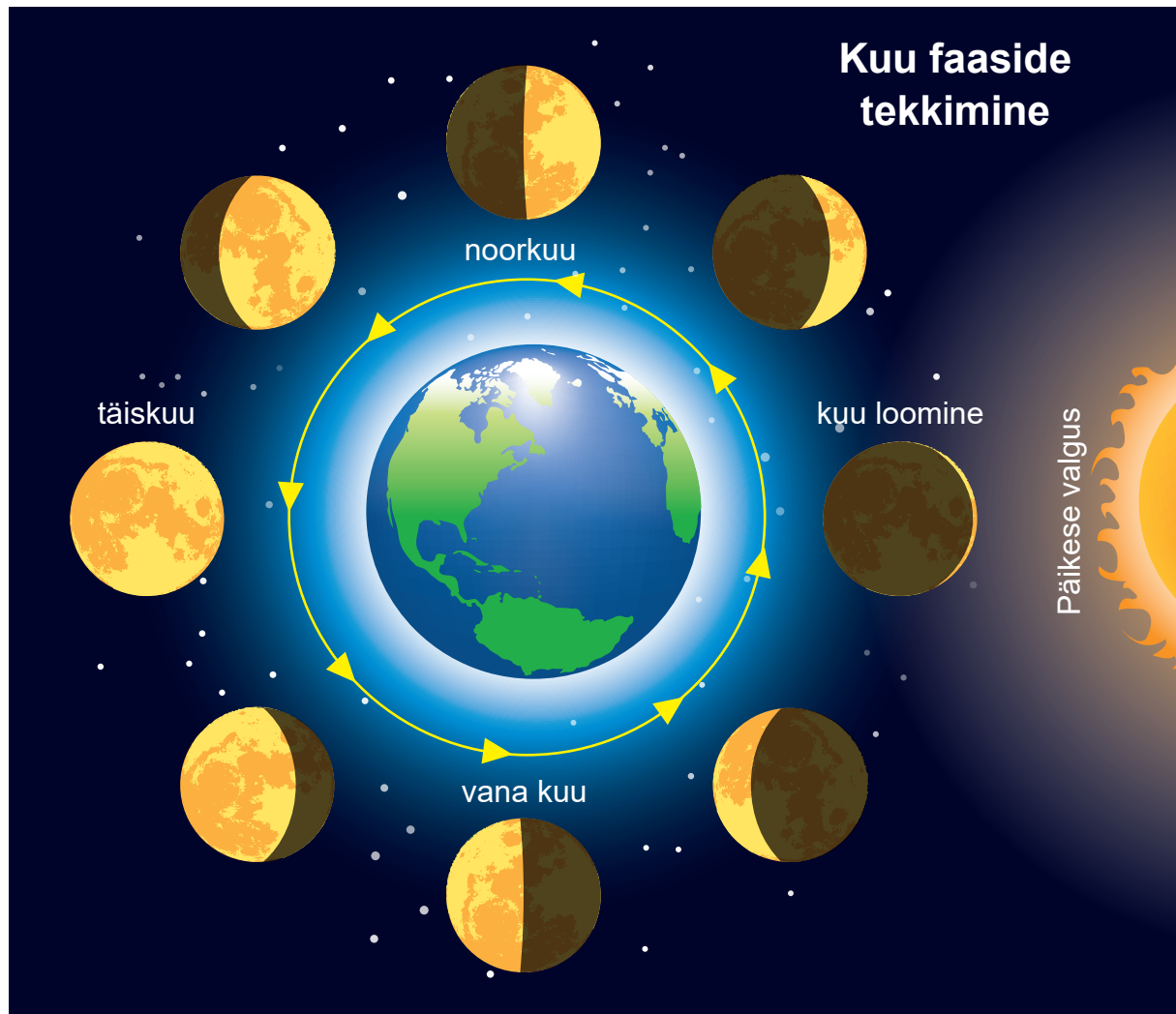


MÖTLE JA ARUTLE!

**Vahel paistab Kuu taevas kuusirbina,
vahel suure ja ümmargusena.
Kas Kuu suurus muutub?**

Kuu tiirleb ümber Maa ja koos Maaga ümber Päikese.

Kuu ise valgust ei kiirga. Kuu helendub sellepärast, et Kuu pinnalt peegeldub Päikeselt tulnud valgus. See, kui suurt osa me Kuust näeme, sõltub Maa, Päikese ja Kuu omavahelisest asendist. Neid paiknemisi nimetatakse **Kuu faasideks**.



Vaata joonist.

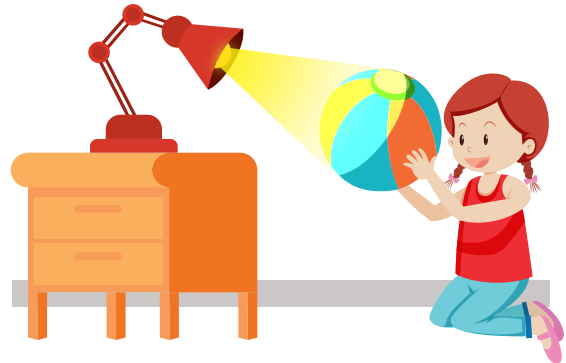
- Kui Päike valgustab ainult Kuu tagakülge, siis me Kuud ei näe. Seda faasi nimetatakse **Kuu loomiseks**.
- Kui Päike valgustab Kuu esimest veerandit, näeme taevas **noorkuud**.
- Kui Päike valgustab täielikult esikülge, näeme taevas **täiskuud**.
- Seejärel näeme taas poolkuud ehk Kuu viimast veerandit. Seda nimetatakse **vanaks kuuks**.

Seejärel algab tsükkel uuesti. Kuu läbib kõik faasid 29,5 päevaga.

ÜLESANNE 1. PRAKTILINE TÖÖ KUU FAASIDE TEKKIMINE

Vajalikud vahendid: (tasku)lamp, pall

1. Aseta lamp alusele nii, et see oleks peast veidi kõrgemal. Lamp on Päike. Võta kätte pall. Pall on Kuu.



2. Mine lambist 1–2 meetri kaugusele. Seisa lambi poole seljaga ja tõsta käsi palliga üles.

3. Kui suur osa pallist on valgustatud?

.....

Millist Kuud me näeme taevas,
kui Päike valgustab Kuu ühte külge?

.....

4. Pööra end lambi poole küljega. Kui suur osa pallist on nüüd valgustatud?

.....

Millist Kuud näeksime taevas?

.....

5. Pööra end näoga lambi poole. Kui suurt valgustatud osa pallist näed?

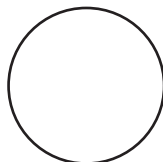
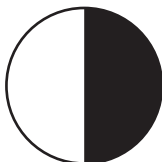
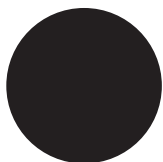
.....

Mis Kuu faas on sel ajal?

.....

ÜLESANNE 2

1. Uuri, milliseid Kuu faase tähistavad järgmised märgid.



2. Uuri käesoleva kuu kalendrit ja täida tabel.

Kuu faasi nimetus	Sümbol	Kuupäev

1.4. TASAPEEGEL, KUMER- JA NÕGUSPEEGEL



MÕTLE JA ARUTLE!

1. Milline on peegli pind?
2. Mis juhtuks, kui peegli pind oleks konarlik?

Peegelpilt ja selle tekkimine

Tasaselt veepinnalt peegelduvad taevas, kaldal kasvavad puud ja paadisild. Me näeme peegelpilti.
Füüsikas nimetatakse peegelpilti kujutiseks.

Pildil oleva järve pind on tasapinnaline. Samasugune on ka seinal oleva peegli pind. Selliseid pindu nimetatakse **tasapeegliteks**.



Esemete peegelpilti on võimalik näha isegi siis, kui me peeglit ennast ei näe. Nii saame näha, mis toimub nurga taga või raskesti ligipääsetavas kohas.

Näiteks kasutavad pottsepad peeglit selleks, et kontrollida ahju-lõõride olukorda.

Peegleid kasutatakse ka optiliste atraktsioonide ehitamiseks. Kui oled käinud mõnes teadus-keskuses, näiteks AHHA Keskuses Tartus, siis oled käinud ka peegel-labürindis ja võib-olla seadnud oma pea kandikule. Kõik need trikid on seotud peeglite ja peegeldustega.



Keha polegi?

ÜLESANNE 1

Loe teksti ja vasta küsimusele.

Katrin soovib proovikabiinis uut kleiti. Ta tahab teada, mis ema sellest kleidist arvab. Ta teeb endast telefoniga pildi ja saadab selle emale.

- 1. Kuidas peaks Katrin end pildistama, et kleit tema seljas oleks emale hästi näha?**

- 2. Tee endast sarnane pilt.**

Kumer- ja nõguspeegel

Tasapeeglitega oleme me harjunud. Neid leidub meil kodudes, kooliruumides ja kaubandus-keskustes.

Lisaks tasapeeglitele on olemas **kumer- ja nõguspeeglid**. Tasapeeglitest erinevad need selle poolest, et nende pind on kõver.

Kõige parema ettekujutuse kumer- ja nõguspeeglist annab meile lusikas. Lusika välimine pind on kumerpeegel, sisemine nõguspeegel.

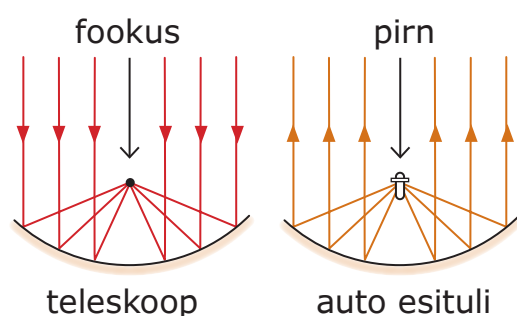
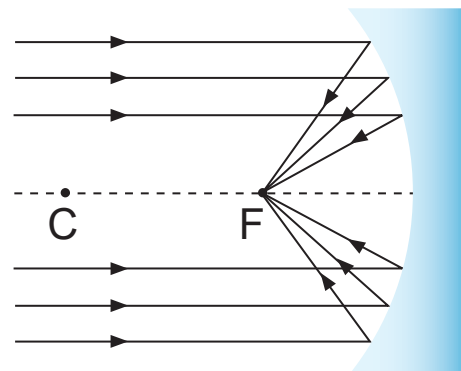


ÜLESANNE 2

1. Vaata enda peegelpilti lusika välisküljelt. Millisena sa endale paistad?
2. Vaata enda peegelpilti lusika sisepinnalt. Millist kujutist näed?

Nõguspeegel

Kui valgusvihk langeb nõguspeeglile, siis kõik peegelduvad valguskiired koonduvad ühes punktis. Seda punkti nimetatakse peegli **fookuseks** (F). Sellist nõguspeegli omadust kasutatakse teleskoopides.



Kui fookusesse asetada valgusallikas, näiteks elektripirn, tekib paralleelne kiirtekimp. Seetõttu kasutatakse nõguspeeglit näiteks taskulambis ja auto esituledes.

Nõguspeegel vähendab vaatevälja ja suurendab detaile. Seepärast kasutatakse nõguspeegleid ka meditsiinis.



ÜLESANNE 3

**Kus kasutatakse nõguspeeglit?
Tõmba õigetele vastustele joon alla.**

Nõguspeeglit kasutatakse:

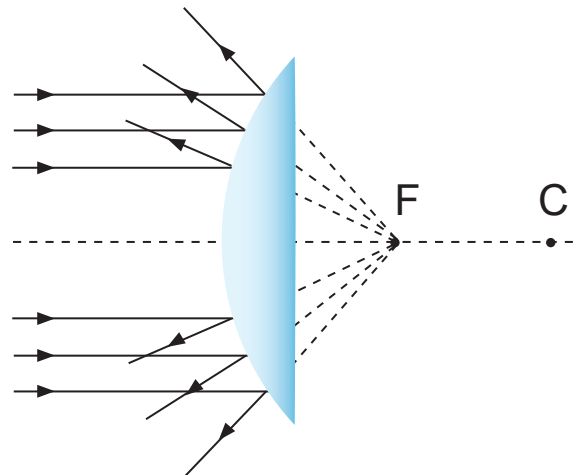
- 1) taskulampides
- 2) autode tahavaate-peeglites
- 3) autode esituledes
- 4) hammaste uurimiseks
- 5) teleskoopides
- 6) tänaval liikluspeeglites

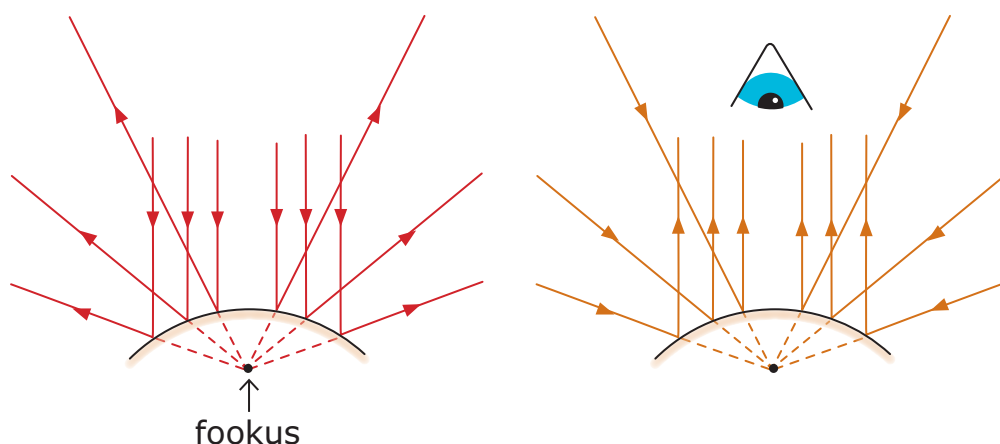
Kumerpeegel

Kui valgusvihk langeb kumerpeeglile, siis peegelduvad valguskiired hajuvad.

Kui aga joonistada hajunud kiirtele pikendused, siis näeme, et need lõikuvad ühes punktis.

See on kumerpeegli fookus (F).





Kumerpeeglile langenud valgusvihk hajub. Vaataja silma jõuab valgust laialt piirkonnast.

Kumerpeegleid kasutatakse autode tahavaate-peeglites. Kumerpeegel suunab vaataja silma valgust väga erinevatest suundadest. Seetõttu laieneb vaatenurk ning me näeme suuremat ala kui tavalise peegli.

Kumerpeegleid kasutatakse ka liikluses „nurga taha“ vaatamiseks ja kauplustes ostjate jälgimiseks.



Auto tahavaatepeegel



Kumer liikluspeegel

Kumerpeegel suurendab vaatevälja ja vähendab detaile.

ÜLESANNE 4

Vali õige sõna.

1. Nõguspeegel **koondab** | **hajutab** valguskiiri.
2. Kumerpeegel **koondab** | **hajutab** valguskiiri.
3. Nõguspeegel **vähendab** | **suurendab** vaatevälja.
4. Kumerpeegel **vähendab** | **suurendab** vaatevälja.
5. Nõguspeegel **suurendab** | **vähendab** detaile.
6. Kumerpeegel **suurendab** | **vähendab** detaile.

1.5. VALGUSE MURDUMINE



MÖTLE JA ARUTLE!

Eerik oli vanematega järve ääres puhkamas. Ta seisis madalas vees ja jälgis oma jalgade ümber tiirlevaid kalakesi. Kui aga Eerik üritas mõnd kalapoega kinni püüda või vaid puudutada, see tal ei õnnestunud. Ikka kahmas ta vaid peoga vett. Kalake polnudki seal, kus ta tundus olevat.

Mis sa arvad, miks Eerikul ei õnnestunud kalakesi kätte saada?

Valguse levimine erinevates keskkondades

Valguse levimisel esineb mitmesuguseid moonutusi.

Moonutusi esineb ka läbipaistvates keskkondades.

Läbipaistvas keskkonnas osa valgusest peegeldub, kuid enamik valgusest liigub sellest läbi.

Päikesevalgus peegeldub veepinnalt, veekogu põhjast ja vees ujumatelt kaladelt. Valguse levikut vees mõjutavad aga vees hõljuvad väikesed osakesed ja vee **optiline tihedus**.

Vesi on õhust optiliselt tihedam. Seetõttu väheneb vees valguse kiirus ja muutub valguse levimissuund.

Valguse levimissuuna muutumist nimetatakse **valguse murdumiseks**.

ÜLESANNE 1

Võta pool klaasi vett.

Aseta klaasi pliiats.

Vaata klaasis olevat pliiatsit.

1. Mida märkad?
2. Missugusena paistab pliiatsi vee-alune osa?



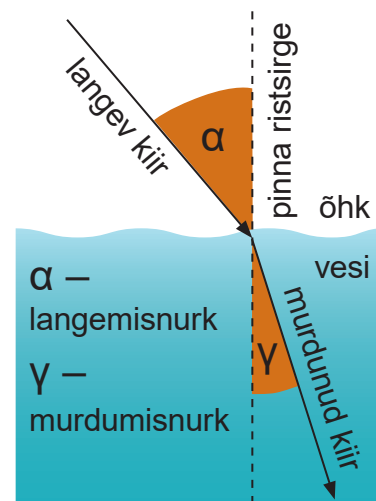
Valguse murdumine

Valguse murdumine toimub kahe erineva optilise tihedusega keskkonna (õhk ja vesi) piiril. Murdumise ulatus sõltub sellest, kui erinev on ainete optiline tihedus. Vaata joonist.

Kui valgus liigub optiliselt tihedamasse keskkonda (õhust vette), murdub valguskiir pinna ristsirgele lähemale.

See tähendab, et kiire **murdumis-nurk** (α) on väiksem kui langemisnurk (γ).

Murdumisnurk sõltub valguse langemisnurgast ning kahe keskkonna optilise tiheduse erinevusest.



Kui valguskiir liigub tihedamast keskkonnast (veest) hõredamasse (õhku), on murdumispunkt suurem kui langemisnurk.

Kui kahe erineva keskkonna optiline tihedus on sama, siis valguskiir ei murdu. Kiir liigub samas suunas edasi.

Seda saab kasutada optiliste trikkide tegemiseks.

Näiteks saab klaaspulga muuta nähtamatuks.

Selleks tuleb asetada see keskkonda, mille optiline tihedus on samasugune kui näiteks õhul.

ÜLESANNE 2

Selgita, miks veeklaasi pandud pliiats paistab meile kõverana.

Nagu kala vees

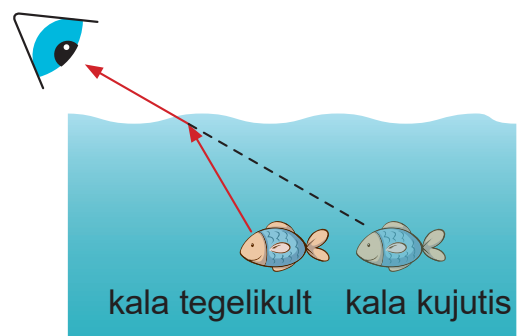
Peatüki alguses oli lugu sellest, kuidas Eerik proovis käega kala kinni püüda. Kui me vaatame veekogus ujuvaid kalu, siis tundub meile, et kalad on kõrgemal ja kaugemal, kui nad päriselt on.

Põhjuseks on see, et kaladelt peegelduv valgus murdub teel õhku.

Meile aga tundub, et valgus levib sirgjooneliselt ja tekib kala kujutis. Kujutis on kehaga sarnanev optiline pilt.

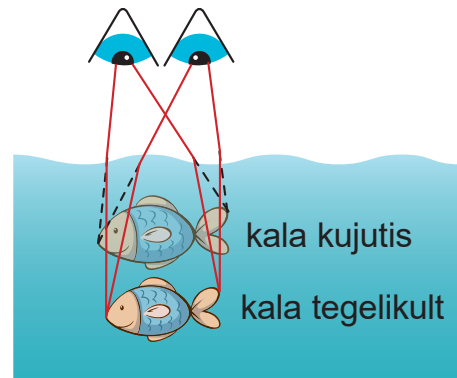
Inimene näeb kala kujutist sellel kohal, kus ta asuks, kui valgus leviks sirgjooneliselt. Mida sügavam on vesi, seda kaugemal asub kala kujutis kala tegelikust asukohast.

Kala kaugust suurendab ka suurem vaate-nurk veepinna suhtes.



Valguse murdumise tõttu ei näe kala seal, kus ta tegelikult on.

Kui vaataksime kala otse ülevalt alla, näeksime kala tema tegelikus asukohas. Küll aga paistab kala siis meile tegelikust suuremana. Valguskiirte peegeldumine veekogu põhjalt ja nende murdumine üleminekul veest õhku muudab kõik veekogu põhjas olevad kehad tegelikest suuremaks. Seetõttu on selge veega veekogu sügavust raske hinnata ja vesi tundub madalam.



Ülevalt alla vaadates paistab kala tegelikust suuremana.

ÜLESANNE 3

Mart ja Kevin mängisid paadisillal. Äkki libises Kevini telefon taskust ja kukkus vette. Telefon oli hästi nähtav, kuid vesi oli selles kohas poistele üle pea. Poisid proovisid telefoni pika teibaga kätte saada. Nad proovisid mitu korda, kuid ei saanud telefonile pihta.

Selgita, miks ei tabanud poisid teibaga telefoni.

.....

.....

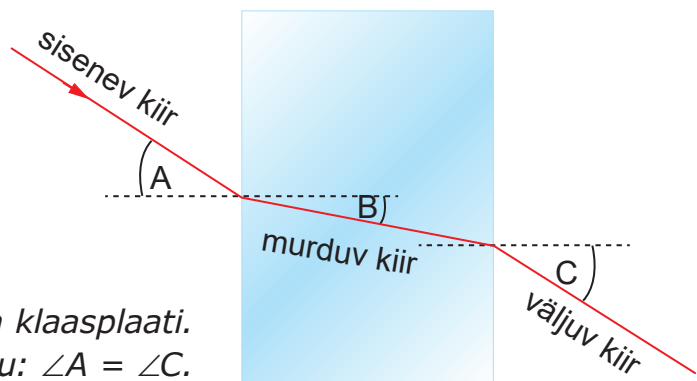
1.6. KUMER- JA NÖGUSLÄÄTS OPTILISTES SEADMETES



MÕTLE JA ARUTLE!

Kindlasti on sul vahel juhtunud, et nuti-telefoniga pildistades jääb mõni objekt pildile uduselt. Mis sa arvad, miks nii juhtub?

Kui me vaatame aknast õue, paistavad seal olevad esemed meile tavalistena. Valguse murdumine ei moonuta neid. See on nii seetõttu, et valguskiired murduvad nii klaasi sisenedes kui sealt väljudes. Valguskiirte omavaheline nurk aga ei muutu.



Valguskiir läbib sirge pinnaga klaasplaati.
Kiirte omavaheline nurk ei muutu: $\angle A = \angle C$.

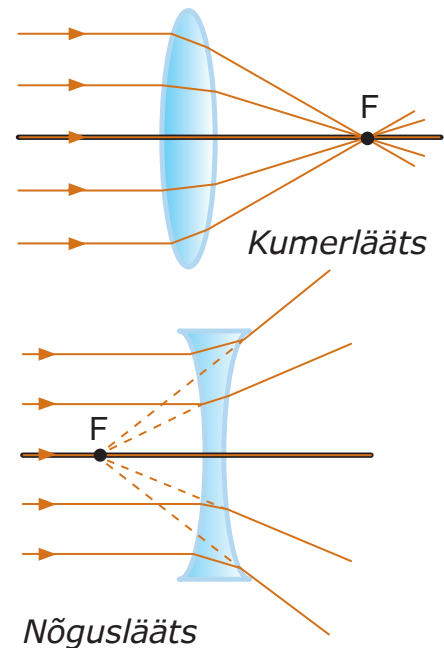
Valguskiirte levimis-suuna muutmiseks kasutatakse läätse.

Lääts on kumera pinnaga valgust läbi laskev keha. Läätse läbivad valguskiired ei jää pärast selle läbimist enam teineteise suhtes sama nurga alla.

Kumera välispinnaga läätse nimetatakse kumerläätseks.

Kumerlääts koondab valguskiiri, kuna kiirte omavaheline nurk väheneb.

Nõgusa välispinnaga lääts on **nõguslääts**. Selle läbimisel valguskiired hajuvad ja nende omavaheline nurk suureneb.



ÜLESANNE 1

Täida lüngad.

1. Kumera pinnaga valgust läbi laskev keha on
2. Kumera välispinnaga lääts on
3. Kumerlääts valguskiiri.
4. Nõgusa välispinnaga lääts on
5. Nõguslääts valguskiiri.

Fookus

Läätсед on erineva kumeruse või nõgususega.

Kumerale läätsele langevad paralleelsed valguskiired koonduvad pärast läätse läbimist kindlas punktis. Seda punkti nimetatakse **fookuseks** (vaata joonist kumerläätsel). Fookust tähistatakse tähega F.

Kaugust läätse keskpunktist fookuseni nimetatakse **fookus-kauguseks**.

Nõgusläätsel fookus asub hajuvate valguskiirte pikenduste ristumispunktis läätse ees (vaata joonist nõgusläätsel).

Nõgusläätsel fookuse leidmiseks tuleb liikuda valguskiirte levimisega vastupidises suunas.

Seetõttu nimetatakse nõgusläätsel ka negatiivseks läätseks. Kumerläätsel nimetatakse positiivseks läätseks.

ÜLESANNE 2

Vasta küsimustele.

1. Kus koonduvad valguskiired kumerläätsel läbides?

.....

2. Kus koonduvad nõgusläätsel läbinud valguskiired?

.....

3. Miks nimetatakse nõgusläätsel ka negatiivseks läätseks?

.....

ÜLESANNE 3. PRAKTILINE TÖÖ

Mõõda erinevate läätsede fookuskaugus.

Vahendid: kolm erineva suurendusega luupi, taskulamp, joonlaud

Töö käik

1. Suuna läbi luubi taskulambi valguskiir.
2. Liiguta luupi nii, et valguskiired moodustaksid valgustäpi.
3. Mõõda luubi läätse kaugus valgustäpist.
4. Kanna tulemused tabelisse.

Luup	Fookuskaugus
1.	
2.	
3.	

Miks foto tuli udune?

Foto-kaameras kasutatakse läätsede süsteemi ehk objektiivi, mis koondab erinevatest punktidest lähtuva valguse foto-sensorile.

Selleks, et sensorile tekiks terav kujutis, peab läätsede omavaheline kaugus olema täpselt paigas.



Objektiiv on fookustatud keskele, servadel olevad objektid on udused.

Kujutist fookustades ehk läätsede omavahelist kaugust muutes on võimalik muuta esialgu udune pilt teravaks. Mobiil-telefon

fookustab kaamera automaatselt, kuid võib juhtuda, et ta teeb seda vale keha suhtes.

Kus veel läätsi kasutatakse?

Saime juba teada, et läätsi kasutatakse fotoaparaatide objektiivides.

Väga väikeste kehade, näiteks bakterite või rakkude nägemiseks kasutatakse **mikroskoopi**. Mikroskoop koosneb vähemalt kahest kumerläätses, alusest, mille peal on vaadeldav objekt, ja seda valgustavast valgus-allikast või peeglist.



Mikroskoop suurendab suurendatud kujutist.



Lepatriinu luubi all

Kui asetada loetava teksti kohale **luup**, siis näeme teksti palju suuremana. Luup tekitab vaadeldavast kehast suurema kujutise.

Luup on kumerlääts, mille suurendus sõltub selle fookus-kaugusest.

Fookuskaugus sõltub luubi kumerusest.

Mida kumeram on luup, seda väiksem on fookuskaugus ja seda rohkem luup suurendab.

Kaugel olevate kehade vaatlemiseks kasutatakse pikksilma, binoklit või teleskoopi.

Kõige lihtsam **pikksilm** koosneb kahest läätsest. Selles võib olla kaks kumerläätsi või kumer- ja nõguslääts.



Pikksilm

Binoklis tekitatakse kujutis kahe kumerläätsi abil. Lisaks läätsedele läbib valgus veel kolmnurksed klaaskehad ehk prismad.



Binokkel

Valgus läbib binoklis kaks läätse ja kaks prismat. Selle käigus tekitatakse silma jaoks suurendatud kujutis.

Teleskoope kasutatakse taevakehade vaatlemiseks.

Nende mõõtmed võivad olla väga suured, sest maailmaruumis on vähe valgust.

Valguse kogumiseks kasutatakse teleskoopides sageli suurt nõgus-peeglit. Nõguspeegel koondab taevakehadelt teleskoopi sattuva valguse ja peegeldab selle teleskoobi keskel olevale peeglile. Vaadeldavast objektist tekib suurendatud kujutis.



Peeglit kasutavaid teleskoope nimetatakse peegel-teleskoopideks.

Hubble'i peegelteleskoop saadeti kosmosesse 1990. aastal.

ÜLESANNE 4

Millist vahendit oleks mõistlik kasutada? Täida lüngad.

teleskoop, mikroskoop, binokkel, pikksilm, luup, fotoaparaat

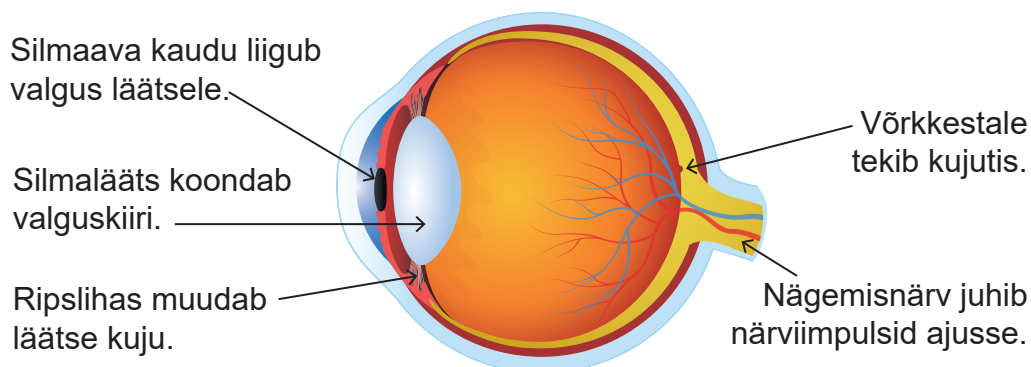
1. Õpilased õpivad tundma raku ehitust.
2. Mart uurib õuest leitud putukat.
3. Astronoom vaatab kaugelid galaktikaid.
4. Linnuteadlane vaatleb puuoksal istuvat lindu.
5. Fotograaf pildistab kaunist loodust.
6. Meremees näeb silmapiiril olevat saart.

1.7. KAUG- JA LÜHINÄGELIKKUS. PRILLID



TULETA MEELDE!

- 1. Kuidas liigub valgus läbi silma?**
(Vaata ka õpiku I osa ptk 8.1 ja 8.2.)
- 2. Kuhu tekib vaadeldava eseme kujutis?**



Silmalääts koondab silma-ava läbinud valguskiired ühte punkti ja suunab võrkkestale.

Silmas olev lääts on kumerlääts. Kui seda silmas ei oleks, näeksime vaid hajunud valgust ning esemete kujutist ei tekiks.

Vaadeldavad kehad asuvad silmast eri kaugusel.
Seetõttu ei saa lääts olla teravustatud vaid ühele kaugusele.

Lääts muudab fookuskaugust. Selleks on läätses otstes lihased.
Lääts ise on elastne. Lihaste kokku-tõmbumine ja lõtvumine muudab läätses kumerust. Nii muutub ka läätses fookuskaugus.
See on vajalik terava kujutise tekkimiseks.

ÜLESANNE 1

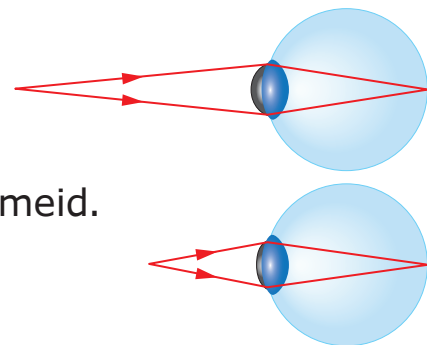
Millise silmaosa ülesannet on kirjeldatud?

Jooni õige vastus.

1. Valgus liigub läbi selle silma sisse.
nägemisnärv | silmalääts | võrkkest | silmaava | ripslihas
2. Sellele langevad valguskiired ning tekib kujutis.
nägemisnärv | silmalääts | võrkkest | silmaava | ripslihas
3. See silmaosa koondab valguskiiri võrkkestale.
nägemisnärv | silmalääts | võrkkest | silmaava | ripslihas
4. See silmaosa muudab läätses kumerust.
nägemisnärv | silmalääts | võrkkest | silmaava | ripslihas
5. Selle kaudu liiguvad nägemisimpulsid ajusse.
nägemisnärv | silmalääts | võrkkest | silmaava | ripslihas

Kujutise tekkimine

Normaalse nägemisega inimene näeb hästi nii lähedal kui ka kaugel olevaid esemeid.
Silmaläätses pingutatav lihas muudab silma fookuskaugust.
Seetõttu tekib võrkkestale alati terav kujutis.

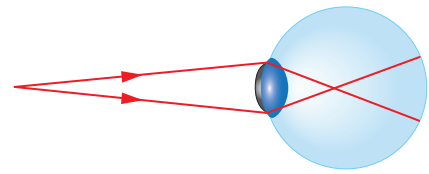


*Normaalselt nägeva
inimese silm kaugule
ja lähedale vaadates*

Lühinägelik inimene näeb lähedale hästi, kaugel olevaid esemeid näeb ta uduselt.

Sel juhul on läätse fookuskaugus silma võrkkesta jaoks liiga väike või asub lääts võrkkestast väga kaugel.

Kujutis tekib läätse ja võrkkesta vahele.

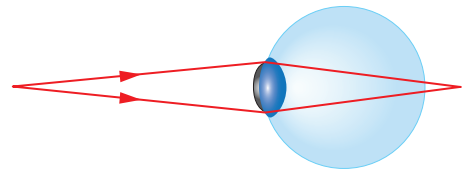


Kujutis tekib läätse ja võrkkesta vahele.

Lühinägevus on tavaliselt nooremate inimeste mure.

Kaugnägija näeb hästi kaugel olevaid objekte. Lähedal asuvaid esemeid ta teravalt ei näe, need on udused.

Sel juhul ei suuda lihas läätse kumerust piisavalt suurendada ja terav kujutis tekib võrkkesta taha.



Kujutis tekib võrkkesta taha.

Kaugnägevus võib olla põhjustatud silma ehitusest või areneda elu jooksul. Paljudel inimestel tekib kaugnägevus vanemas eas.

ÜLESANNE 2

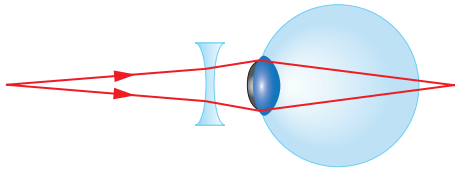
Kas lause iseloomustab normaalset nägemist (N), lühinägevust (L) või kaugnägevust (K)?

Kirjuta lause taha õige täht.

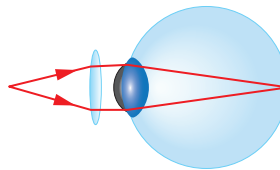
1. Kujutis tekib võrkkesta taha.
2. Inimene näeb lähedale hästi, kaugemal olevad kehad on udused.
3. Vaadeldava eseme kujutis tekib võrkkestale.
4. Kujutis tekib võrkkesta ja läätse vahele.
5. Inimene näeb kaugemale hästi, lähedale halvasti.

Kuidas valida prille?

Lühinägevuse korral peab kandma prille, mille klaasideks on nõgusläätsed (miinusprillid). Sellised prillid hajutavad silma langevat valgust ja juhivad valguskiirte koondumispunkti võrkkestale.



Nõgusläätsedega prillid hajutavad valgust ja aitavad koondada kujutise võrkkestale.



Kumerläätsed teravdavad kujutise võrkkestale.

Kaugnägijad peavad kandma prille, mille klaasideks on kumerläätsed (plussprillid). Need aitavad koondada valguskiiri silmapõhjale ja muudavad lähedal asuvad kehad teravaks.

Pluss- ja miinusprillide juurde käib tavaliselt ka number.

See on prillide optiline tugevus. See näitab, kui palju prillid hajutavad või koondavad valgust. Mida suurem on number, seda enam prillid valgust koondavad või hajutavad.

Sobiva tugevusega prillid määratakse silmaarsti juures vastavate testidega. Vale optilise tugevusega prillid võivad silmi kahjustada.



Silmanägemise kontroll.

ÜLESANNE 3

**Loe ja otsusta, millise nägemis-häirega on tegemist.
Kas vajalikud on kumer- (pluss-) või nõgusläätsedega
(miinus-) prillid?**

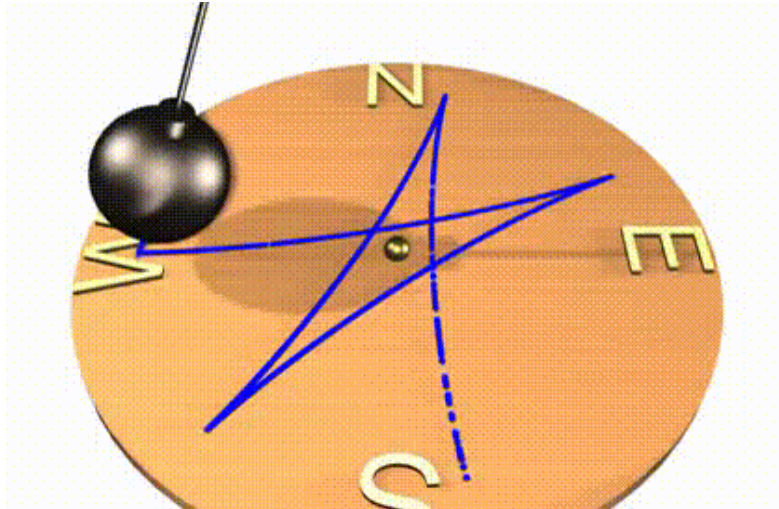
- 1.** Martin kõndis tänaval. Tal oli plaan bussiga trenni sõita. Peatuseni oli veel natuke maad, kui Martin nägi bussi peatusesse sõitmas. Martin ei näinud bussi numbrit, kuid hakkas ikkagi jooksmas. Bussini jõudes sai Martin aru, et see buss sõidab hoopis teises suunas.

- Tegemist on
- Nägemise parandamiseks on vaja

- 2.** Reeda ilusal tumesinisel pluusil tuli nööp eest. Ta palus, et vanaema nööbi uuesti ette õmbleks. Vanaema ei saanud aga kuidagi niiti nõelasilmast läbi. Ta palus, et Reet ajaks niidi nõela taha.

- Vanaemal on
- Vanaema vajab

2.1. VÕNKUMINE



MÕTLE JA ARUTLE!

Kuidas liiguvad lendamise ajal linnu tiivad?

Lendamise ajal liiguvad linnu tiivad korrapäraselt üles-alla. Liikumist, mis kordub kindla ajavahemiku järel, nimetatakse võnk-liikumiseks ehk **võnkumiseks**.

Linnu tiivad võnguvad lendamise ajal üles-alla, puuksad võnguvad tuule käes.

ÜLESANNE 1. PRAKTILINE TÖÖ

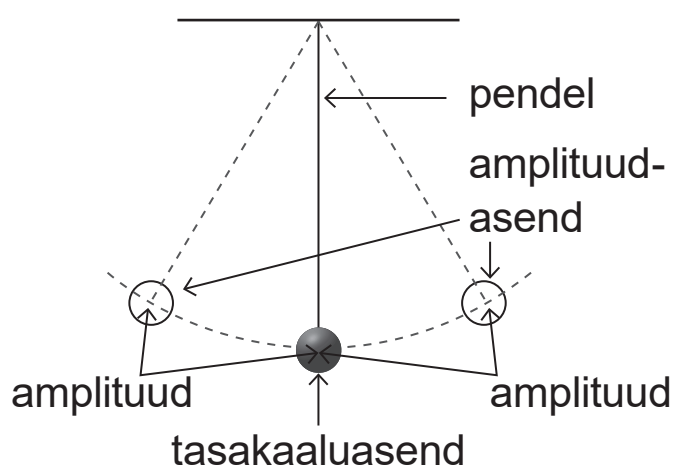
Võnkliikumise uurimine.

1. Kinnita niidi otsa raskus (näiteks metallkuul).
2. Lükka raskus niidi otsas edasi-tagasi liikuma.
3. Kuidas raskus liigub?



Kui riputasime raskuse niidi otsa, saime võnkuva keha. Füüsikas nimetatakse sellist keha pendliks.

Kui pendlit lükata, hakkab see edasi-tagasi liikuma. Asendit, kus kuul seisab paigal, nimetatakse tasakaalu-asendiks. Kõige kaugemat punkti, kuhu kuul liigub, nimetatakse **amplituud-asendiks**. Selles asendis jääb kuul hetkeks seisma ja hakkab siis tagasi liikuma. Kaugust tasakaalu-asendist amplituud-asendini nimetatakse **amplituudiks**. Pendli liikumist ühest amplituud-asendist teise ja tagasi nimetatakse täisvõnkeks.



ÜLESANNE 2. PRAKTLINE TÖÖ

Mõõda, kui palju aega kulub sinu meisterdatud pendlil 5, 10, 15, 20 täisvõnke tegemiseks. Kanna tulemused tabelis teise lahtrisse.

Täisvõngete arv	Aeg	Võnke-periood (s)	Võnke-sagedus (Hz)
5			
10			
15			
20			

Oletame, et 10 täisvõnke tegemiseks kulus 20 sekundit.

See tähendab, et ühe täisvõnke tegemiseks kulus pendlil kaks sekundit. Ajavahemikku, mis kulub ühe täisvõnke tegemiseks, nimetatakse **võnke-perioodiks**.

Võnkumist saab iseloomustada ka **võnke-sagedusega**.

Võnkesagedus näitab, mitu täisvõnget teeb pendel sekundis.

Võnkesagedus ja võnkeperiood on omavahel seotud.

Kui pendli võnkeperiood on kaks sekundit, siis selle aja jooksul teeb pendel ühe täisvõnke. Ühe sekundi jooksul teeb seesama pendel pool täisvõnget. Seega on meie pendli võnkesagedus pool võnget sekundis.

ÜLESANNE 3. PRAKTILINE TÖÖ

Arvuta, milline on sinu meisterdatud pendli

- 1) võnkesagedus;
- 2) võnkeperiood.

Kanna andmed ülesande 2 tabelisse.

Pendel jääb seisma

Võnkuma pandud pendel jääb mõne aja pärast seisma. Pendli liikumist takistab õhk. Osa pendli liikumiseks kasutatavast energiast kulub õhutakistuse ületamiseks. Seetõttu väheneb liikumiseks vajamineva energia hulk ja liikumine aeglustub. Lõpuks jääb pendel seisma.

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 joonlauaga 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 joonlauaga 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**.

Heliallikat ümbritsevad õhu-osakesed. Heliallika 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 sumbub.



Vette kukkuv kivike tekitab lained, mis veekogus edasi levivad.

Võnkumise levimist keskkonnas nimetatakse **laine**ks.

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 takistusest.

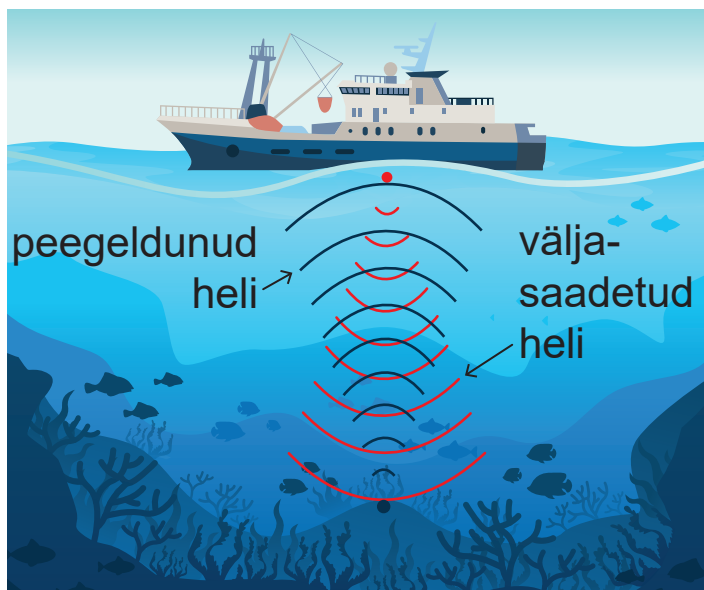


Heli peegeldumist ehk kaja kasutatakse kaja-loodi töös. Kajalood on vahend merepõhja sügavuse määramiseks. Sellega saab ka kalaparvi otsida. Kajalood saadab merepõhja helisignaali ning registreerib aja, millal signaal seadmeni tagasi jõuab. Kui on teada heli liikumise kiirus vees, saabki arvutada merepõhja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

2.3. HELI KÕRGUS JA VALJUS



MÕTLE JA ARUTLE!

Kui vajutad klaveri klahvidele, siis kuuled, et tekkinud heli on erinev.

Osale klahvidele vajutades tekib väga kõrge heli, teistele vajutades kostab aga madal heli.

Mis võib seda põhjustada?

Heli kõrgus

Eelmises peatükis panime joonlaua võnkuma ja tekitasime heli.

Kas aga saame muuta joonlaua tekitatud heli kõrgemaks või madalamaks?

ÜLESANNE 1. PRAKTIINE TÖÖ

1. Aseta joonlaud lauale nii, et sellest ulatub üle laua-serva vaid lühike osa.
2. Pane joonlaud võnkuma. Millist heli kuuled?
3. Jälgi, kuidas joonlaud võngub.
Kas joonlaud võngub kiiresti või aeglaselt?
4. Muuda joonlaua üle lauaserva ulatuv osa pikemaks.
 - Milliseks muutub heli kõrgus?
 - Millise kiirusega nüüd joonlaud võngub?



Saame teada:

Mida suurem on heliallika võnke-sagedus, seda kõrgemat heli see tekitab.

Kui me vaatame klaveri sisse, näeme seal erineva pikkusega traate – klaverikeeli.

Klahvile vajutamine paneb traadi võnkuma. Mida lühem on traat, seda kiiremini see võngub ja seda kõrgema heli tekitab.

Pikad traadid võnguvad aeglasemalt ja tekitavad madalama heli.



Klaverikeeled

ÜLESANNE 2

Piltidel on sarnase ehitusega, kuid erineva suurusega muusika-instrumendid.

1. Järjesta pillid nende tekitatava heli kõrguse järgi. Alusta kõige kõrgemat heli tekitavast pillist. Kirjuta järjenumbrer instrumendi nimetuse alla.



kontrabass

.....



tšello

.....



viola

.....



viilul

.....

2. Põhjenda oma arvamust.

.....

Heli valjus

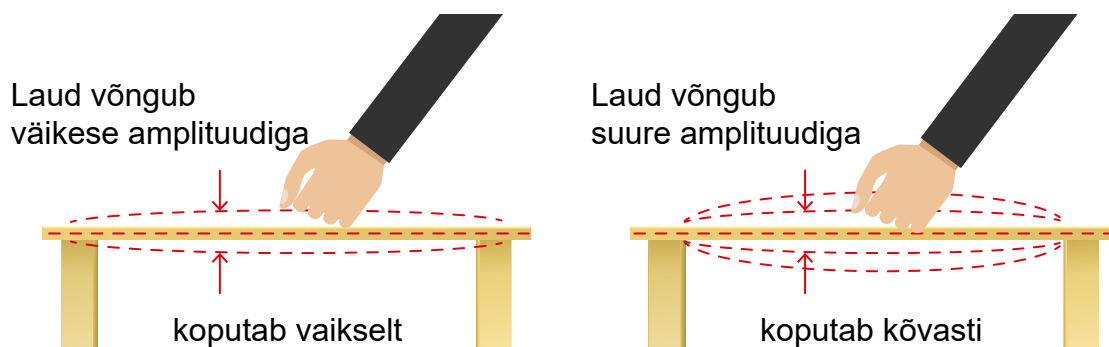
Igas orkestris on alati ka trummid.

Kui trummar lööb trummile nõrgalt, tekib nõrk heli.

Kui lüüa trummi pihta kõvasti, tekib vali heli.

Mõlemal juhul hakkab trumm võnkuma ühesuguse sagedusega, kuid erinev on võnkumise amplituud.

Heli valjus sõltub sellest, millise amplituudiga heliallikas võngub.



Mida suurema amplituudiga laud võngub, seda valjem heli tekib.

Heli-tugevuse mõõtühikuna kasutatakse detsi-belli (dB).

Inimene hakkab tavaliselt kuulma heli, mille tugevus on 0 dB. Vaikse häälega kõnelemine tekitab heli 20–30 dB. Kui helitugevus ületab 130 dB, tunneme me kõrvas valu, 180 dB tugevune heli võib olla inimesele surmav.

Helitugevused heliallikast ühe meetri kaugusel

Heliallikas	Suhteline helitugevus (dB)
Kiirabi sireen	120
Rokk-kontsert	110
Muruniiduk	100
Tänavamüra	90
Vestlus	70
Vihmasadu	50
Sääse pinin	40
Vaikne magamistuba	30
Lehtede langemine	10

ÜLESANNE 3

Arutlege koos.

- 1. Miks rokk-kontserdil peaks viibima kõlarist kaugemal?**
- 2. Miks kõlab muusika vaatajaist tühjas saalis tugevamana kui rahvast täis saalis?**
- 3. Miks sääsepinin magamistoas on häiriv, kuid õues mitte?**

2.4. MÜRA



MÖTLE JA ARUTLE!

Pildil oleval mehel on peas kõrvaklapid.
Mis sa arvad, mida ta kõrvaklappidest kuulab?

Kui taome haamriga naela pihta, kostub tüütut kopsimist. Sellist heli nimetatakse müraks.

Müra tekib ka siis, kui me kuuleme korraga mitmeid erinevaid helisid. Näiteks tiheda liiklusega tee ääres kuuleme sõidukite tekitatud müra, koolisöökla tekitavad müra sööma tulevad lapsed.

ÜLESANNE 1

Nimeta võimalikult palju erinevaid helisid, mida lapsed sööklas tekitavad.

Kodudes tekitavad müra kodumasinad. Ühe kodumatina tekitatud heli võib olla väga vaikne, kuid mitme masina heli korraga võib muutuda häirivaks.

Koolis tekitavad müra lapsed. Kui lapsed üksteisega korraga räägivad, liituvad nende tekitatud helilained. Helilained panevad õhu-osakesed korrapäratult võnkuma ning tekib müra.

ÜLESANNE 2

**Miks vahetunni-jutt kostub mürana,
kuid laulukoori esinemine mitte?**

Müra kahjustab tervist

Pidevas müras viibimine kahjustab inimese tervist.

Müra väsitab ja võib tekitada peavalu. Ka võib halveneda kõrvakuulmine.

Inimene, kes viibib pidevalt mürarikas keskkonnas, harjub sellega.

Ta ei pane müra enam tähelegi, kuid müra kahjustab siiski tema tervist. Mürarikas keskkonnas töötavad inimesed peavad end müra eest kaitsma. Kõige lihtsam on seda teha müra summutavate kõrva-klappidega.

Meie ümber on ka sellist müra, mis pole tingimata kahjulik.

Näiteks puulehtede sahin või merelainete kohin mõjuvad hoopis rahustavalt.

ÜLESANNE 3

Miks peab mürarikas keskkonnas töötades kasutama müra summutavaid kõrvaklappe?

Märgi kõik sobivad väited.

1. Pidev müra tekitab peavalu ja väsimust.
2. Kõrvaklappidest on lahe muusikat kuulata.
3. Kui inimene müraga ära harjub, siis see tervist enam ei kahjusta.
4. Pidev müras viibimine võib kahjustada kuulmist.

Kuuldamatu müra

Peale kuuldavate helide levib meie ümber ka selliseid helisid, mida me ei kuule. Ometigi võivad need helid panna meid end halvasti tundma, tekitada ebamugavus-tunnet, rahutust ja hirmutunnet.

Nii mõjuvad meile madala sagedusega **infrahelid**.

Infraheli me ei kuule. Seetõttu me ei tea, kas asume selle mõjualas või mitte.

Infraheli tekib looduses näiteks tugeva tuulega, maavärinate, vulkaani-pursete ja laviinide ajal jm.

Infraheli kasutavad suhtlemisel ka elevandid. Tehislikku infraheli tekitavad tuulikud.



Tuulikud tekitavad infraheli.

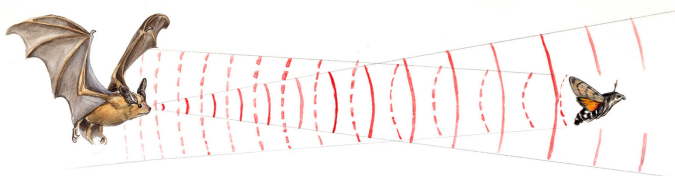
Kõrge sagedusega heli, mida inimene samuti ei kuule, nimetatakse **ultraheliks**.

Enamik loomi kuuleb inimesest kõrgemaid helisid.

Näiteks hoiatavad hiired ultraheliga teisi hädaohu eest.

Inimene seda ei kuule, kuid kassid kuulevad hästi.

Kõige paremini rakendavad ultraheli nahkhiired. Nemad kasutavad ultraheli toidu otsimiseks ja pimedas orienteerumiseks.



Nahkhiire tekitatud ultraheli peegeldub putukalt tagasi.

Nahkhiired saadavad lennates välja ultraheli ning võtavad vastu selle peegeldusi erinevatelt objektidelt. Nii kuulevad nahkhiired ees olevaid takistusi ja õhus lendavaid putukaid.



Kuula digiõpikust nahkhiire häält.

Heli on muudetud inimese kõrvale kuuldavaks.

ÜLESANNE 4

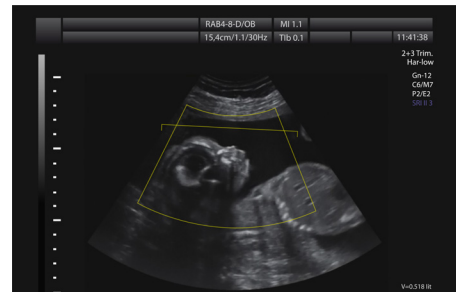
Kas infraheli või ultraheli? Kirjuta lünka sobiv sõna.

1. Väga madal heli, mida inimene ei kuule, on
2. Hiired kasutavad kaaslaste hoiatamiseks
3. Nahkhiired püüavad ööpimeduses putukaid abil.
4. Elevandid kasutavad omavahel suheldes
5. Kõrge heli, mida inimene ei kuule, on
6. Vulkaanipursete ajal tekib
7. Tuulikute töötamisel tekib

Ultraheli saab kasutada teaduses ja tehnikas.

Ultraheli abil saab uurida ema kõhus kasvavat loodet. Ultrahelilained peegelduvad paremini loote jäigematel osadel (luudelt) ja halvemini pehmematel osadel.

Aparaat registreerib peegeldunud lained ja „joonistab“ nende järgi lapse kujutise.



Loote ultrahelipilt

Samamoodi saab uurida ka materjale ja nende tugevust.

Kui ehituses kasutatavale metallplaadile on tootmise ajal jäänud sisse õhumull, muudab see plaadi nõrgemaks. Kui plaati uurida ultraheliga, peegeldub õhumull tagasi teisiti kui ülejäänud plaat.

Vaikus on kuldne ...

Täielikku vaikust on igapäevaelus võimatu saavutada.

Ikka kostab meieni erinevaid helisid: kuskil haugatab koer, auto sõidab mööda, nurgas hakkab tööle külmkapp.

Täieliku vaikuse saavutamiseks on ehitatud erilisi ruume, kuhu ei pääse väljastpoolt ükski heli. Ka ruumi seinad on muudetud selliseks, et nendelt ei peegeldu tagasi ükski ruumis tekkinud heli. Selliseid ruume kasutatakse helide mõõtmiseks.



Täieliku vaikuse ruum

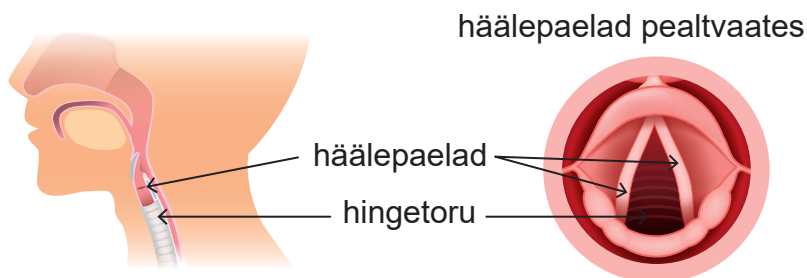
2.5. ELUSORGANISMIDE HÄÄLEAPARAAT. HELI TEKITAMINE JA VASTUVÕTMINE



MÖTLE JA ARUTLE!

**Pane käsi oma kõrile ja tee mingit häält.
Mida tunned sõrmede all?**

Kõris asuvad häälekurrud ehk häälepaelad.
Välja-hingamisel paneb õhk häälepaelad võnkuma ja tekib hääl.
Häälepaelu saab inimene ise pingutada ja lõdvaks lasta.



Mida suurem on häälepaeltes pinge, seda kõrgem hääl tekib.

ÜLESANNE 1

- 1. Proovi teha nii kõrget häält, kui suudad.**
 - 2. Proovi teha nii madalat häält, kui suudad.**
 - 3. Millist erinevust kõris tunned kõrge ja madala hääle tegemisel?**
-

Meeste häälepaelad on pikemad kui naistel. Seetõttu on meeste hääl naiste omast madalam.

Häälepaelad on vajalikud hääle tekitamiseks.

Kõne tekitamisel osalevad lisaks häälepaelte keel, suuõõne pehmed osad ja ka hambad.

Suuõõnes hääl peegeldub ja saab erilise kõla.

Seda erilist kõla nimetatakse **hääle-tämbriks**.

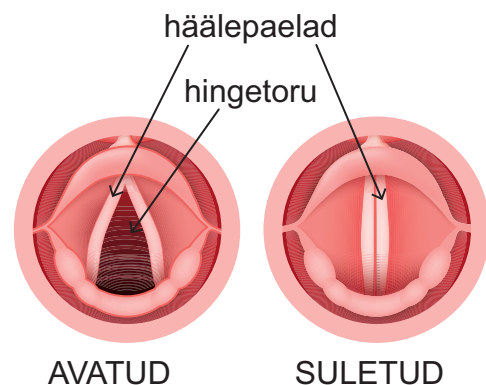
Hingamisel häält ei teki

Hääle tekitame siis, kui me seda soovime. Hingamisel häält ei teki, sest sel ajal on häälepaelte vaheline pilu avatud. Õhk liigub vabalt häälepaelte vahelt läbi.

Häälepaelad ei hakka võnkuma.

Kui soovime teha häält, surume häälepaelad kokku.

Häälepaelte vahelt läbi liikuv õhk paneb need võnkuma.



Vaata digiõpikust videot

häälepaelte liikumisest ja heli tekitamisest

Pea meeles, et häälepaelad on õrnad.

Pidev ülepinge võib neid kahjustada.

ÜLESANNE 2

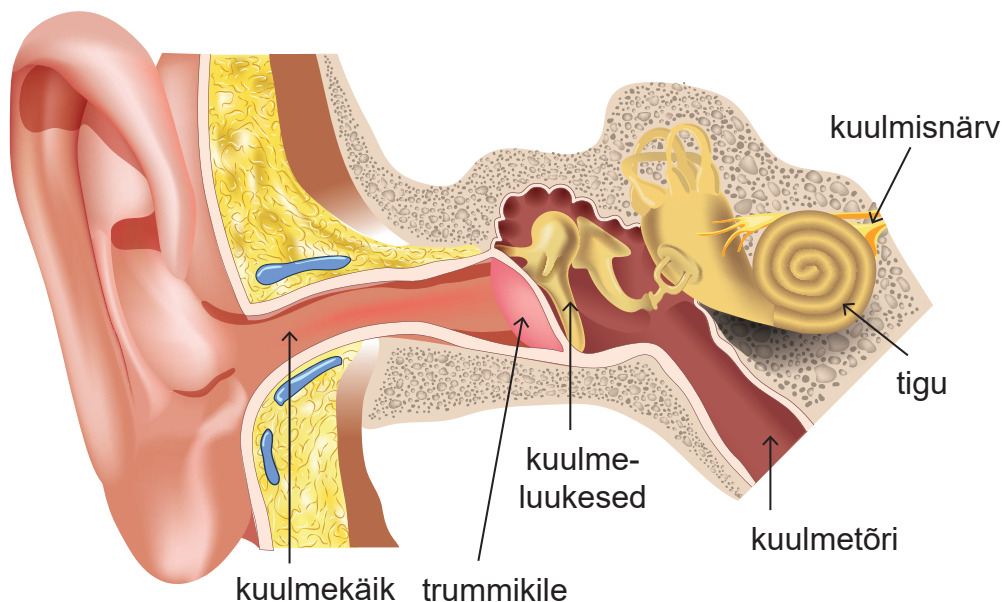
Miks hingamise ajal häält ei teki? Märki õige vastus.

1. Häälepaelad on sel ajal suletud.
2. Hääl tekib ainult sissehingamisel.
3. Häälepaelad on hingamise ajal avatud.

Hääle vastuvõtmine

Helide vastu-võtmiseks on inimesel kuulmis-elund ehk kõrv. Kõrva jõudnud õhuosakeste võnkumine paneb võnkuma kuulmekäigu lõpus oleva trummikile. Kuulme-kile võnkumine paneb omakorda liikuma kuulme-luukesed. Need annavad võnkumise edasi sisekõrvas asuvale teole.

Tigu tekitab võnkumisest närvi-signaali, mis kandub mööda närvi peaaju kõne-keskusesse.



Lennukis või liftis lähevad kõrvad lukku. See juhtub nii seetõttu, et rõhk kummalgi pool trummikilet on erinev.

Kuulmetõri ühendab keskkõrva ja neelu. Kui kõrv on lukus, tuleb neelatada. Neelamise ajal muutuvad rõhud mõlemal pool trummikilet võrdseks ja ebameeldiv tunne kaob.

Kõrv on väga tundlik elund, mis tajub õhuosakeste erinevat liikumist. Seetõttu tuleb vältida tegureid, mis võivad kuulmist kahjustada.

ÜLESANNE 3

1. Liiguta kõrva juures aeglaselt kätt.

- Mida kuuled?

.....

- Miks ei kuule inimene käe aeglast liikumist?

.....

.....

2. Liiguta peopesasid võimalikult kõrvade lähedal kiiresti kõrvade poole ja eemale.

- Mida kuuled?

.....

- Miks?

.....

.....

3.1. RÕHK.

RÕHU AVALDUMINE LOODUSES JA ARVESTAMINE TEHNIKAS

Rõhumisjõud

Igal kehal on oma mass ja raskus. Suurema massiga kehad on raskemad kui väiksema massiga kehad.

Kõik kehad avaldavad rõhku enda all olevale pinnale. Mida raskem on keha, seda suurema jõuga ta seda pinda mõjutab.

Jõudu, mida keha pinnale avaldab, nimetatakse **rõhumisjõuks**. Rõhumisjõud mõjub alati pinnaga risti Maa suunas, sest Maal on külgetõmbe-jõud.

Jõu mõju oleneb kehade kokkupuute pinna suurusest.

Väiksemale pinnale avaldab keha suuremat mõju kui seesama keha suuremale pinnale.

Suurema pinna puhul jaguneb keha raskus suurema pinna vahel ära. Seega avaldab ka väiksemat mõju.

Näiteks avaldab diivanil seisev inimene diivanile suuremat mõju kui sellel lamav inimene.



RUTH MAAL/ NAGI

Suuskadega ja ilma suuskadeta

Rõhumisjõud on füüsikaline suurus, mille tähis on F . Rõhumisjõu ühik on njuuton (N).

**KATSETA JA ARUTLE!**

Miks on mõnda keha raskem hoida kui teist? Tee katse.

Vajalikud vahendid: raamat ja koolikott koos koolitarvetega

1. Kaalu raamat ja koolikott.

- Raamat kaalub
- Koolikott kaalub

2. Kergem on, selle mass on

Raskem on, selle mass on

3. Siruta oma käsi välja ja aseta käele kergem ese.

Kas sa jõuad seda oma käel üks minut hoida?

Miks?

4. Aseta nüüd käele raskem ese.

Kas sa jõuad seda oma käel üks minut hoida?

Miks?

Arutage katse tulemusi õpetajaga.

Kuna raskema keha poolt avaldatud rõhumisjõud on suurem, siis peab sinu käsi seda kinni hoidma suurema jõuga.

Rõhk

Rõhk on füüsikaline suurus, mis iseloomustab rõhumisjõu mõju pinnaühikule.

Mida tugevam jõud pinnale mõjub, seda suurem on pinnale avalduv rõhk. Kui sama jõud mõjub aga suuremale pinnale, siis on tema avaldatav rõhk väiksem.

Kui pind on suur, siis hajub jõud üle selle laiali ning rõhu mõju ühele kindla suurusega pinnatükile jääb väiksemaks.

Näiteks tahad minna üle lumise põllu. Kui lähed ilma suuskadeta, vajud lumme. Aga kui paned suusad alla, siis sa lumme ei vaju. Sinu kaal on ikka üks ja sama. Suuskadega suureneb pind, millele sinu keha rõhku avaldab. Seega ka rõhk pinnaühikule väheneb.

Rõhu tähis on p ja mõõtühik on paskal (Pa).

Rõhku arvutatakse valemiga

$$\text{rõhk} = \frac{\text{rõhumisjõud}}{\text{pindala}} \quad \text{ehk} \quad p = \frac{F}{S}$$

p – rõhk, mõõtühik paskal (Pa)

F – rõhumisjõud, mõõtühik njuuton (N)

S – pindala, mõõtühik ruutmeeter (m^2)

Vedeliku või gaasi rõhku mõõdetakse **manomeetriga**.

Rõhku on vaja mõõta erinevates seadmetes. Näiteks jalgratta- ja autorehvides, mitmesugustes balloonides, torustikes, pumpades, vees jm.



Manomeeter

ÜLESANNE 1

Seosta alljärgnevad olukorrad keha massi, rõhumisjõu ja rõhuga. Kirjelda olukordi.

1. Miks sa ilma suuskadeta vajud lumme, aga suuskadega püsid lume peal?

2. Miks kasutatakse detailide kinnitamisel mutri ja poldiga ka veel seibi?

3. Miks peab läbi jää kukkunud inimest päästes talle lähenema roomates?

4. Miks töötavad kevaditi põldudel topeltratastega traktorid?

5. Miks kasutavad jalgpallurid erilisi jalanõusid puutsasid ja jooksjad naelkingi?

Arutage koos õpetajaga.

ÜLESANNE 2. PRAKTIINE TÖÖ

Miks on vaja mõõta rõhku jalgratta- ja autorehvis?

1. Mõõda manomeetriga jalgratta pooltühja rehvi rõhk.

.....

Proovi sellise rattaga natuke sõita. Kirjelda tunnet.

.....

2. Mõõda manomeetriga jalgratta parajalt täis rehvi rõhk.

.....

Proovi sellise rattaga natuke sõita. Kirjelda tunnet.

.....

3. Mõõda manomeetriga jalgratta liiga täis rehvi rõhk.

.....

Proovi sellise rattaga natuke sõita. Kirjelda tunnet.

.....

4. Millise rehvi oli kõige parem sõita?

.....

5. Miks ei ole hea sõita pooltühja või liiga täis rehvi?

.....

.....

Arutage kaaslastega klassis.

ÜLESANNE 3

Kuidas on alljärgnev seotud rõhuga?

Vali loetelust neli varianti ja selgita.

Kasuta vajadusel interneti abi.

- 1) sai ja terav või nüri nuga;
- 2) suur veok;
- 3) tikk-kontsaga kingades naine suvisel asfaldil;
- 4) arst ja vererõhuaparaat;
- 5) auto turvapadi;
- 6) iminapaga mängunoole ots;
- 7) tolmuimeja;
- 8) vaakumpakendis vorst.

Arutage koos õpetajaga.

Õhurõhk

Maad ümbritseb õhk. Ka õhul on oma raskus.

Õhk surub oma raskusega kõikidele Maal olevatele kehadele, ka inimestele. Seda nimetatakse **õhurõhuks**.

Õhurõhk mõjub igale poole ühtlaselt. Kuna õhk on kerge ja me oleme sellega harjunud, siis ei pane me õhurõhku tavaliselt tähelegi. Nii on see normaalse õhurõhu (normaal-rõhu) korral.

Normaalrõhk on kokkuleppeliselt 760 mmHg (millimeetrit elavhõbeda-sammast) mõõdetuna merepinna kohal.

(Normaalrõhk paskalites on 101 325 Pa ehk 1013 hPa (hektopaskalit). 1 hPa = 100 Pa)

Õhurõhk ei ole püsiv. See sõltub õhu liikumisest, õhutemperatuurist ja õhuniiskusest. Õhurõhu muutusi me tunneme.

Õhurõhu muutused toovad kaasa ka ilma-muutused.

Kui õhurõhk on väiksem kui 760 mmHg, siis on tegemist madalrõhkkonnaga. Madala õhurõhu korral on õhk tavapärasest niiskem.

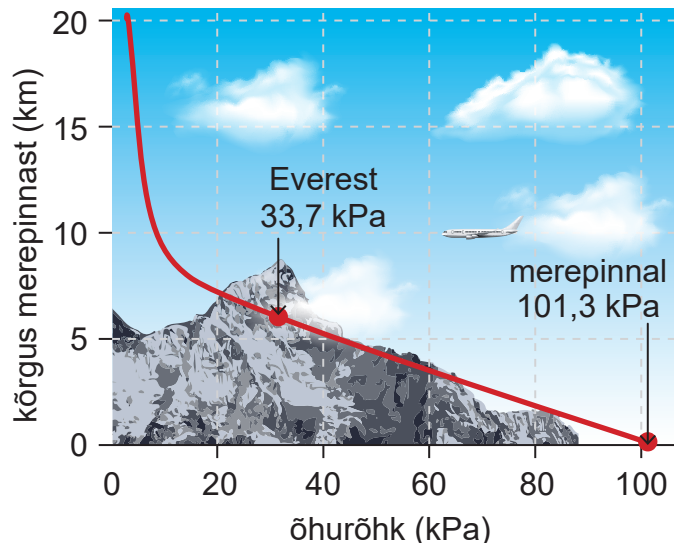
Ilm on pilvine ja sajune.

Õhurõhk üle 760 mmHg tähendab kõrg-rõhkkonda.

Kõrge õhurõhu korral on ilm selge ja kuiv.

Õhurõhku väljendatakse mitme mõõtühikuga – millimeetrites elavhõbeda-samba kohta, paskalites, baarides jm.

Mida kõrgemale tõusta, seda väiksem on õhurõhk. Õhk muutub kõrgemal hõredamaks.



Kõrguse kasvades õhurõhk väheneb.



Vaata digiõpikust videot
õhurõhu kohta

Õhurõhku mõõdetakse baromeetriga. Baromeetreid on eri liiki.



Baromeeter

ÜLESANNE 4

1. Mõõda baromeetriga tänane õhurõhk.

Tänane õhurõhk on

2. Kas täna valitseb kõrgrõhkkond või madalrõhkkond?

.....

3. Kas ilmavaatlus kinnitab seda?

ÜLESANNE 5

1. Milline on ilm madal- ja kõrgrõhkkonna korral?

Märgi õige variant.

Kasuta teksti ja vajadusel interneti abi.

- Madalrõhkkond toob suvel kaasa
kuiva | sajuse ja sooja | jaheda ilma.
- Madalrõhkkond toob talvel kaasa
kuiva | sajuse ja pehme | külma ilma.
- Kõrgrõhkkond toob suvel kaasa
kuiva | sajuse ja sooja | jaheda ilma.
- Kõrgrõhkkond toob talvel kaasa
kuiva | sajuse ja pehme | külma ilma.

2. Loe madalrõhkkonna ilma iseloomustavad laused.

3. Loe kõrgrõhkkonna ilma iseloomustavad laused.



Vaata digiõpikust videot
õhurõhu katsest

ÜLESANNE 6

**Vaata erinevaid lumes liikumise viise.
Kuidas on lumes kõige kergem liikuda? Põhjenda.**



1. Kõige kergem on liikuda (kuidas?)

.....

2. Kõige raskem on liikuda (kuidas?)

.....

Arutage õpetajaga.

3.2. ÜLESLÜKKEJÕUD. KEHADE UJUMINE



MÖTLE JA ARUTLE!

1. Miks ei saa täispuhutud õhupalli vette suruda?
2. Miks korgiga tühi pudel ära ei upu?
3. Miks laev põhja ei vaju?

Üleslükkejõud

Jõudu, mis lükkab vedeliku või gaasi sisse asetatud keha ülespoole, nimetatakse **üleslükke-jõuks**.

Vedelik tõukab temas olevaid kehi üles sellepärast, et sügavamal on rõhk suurem kui pinna lähedal. Seetõttu on alt üles suunatud jõud suurem kui ülevalt alla suunatud jõud.

Nende jõudude vahe ongi üleslükkejõud.



Vaata digiõpikust videoid üleslükkejõust

Mida tihedam on vedelik või gaas, seda suurem üleslükkejõud temas olevale kehale mõjub.

Suurema ruumalaga kehale mõjub ka suurem üleslükkejõud. Vedelikud ja gaasid annavad neile avaldatava rõhu edasi igas suunas, ka külgedele.

Inimesed kasutavad üleslükkejõudu vee pumpamisel veetorustikes ja purskkaevudes. Veepinna kohal olev õhk surub vee torusse.



Purskkaev



Vaata digiõpikust videot
vee üleslükkejõu katse kohta.
Proovi ka ise järele, kas toimib.

ÜLESANNE 1. PRAKTILINE TÖÖ

Mõõda raskusjõudu dünamomeetriga.

1. Riputa dünamomeetri otsa metallist keha. Lase see aeglaselt vette.
2. Jälgi dünamomeetri näidu muutumist, kui keha on õhus või eri sügavusel vees.

- 1) Keha on õhus.

Dünamomeetri näit on N.

- 2) Keha puudutab vett.

Dünamomeetri näit on N.

Näit on muutunud N võrra.

- 3) Keha on üleni vees.

Dünamomeetri näit on N.

Näit on muutunud N võrra.

- 4) Keha puudutab veenõu põhja.

Dünamomeetri näit on N.



*Dünamomeeter –
mõõteriist, millega
mõõdetakse kehale
mõjuvat jõudu.*

3. Kokkuvõte. Märki õige sõna.

- Mida sügavamal vees on keha, seda **vähem** | **rohkem** näitab dünamomeeter. Seda **väiksem** | **suurem** on üleslükkejõud.
- Vesi lükkab keha **üles** | **alla** ja **vähendab** | **suurendab** selle tõstmiseks kulutatavat jõudu.
- Seepärast on vees asju **kergem** | **raskem** tõsta.

Loe õiged laused.

Arutage klassikaaslastega.

ÜLESANNE 2

Kus oled kokku puutunud üleslükkejõuga? Too näiteid.

1.
2.
3.

Arutage õpetajaga.

Kehade ujumine

Vedelikus või gaasis olevale kehale mõjub kaks vastas-suunalist jõudu: raskusjõud ja üleslükkejõud.

- Kui raskusjõud on üleslükkejõust suurem, siis keha vajub allapoole.
- Kui raskusjõud on üleslükkejõuga sama suur, siis jääb keha tasakaalu.
- Kui üleslükkejõud on keha kaalust (raskusjõust) suurem, siis keha tõuseb vedelikus üles. Keha tõuseb seni, kuni vedelikus oleva kehaosa poolt väljatõrjutud vedeliku kaal võrdub keha kaaluga.
- Vedeliku tihedus on suurem kui selles oleva keha tihedus. Sel juhul on üleslükkejõud raskusjõust suurem.

Nii tõuseb näiteks puidust klots veepinnale.

Terasklots ei ujuks vees, sest selle tihedus on palju suurem.

Seest tühi ja õhku täis terasklots aga ujub, sest terase ja õhu kogutihedus on vee tihedusest väiksem. Nii on võimalik ka terasest laevade veepinnal püsimine.

ÜLESANNE 3. PRAKTILINE TÖÖ

**Millal püsivad kehad vee peal ja millal need põhja vajuvad?
Uuri seda puidust ja kivist klotsidega.**



Kasuta simulatsiooni internetiaadressilt

[phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/
buoyancy_et.html](http://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/buoyancy_et.html)

Noodled näitavad kehale mõjuvaid jõude.

Klotsi ja vedeliku omadusi saab muuta.

- 1. Tutvu simulatsiooni võimalustega. Selleks vali klotsidele erinevaid masse ja tihedusi, erinevaid jõude, vaheta vedelikke.**

2. Paiguta klotsid vedelikesse. Jälgi, mis toimub.

3. Täida tabel simulatsiooni abil.

Küsimus	Puidust klots	Kivist klots
Sama raskuse ehk massiga klotsid		
Mass	kg	kg
Kas klots tundub vaadates suurem väiksem on sama suur?		
Maa külgetõmbejõud (gravitatsioonijõud)	N	N
Üleslükkejõud	N	N
Kas klots vajub ei vaju põhja?		
Sama ruumalaga klotsid		
Mass	kg	kg
Kas klots tundub vaadates suurem väiksem on sama suur?		
Maa külgetõmbejõud (gravitatsioonijõud)	N	N
Üleslükkejõud	N	N
Kas klots vajub ei vaju põhja?		

4. Kokkuvõte. Märki sobiv vastus.

- Sama massi korral on suurem **puidust** | **kivist** klots.
- Sama ruumala puhul on **puidust** | **kivist** klots (mitu korda?) korda raskem kui **puidust** | **kivist** klots.
- Ühegi uuritud tingimuse korral ei vajunud põhja **puidust** | **kivist** klots.

Arutage saadud tulemusi ja kokkuvõtet koos õpetajaga.

Ujumine ja uppumine

Keha ujub, kui

- keha on osaliselt vedelikus
- kehale mõjuvad üleslükke- ja raskusjõud on võrdsed
- keha keskmine tihedus on vedeliku tihedusest väiksem

Keha vajub põhja ehk upub, kui

- keha on üleni vedelikus
- kehale mõjuv üleslükkejõud on väiksem kui kehale mõjuv raskusjõud
- keha keskmine tihedus on vedeliku tihedusest suurem

 **Vaata digiõpikust videoid**
kehade ujumise kohta



ÜLESANNE 4

Vasta küsimustele. Selgita rõhumisjõu ja üleslükkejõu abil. Vajadusel uuri lisa internetist.

1. Kus on inimesel kivi kergem tõsta, kas vees või veest väljas?

.....

2. Miks kalad ja teised veeloomad ära ei upu?

.....

.....

3. Miks suured rasked laevad merel põhja ei vaju?

.....

.....

4. Miks heeliumiga täidetud õhupall tõuseb kõrgele üles?

.....

.....

Arutage õpetajaga.

4.1. KODUNE VOOLUVÕRK: VOOLUALLIKAD, VOOLURING



MÕTLE JA ARUTLE!

Tuleta meelde, kus kasutad sina elektrit.

Elektrivool ja elektrijuhid

Oled kindlasti märganud, et

- vahel juukseid kammides need „lendavad“
- riideid seljast võttes need särisevad või pilluvad isegi sädemeid
- õhupalliga vastu juukseid hõõrudes võid õhupalli pärast lakke seisma panna
- vahel saad „särtsu“ midagi puudutades

Vahetevahel võime kogeda enda ümber elektriliselt laetud kehasid. Laengute ümber tekib elektriväli.

Elektrilaeng tuleneb sünteetilisest materjalidest.

Sünteetiliste materjalidega kokkupuutest võime ka ise elektriliselt laetud saada ja niimoodi „särtsu saada“.

Staatilise elektriga puutume pidevalt kokku. Selline elekter ümbritseb meid kõikjal. Staatiline elekter on enamasti nõrk ja inimesele ohutu.



**Tuleta meelde olukordi,
kus oled sellist nõrka elektrit kogenud.**

Elektrivool (elekter) on elektri-laenguga laetud osakeste suunatud liikumine.

Elektrijuhid ehk juhid on materjalid, mis juhivad elektrivoolu.

Head elektrijuhid on metallid ja vesilahused. Nendes levib elektrivool kiiresti.

Materjalid, milles laengud liikuda ei saa, on mittejuhid ehk isolaatorid. Isolaatorid on kummi, plast, kuiv puit.



Vaata digiõpikust videoid
hõõrdumisel laetud kehadest ning juhtidest ja isolaatoritest

ÜLESANNE 1. PRAKTILINE TÖÖ

Kuidas tõmbavad laetud kehad hõõrdumisel ligi kergeid osakesi?

1. Toimi videos nähtu põhjal.

Kasuta samu vahendeid mis videos.

2. Vasta katse tulemuste põhjal.

- Kõige rohkem tõmbas (mis?) materjalist pulk.
- Kõige vähem tõmbas (mis?) materjalist pulk.

Arutage klassikaaslastega, kas kõik said sama tulemuse.

ÜLESANNE 2

**Mis alljärgnevast on elektrijuhid, mis isolaatorid?
Ühenda joonega.**

raudnael

kuiv sool

alumiiniumpott

klaas

kummikud

Elektrijuhid
Isolaatorid

soolalahus

hõbelusikas

kraanivesi

kuivad pliidipuud

plastlusikas

Vooluallikas

Elektrivoolu tekkimiseks kehas peab laetud osakestele mõjuma elektrivälk. Elektrivälk koos voolu-allikaga tekitab elektrivälk.

Vooluallikas on seade, mis tekitab ja säilitab elektrivälja.

Igal vooluallikal on kaks poolust: positiivne poolus (+) ja negatiivne (–) poolus. Vooluallika pooluste vahel on elektrivälk.

Kui ühendada poolused hästi elektrit juhtiva aine või tootega, juhiga (näiteks metalliga, kaabliga vm), siis levib elektrivälk ka juhile.

Mehaaniline energia, valgus-energia või mõni muu energia võib vooluallika sees väliste jõudude mõjul muunduda elektrivälja energiaks ehk elektri-energiaks.



Vooluallikaks on akupank telefoni laadimiseks.

**TULETA MEELDE!**

Õppisid erinevaid energiasid 8. klassi loodusõpetuses.

Voolu-allikaks võivad olla mitmesugused seadmed:

- elektrivoolu-generaatorid
- päikese-patareid (fotoelemendid)
- akud
- termo-elemendid
- jalgratta dünamod
- patareid



Patareid

ÜLESANNE 3

Milleks ja kus kasutatakse järgmisi vooluallikaid:

1) päikese-patareid

.....

.....

2) taskulambi-patareid

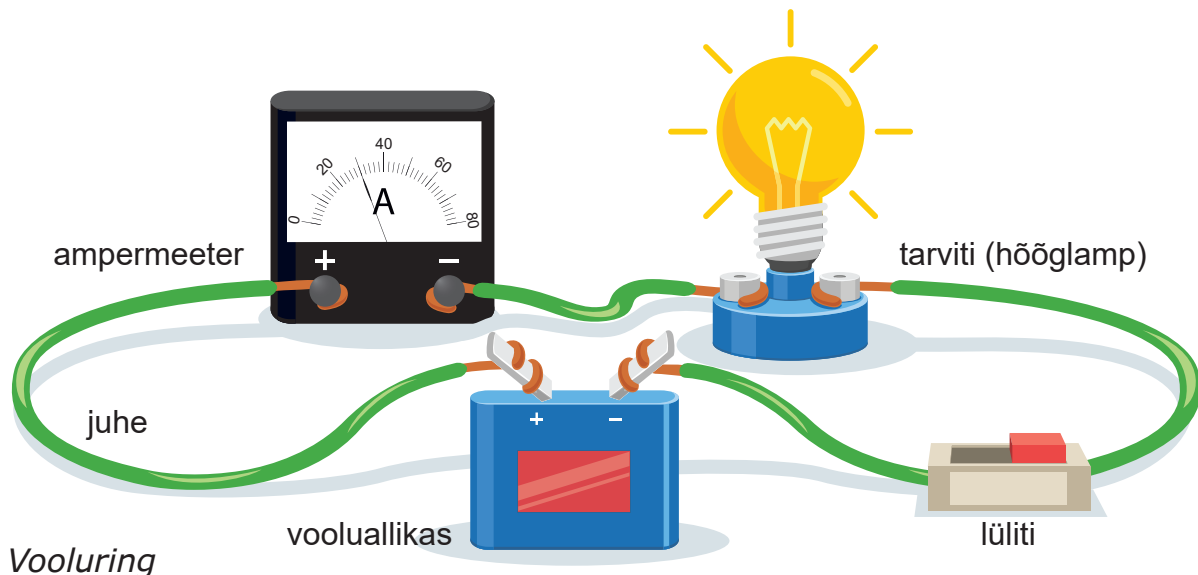
.....

.....

Arutage klassikaaslastega.

Vooluring

Omavahel juhtmetega ühendatud vooluallikad, tarvitid, elektrimõõteriistad ja lülitid moodustavad vooluringi. Selleks et elektrivoolu kasutada, tuleb vooluallikaga ühendada tarviti.



Tarviti võib olla iga seade, mis muudab elektri-energia mõneks teiseks energia-liigiks.

Näiteks elektri-mootor muudab elektrienergia mehaaniliseks energiaks ja paneb seadme liikuma. Elektri-radiaator muudab elektrienergia soojus-energiaks.

Hõõgpirn muundab elektrienergia valgus- ja soojusenergiaks.

Seega võivad tarvititeks olla ka elektrimootor, elektriradiaator ja hõõgpirn.

Vooluringi voolu tugevust mõõdetakse amper-meetriga, mis on elektrimõõteriist.

ÜLESANNE 4. PRAKILINE TÖÖ



Vaata digiõpikust videoid

lihtsast vooluringist ja keerulisemast vooluringist

**Koosta videote eeskujul ise erinevaid vooluringe.
Täida lüngad.**

1. Koosta lihtne vooluring.

See koosneb (millest?) ja

Elektrienergia muundub-energiaks.

2. Koosta keerulisem vooluring.

See koosneb (millest?)

.....

Elektrienergia muundub-energiaks.

Arutage katsete tulemusi klassikaaslaste ja õpetajaga.

ÜLESANNE 5. PRAKILINE TÖÖ



Ava simulatsioon

phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_et.html

Koosta erinevaid vooluringe simulatsiooni abil.

Vooluringi osad saad ekraanile lohistada ja omavahel ühendada.

Milliseid vooluringe koostasid?

.....

.....

Arutage tulemuste üle klassikaaslaste ja õpetajaga.

ÜLESANNE 6. PRAKTIINE TÖÖ KARTULIJÕUJAAM



Vaata digiõpikust videot

kartulijõujaama koostamisest

Valmista ise selle järgi vooluring.

Arutage nähtu üle klassikaaslaste ja õpetajaga.

ÜLESANNE 7



Mängi vooluringi teemalist mängu „Leia üles“

learningapps.org/watch?v=p2j43kus501

Mängida saad üksi või kaaslastega.

Arutage mängu tulemusi koos klassikaaslaste ja õpetajaga.

*ÜLESANNE 8

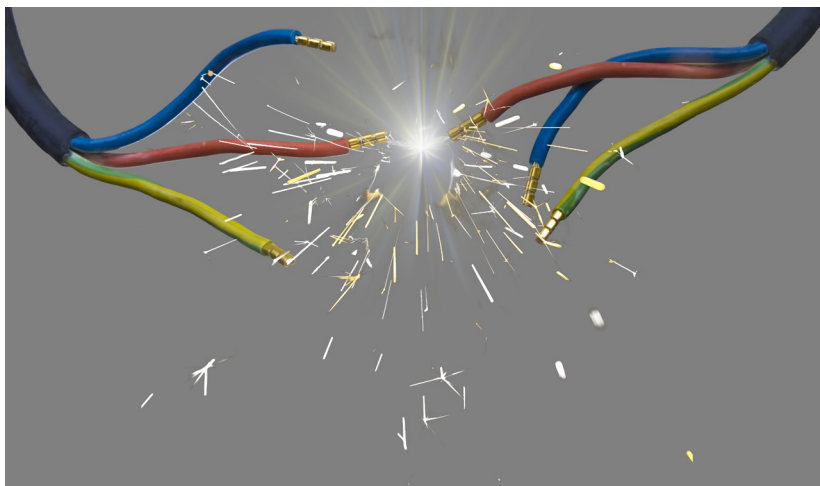
Proovi kodus teha lihtsaid katseid.

Abiks kasuta internetti või

raamatut „Energia saladused“ (K. Richards, T. Johnston, Tallinn: Valgus, 1988).

**Järgmises tunnis arutage tehtut-nähtut
koos klassikaaslaste ja õpetajaga.**

4.2. LÜHIS, KAITSMED. KAITSEMAANDUS



MÖTLE JA ARUTLE!

1. Vaata digiõpikust videot lühisest.
2. Jutusta oma sõnadega, mida nägid.

Lühis

Igas elektri-võrgus on voolu-tugevusel oma kindel suurim lubatud näitaja ehk väärtus.

Kui voolutugevus suureneb kaks korda, siis juhtmed soojenevad koguni neli korda.

Kui elektriseadmetes on liiga tugev elektrivool, siis tekib nn lühisvool ehk **lühis**.

Lühise mõjul juhtmed kuumenevad ja neid kattev isolatsiooni-kiht võib süttida. Lühise tagajärjeks on voolutugevuse järsk suurenemine vooluringis.

Lühisvool võib rikkuda vooluallika.

Millal võib tekkida lühis?

Lühis tekib

- liiga tugeva elektrivoolu korral
- katkise isolatsiooniga või üldse ilma isolatsioonita elektri-juhtmete kasutamisel
- katkise isolatsiooniga või ilma isolatsioonita elektrijuhtmete kokkupuutel metall-esemetega
- kui ei arvestata elektritööde tegemisel ohutusnõudeid (näiteks remonditakse pinge all olevaid seadmeid)

Et vältida lühise tekkimist, tuleb elektriseadmete remontimisel elektrivool vooluvõrgust enne välja lülitada.



Vaata digiõpikust videot
lühisest ja kaitsmetest

ÜLESANNE 1

Otsusta, kas lause on tõene või väär.

- | | | |
|--|-------|------|
| 1. Lühise korral on voolutugevus vooluringis väga suur. | TÕENE | VÄÄR |
| 2. Lühise korral on voolutugevus vooluringis liiga väike. | TÕENE | VÄÄR |
| 3. Lühis tekib katkise isolatsiooniga elektri-juhtmete kokkupuutel metallesemega. | TÕENE | VÄÄR |
| 4. Lühis tekib alati, kui remonditakse rikkis seadmeid. | TÕENE | VÄÄR |
| 5. Et vältida lühise tekkimist, tuleb kasutada korras elektriseadmeid ja neile rakendada lubatud voolutugevust. | TÕENE | VÄÄR |

Loe õiged laused.

ÜLESANNE 2

**Kas sinu kodus on olnud tegemist lühisega?
Meenuta ja vasta küsimustele.**

1. Mis seadmes lühis tekkis?

.....

2. Miks lühis tekkis?

.....

3. Mis juhtus?

.....

4. Kuidas tuleb siis käituda?

.....

Aruta oma ja klassikaaslaste juhtumeid õpetajaga.

Kaitsmed

Elektri-võrkudes ja voolu-ringides kasutatakse kaitsmeid, mis hoiavad vooluallikat, elektriseadmeid ja juhtmeid liiga tugeva voolu eest.

Kui voolutugevus juhtmetes muutub lubatust suuremaks, katkestab kaitse kohe vooluringi.

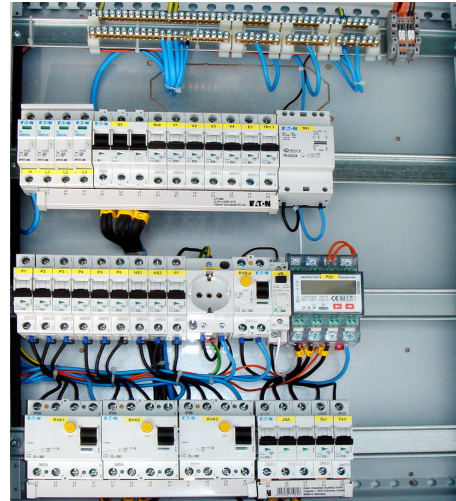
Kaitsmed paigaldatakse majade ja korterite elektrivõrkudesse. Samuti varustatakse kaitsmetega liiklusvahendid ja keerulisema ehitusega elektriseadmed.

Kaitsmed paigaldatakse elektrivõrgu hargnemise kohtadesse. Paljude korteritega elumajas varustatakse kaitsmetega nii terve maja elektrivõrk kui ka iga korteri elektrivõrk.

Igal korteril on oma elektrikilp. Elektrikilbis asuvad seadmed, mille abil elektrivool tuuakse majja ja jaotatakse majas laiali. Elektrikilbis on veel elektriarvesti ja selles kaitsmed.

Tavaliselt on eramajades ja suuremates korterites laevalgustid ja pistiku-pesad jaotatud tubade kaupa erinevatele kaitsmetele.

See on vajalik seetõttu, et ära hoida ülepinget elektriseadmetes ja nii vältida lühise teket. Igal elektripliidil, elektriboileril ja põrandaküttel on oma kaitse.



*Elektrikilp.
Leia elektrikilbi osad.*

ÜLESANNE 3



Vaata veel kord videot lühisest ja kaitsmetest.

Vali sobiv vastus video põhjal.

- 1.** Lühise tulemusel voolutugevus vooluahelas **suureneb | väheneb.**
- 2.** Vooluahela kaitse on **tugevaim | nõrgim** lüli.
- 3.** Isolaator ise elektrit ei juhi. Teda kasutatakse **juhtme hoidmiseks | lahti ühendamiseks vooluvõrgust | kaitsmete tugevdamiseks.**
- 4.** Kaabel on **ühe juhtmega metalltoru | kahe või rohkema juhtmega juhtmekimp | veetoru.**

Kaitsmete liigid

Kaitsmeid on mitut liiki.

- Levinud on sulav-kaitsmed. Nende põhiosaks on kergesti sulatatav traat portselanist korgis. Traat talub kindla tugevusega voolu. Kui voolutugevus ületab kaitsmele märgitud suuruse, traat sulab ja katkestab voolu. Sulavkaitsmed on ainult ühekordseks kasutamiseks. Neid ei saa parandada.



Sulavkaitsmed



LOE JA MÖTLE!

Miks on traat portselanist korgis?

- Raadiotes, televiisorites ja teistes elektriseadmetes on teistsugused kaitsmed. Nende puhul on traat metallotstega klaas- või portselan-torukeses. Kaitsmete paigaldamiseks on elektriseadmetes vastavad pesad.
- Suure koormusega elektrikilpides kasutatakse elektrivõrkude kaitseks bimetall-kaitsmeid ja elektro-magnetilisi kaitse-lüliteid.
- Niiskete ruumide ja eriti ohtlike elektriseadmete (näiteks elektri-boilerid, põrandaküte) juhtmestikis kasutatakse rikkevoolu-kaitsmeid. Tavaliselt ühendatakse rikkevoolukaitse elektrivõrku koos automaat-kaitselülitiga.



*Elektriseadme
sulavkaitsmed*

ÜLESANNE 4

**Kus ja mis seadmetel on sinu kodus kaitsmed?
Uuri koos vanematega.**

1.

2.

3.

4.

Aruta koos õpetajaga.

Kaitsemaandus

Iga päev kasutatav elektrivool on vahelduv-vool pingega 230 V (volti). Sellise tugevusega vool on inimesele ohtlik.

Et ohtu vältida, tuleb elektriseadmed maandada. Ka veekraanid ja radiaatorid peavad olema maandatud, muidu saaksime neid puudutades kogu aeg elektrilööke.

Elektriseadme ohutuks kasutamiseks ühendatakse elektrikilbis elektriseadme välised metallosad kaitsejuhtme abil seal oleva maandus-latiga.

Maanduslatt on ühendatud maaga.

Kaitsejuhtme abil maanduslatiga ühendatud elektriseade on **maandatud**. (Maandamine ehk kaitse-maandamine on laetud keha ühendamine maaga elektrijuhi abil.)



Elektrijuhtidega tutvusid peatükis 4.1.

Kui elektriseadmes tekib lubatust tugevam vool, tekib lühisvool ja kaitse katkestab elektrivoolu.

Seadmesse kogunenud laeng juhatakse maapinda.

Seade kaotab laengu ja on seejärel inimesele ohutu. Nii kaitstakse inimest rikkis elektriseadmelt saadava võimaliku elektrilöögi eest.



Maandatud elektriseade ühendatakse elektrivõrku kaitse-kontaktidega pistiku ja pistikupesa kaudu. Sellistel pistikupesadel on külgedel asuvad kaitsejuhtme klemmid ühendatud maandus-latiga.

Kaitsejuhtme klemmid on maandatud.

Kaitsemaandusega pistikupesa ja pistik.

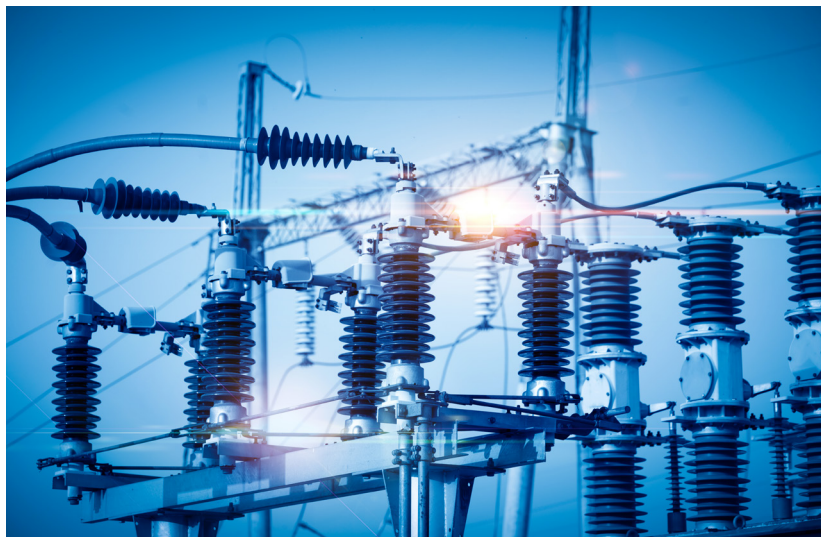
ÜLESANNE 5

Ühenda sobivad vastavused õigeteks lauseteks.

1. Lühis katkestab elektrivoolu,
kui voolutugevus vooluringis on liiga suur.
2. Tarviti tekitab ja hoiab vooluringi
ühendatud juhtides elektrivälja.
3. Kaitse on ühendus elektriseadmes,
kus voolab selle jaoks
liiga tugev elektrivool.
4. Vooluallikas on elektriseadme metallosa
ühendamine kaitsejuhtme abil
elektrikilbis oleva maanduslatiga.
5. Maandamine muundab elektrienergia
mingiks teiseks energialiigiks.

Loe saadud laused.

4.3. ELEKTRIVOOLU TÖÖ JA VÕIMSUS. ELEKTRIENERGIA ARVESTI



MÕTLE JA ARUTLE!

1. Kust tuleb elekter?
2. Kas tead, kui palju elekter maksab?

Elektrivoolu töö

Elektrivool valgustab ja soojendab, paneb tööle külmkappide, pesumasinade ja teiste kodumasinade mootorid. Elektrivool aitab käivitada elektrirongid ja trammid, arvutid, televiisorid, raadiod. Elektrivoolu abil laeme oma mobiiltelefonid. Tänapäeval ei kujuta me elu ilma elektrita ettegi.

Kõik energiaga laetud kehad võivad teha tööd.
Elektriväljal on energia ja seega võib see teha tööd.
Kõigis elektriseadmetes teeb elektrivool tööd.

Elektrienergiat saab kergesti muundada teisteks energialiikideks.

Näiteks:

- elektripliidi küttekehas soojuseks
- elektripirnis soojuseks ja valguseks
- elektrimootoris mehaaniliseks energiaks ja soojuseks

Elektrivoolu töö on füüsikaline suurus, mis iseloomustab vooluringis energia muundumist ühest liigist teise.

Elektrivoolu töö ühikuks on džaul, tähis J (sama kui mehaanilise töö puhul). Elektrivoolu töö on seotud võimsuse ja ajaga.

Töö = võimsus · aeg Ws (vatti sekundis)
ehk teisendades kWh (kilovatti tunnis).

Elektrivoolu tööd mõõdetakse elektrienergia arvesti abil.

Mida võimsam on elektriseade ja mida kauem see töötab, seda rohkem tuleb selle eest maksta.

ÜLESANNE 1



Vaata digiõpikust videot
elektrivoolu tööst

Kirjelda, mida nägid.

Aruta klassis koos õpetajaga.

Elektrivoolu võimsus

Elektrivoolu töö tegemise kiirust iseloomustab

elektrivoolu võimsus.

Mida suurem on seadme võimsus, seda rohkem tööd võib seade sama aja jooksul teha.

Eri elektri-tarvitites võib elektrivoolu töö sama ajavahemiku jooksul olla erinev. Näiteks teeb elektrivool laualambis sama aja jooksul palju rohkem tööd kui taskulambi-pirnis. Sellepärast valgustab laualamp ka rohkem kui taskulamp.

Elektrivoolu võimsus on füüsikaline suurus, mis näitab, kui palju tööd mingi jõud ajaühiku jooksul teeb.

Elektrivoolu võimsus on samuti seotud pinge ja voolutugevusega.

Voolu võimsuse ühikuks on vatt, ühiku tähis on W.

Elektrivoolu võimsust mõõdetakse vattmeetriga, mis mõõdab korraga ka voolutugevust ja pinget.

Igale seadmele on kirjutatud selle pinge ja võimsuse väärtused.

Need on seadme suurimad pinge ja võimsus, millega seade võib töötada (nimipinge ja nimivõimsus).

Seadmetele märgitud nimivõimsuse väärtus aitab valida kõige sobivamat elektriseadet.

Näiteks ei piisa ju lugemiseks elektripirnist, mille nimivõimsus on vaid 15 W. See on piisav öövalgustile.

Suurem pinge või võimsus võib rikkuda seadme ja tekitada lühise.



*Vattmeeter –
mõõteriist elektrivoolu
võimsuse mõõtmiseks*

Excell **NOM CE**
SPLIT TYPE AIR CONDITIONER — High Wall Fan Coil

Model	TWFE-24	Cooling	
Rated Volt	208-230V~	Capacity	24000BTU/h
Rated Frequency	60Hz	Rated Current	12.0A
Noise	49dB(A)	Max Current	15.6A
Weight	14 kg	Rated Power Input	2600W
Max High Pressure	2.8MPa	Max Power Input	3380W
Max Low Pressure	1.2MPa	Air Volume	1100m ³ /h

nimipinge →

nimivõimsus →

ÜLESANNE 2

Uuri kodus oma kodumasinaid.

Leia nende võimsus jm andmed. Täida tabel.

Kodumasin	Võimsus	Pinge	Hind	

1. Kõige võimsam on (mis?)

Milleks seda kasutatakse?

Kes teie peres seda kõige rohkem kasutab?

2. Kõige väiksema võimsusega on

Milleks seda kasutatakse?

Kes teie peres seda kõige rohkem kasutab?

3. Kõige suurema nimipingega on

Milleks seda kasutatakse?

Kes teie peres seda kõige rohkem kasutab?

4. Kõige odavam on (mis?)

Milleks seda kasutatakse?

Kes teie peres seda kõige rohkem kasutab?

5. Kõige

6. Kes kasutab nimetatud masinaid kõige rohkem?

.....

Aruta õpetajaga.

ÜLESANNE 3

Vaatle kahte erinevat elektrikirni.

**1. Ühe elektrikirni võimsus on 15 vatti, teisel 100 vatti.
Leia, kuhu on see kirjutatud.**

**2. Esita 3–4 näitajat või nähtust, mille poolest
lambid erinevad.**

1)

2)

3)

4)

Arutage klassikaaslastega.

Elektrienergia arvesti

Elektrienergia tarbimises ja müügis kasutatakse voolu töö mõõtmiseks ühikut kilovatt-tund, ühiku tähis on kWh.

Elektrienergia müügis kasutatakse ühe mõõteriistana

elektrienergia arvestit.

Kõnekeeles kasutatakse ka nimetust voolumõõtja. Arvestiga saab mõõta elektrivoolu tööd korteris, kogu majas jm.

Korteri elektrienergia arvesti paigaldatakse maja trepikotta või korterisse.

Arvesti esiküljel on aknake, kust on näha üks või kaks numbrite rida ja kontroll-lambike, mis vilgub siis, kui mõni elektritarviti töötab. Numbrite rida näitab tarbitud elektrienergia väärtust kilovatt-tundides.

Kord kuus loetakse arvesti näit ja saadetakse firmasse, kellelt elektrit ostetakse.

Uuemad arvestid on iselugevad.

See tähendab, et inimene ei pea ise lugema ega edastama arvesti näitu. Seda teeb arvesti automaatselt.

Kuu jooksul tarbitud elektrienergia väärtuse saame, kui lahutame momendi näidust eelmise kuu sama kuupäeva näidu.



Elektrienergia arvesti



Iselugev elektrienergia arvesti

Kui arvesti aknast on näha kaks rida numbreid, siis mõõdab arvesti elektrivoolu tööd eraldi päeval ja öisel ajal (siia kuuluvad ka nädalavahetused ja riigipühad). Öisel ajal elektrienergia tarbimine on enamasti odavam kui päeval.

**MÕTLE!**

Mis sa arvad, miks on öisel ajal elektrienergia tarbimine odavam kui päeval?

ÜLESANNE 4

Uuri vanematelt, mis ettevõttega on teie perel sõlmitud elektri ostu-müügileping.

Järgmisel tunnil arutage klassikaaslastega.

Leidke suuremad elektri ostu-müügiettevõtted Eestis.

1. Minu pere ostab elektrit ettevõttelt nimega

.....

2. Veel müüvad Eestis elektrit (millised ettevõtted?):

.....

.....

3. Meie klassi peredes ostetakse kõige rohkem

(nimeta ettevõtte) elektrit.

Nimetus / Mõõtepunkti(de) andmed	Arvesti algnäit - lõppnäit	Periood	Kogus	Ühik	Ühiku hind (EUR)	Maksumus (EUR)
Elektrienergia						
Elektrienergia		01.04.2019 - 30.04.2019	44.912	kWh	0.04254	1.91
Börsihinna müüjimarginaal		01.04.2019 - 30.04.2019	44.912	kWh	0.00000	0.00
Elektrienergia kokku						1.91
Võrguteenus Võrk 1, lepingunumber 31028394						
Arvesti nr 16389343 Elekter, päev	2230.086 - 2302.916		22.830	kWh		
Arvesti nr 16389343 Elekter, öö	1723.427 - 1745.509		22.082	kWh		
Elektri edastamine 0.0512€/kWh, kogus 44.912 kWh		01.04.2019 - 30.04.2019	44.912	kWh	0.0512	2.30
Võrguteenus kokku						2.30
Taastuenergia tasu ja elektriaktsiis						
Elektriaktsiis 0.00447€/kWh, kogus 44.912 kWh		01.04.2019 - 30.04.2019	44.912	kWh	0.00447	0.20
Taastuenergia tasu 0.0104€/kWh, kogus 44.912 kWh		01.04.2019 - 30.04.2019	44.912	kWh	0.0104	0.47
Taastuenergia tasu ja elektriaktsiis kokku						0.67
				Kokku:		4.88
Kuutasu		01.04.2019 - 30.04.2019	1	tk	1.57000	1.57
				Kokku:		1.57
Summa käibemaksuta (EUR)						6.45
Käibemaks 20% (EUR)						1.29

ÜLESANNE 5

**Uuri elektriarvet. Leia sellelt küsitud andmed.
Vajadusel kasuta interneti abi.**

1. Võrguteenust pakub
2. See on (mis ettevõtte?) võrguteenus.
3. Elektrit tarbiti (mis?) kuus.
4. Arvesti algnäit päevase elektri kohta oli kWh.
5. Arvesti lõppnäit päevase elektri kohta oli kWh.
6. Sellel kuul tarbiti päevast elektrit (arvuta ja leia arvelt)
..... kWh elektrit.
7. Kokku tarbiti sellel kuul elektrit kWh.
8. Elektrienergia ühiku hind on €.
9. Elektrienergia hind kokku oli €.

10. Kokku oli arve 7,74 €, mis koosnes:

- elektrienergia hind, maksumusega 1,91 €
-, maksumusega 2,30 €
-, maksumusega €.

ÜLESANNE 6

Arvuta, kui palju tuli maksta elektrienergia tarbimise eest detsembrikuus.

Elektrienergia arvesti näit 30. novembril oli 07550 kWh (A_1) ja 30. detsembril 07865 kWh (A_2). Elektrienergia hind (tariif) koos käibemaksuga oli 0,15 eurot/kWh.

Antud:

$$A_1 = \dots\dots\dots$$

$$A_2 = \dots\dots\dots$$

$$\text{tariif} = \dots\dots\dots$$

$$\text{Makse} = ?$$

Lahendus:

- 1.** Elektrienergia tarbimine detsembris on võrdne arvesti 30. detsembri ja 30. novembri näitude vahega.

$$A = A_2 - A_1$$

$$A = \dots\dots\dots$$

- 2.** Makse = töö · tariif

$$\text{Makse} = \dots\dots\dots$$

Vastus:

Detsembris tarbitud elektrienergia eest tuli maksta eurot.

Aruta koos klassikaaslastega lahenduskäiku ja saadud vastust.

ÜLESANNE 7

Jälgi oma kodust elektriarvestit ühe nädala jooksul. Märki tabelisse oma koduse elektriarvesti näidud seitsme järjestikuse ööpäeva jooksul iga päev samal kellaajal.

Küsi vanematelt teie peres maksmise aluseks olev elektritariif (arvestades lisaks elektritootmisele ka ülekandetasusid ning makse). Arvuta ja täida lüngad.

1. Meie peres maksmise aluseks olev elektritariif on €.
2. Keskmise elektrienergia tarbimine ja selle eest tasumine minu kodus:

Kuupäev	Arvesti näit eile	Arvesti näit täna	Keskmine tarbimine (näitude vahe)	Maksumus ööpäevas

3. Keskmise elektrienergia tarbimine ja selle eest tasumine minu kodus ühe ööpäeva jooksul: (kuidas leian?)

.....

Ühe ööpäeva elektri hind: €.

4. Keskmise elektrienergia tarbimine ja selle eest tasumine minu kodus ühe nädala jooksul: (kuidas leian?)

.....

Ühe nädala elektri hind: €.

5. Keskmise elektrienergia tarbimine ja selle eest tasumine minu kodus ühe kuu jooksul: (kuidas leian?)

.....

Ühe kuu elektri hind: €.

6. Keskmise elektrienergia tarbimine ja selle eest tasumine minu kodus ühe aasta jooksul: (kuidas leian?)

.....

Ühe aasta elektri hind: €.

7. Arvuta, kui palju tarbiksid Eesti elanikud oma kodudes aastas kokku elektrienergiat, kui keskmine tarbimine oleks nagu sinu kodus.

Arvutustes lähtu oma pere liikmete arvust ja sellest, et Eestis on umbes 1,3 miljonit inimest.

.....

Võrdle tulemusi klassikaaslaste tulemustega.

Paku võimalusi elektrienergia säästlikumaks kasutamiseks.

Aruta koos õpetajaga ülesande tulemusi.

4.4. ELEKTRITARVITID KODUSES MAJAPIDAMISES



Olmeseadmed köögis



MÖTLE JA ARUTLE!

**Nimeta köögis olevaid elektriseadmeid.
Arutage kaaslastega, milleks neid kasutatakse.**

Elektrienergiat kasutatakse igal pool, igas majapidamises. Tänapäeva elu ilma elektrienergiata oleks väga keeruline. Elekter valgustab, annab sooja, paneb tööle seadmed ja masinad.

Kõik seadmed, mis tarvitavad töötamisel elektrit ja muudavad elektrienergia mõneks teiseks energialiigiks, on elektritarvitid.

Majapidamises sõltub elektrienergia kulu kahest asjaolust:

- kasutatavate seadmete võimsusest
- seadmete töötamise ajast

Tarbitud elektrienergiast annab ülevaate elektrienergia arvesti ehk voolumõõdja. Igal majapidamisel peab olema sõlmitud elektri tarbimise leping mõne elektrienergiat jaotava ettevõttega. Lepingu alusel toimub energiakulu eest tasumine.

! Tuleta meelde Eesti peamisi elektrienergiat jaotavaid ettevõtteid. (Õppisid peatükis 4.3.)

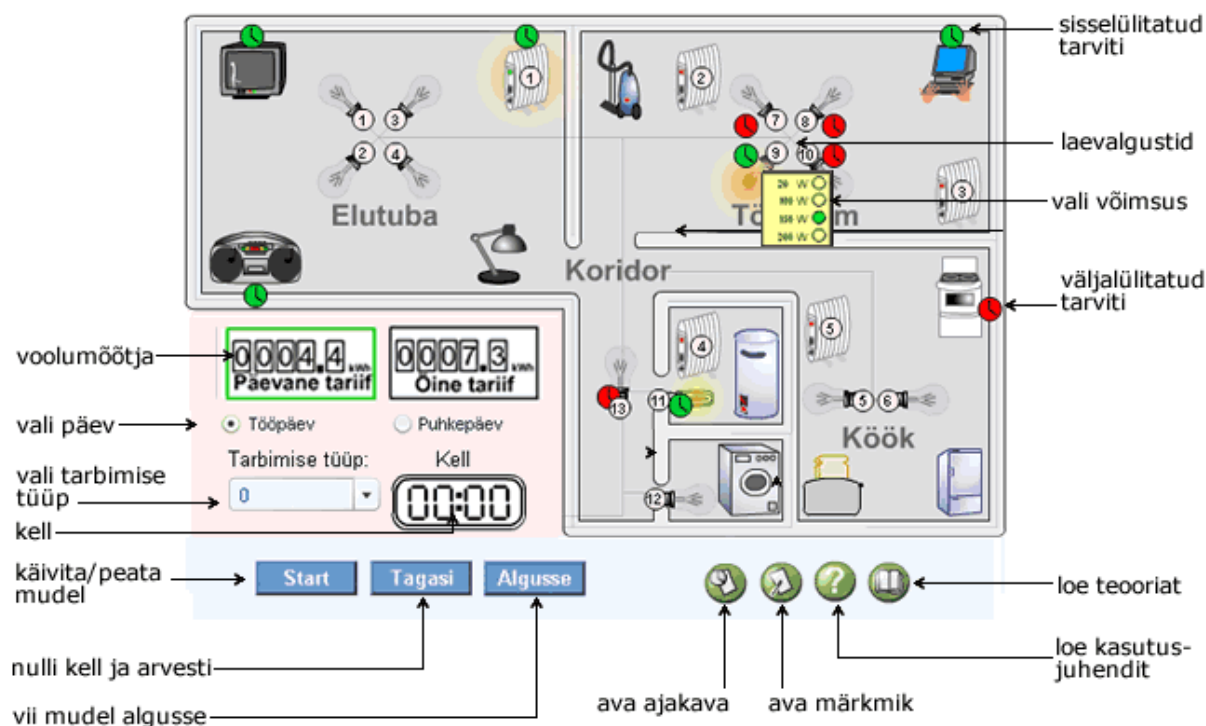
Elektrienergia vajadus on majapidamistes erinev.

Mõned majapidamised kasutavad elektrit vaid valgustuse ja mõne üksiku olmeseadme jaoks. Teised majapidamised aga kütavad kodu elektriradiaatorite või põrandaküttega.

ÜLESANNE 1

Hinda kodus kasutatavate olmeseadmete tarbitavat elektrienergia hulka päevase ja öise elektritariifiga. Arvuta selle maksumus.

Ülesande lahendamiseks kasuta mudelit veebilehel mudelid.5dvision.ee



Mudeliga saad uurida igapäevast elektrienergia kulu ja leida sobivaima hinnapaketi.

Mudeliga tutvumiseks katseta erinevaid valikuid.

Toimi juhendite järgi.

1. Vali tarbimise tüüp.

- Tüüp 0 – saad ise sisestada kõigi tarvitite ajaplaani.
- Tüüp 1 – säästliku tarbija päevaplaan: saad tarvitite tööaegu vajaduse kohaselt muuta.
- Tüüp 2 – priiskaja päevaplaan: saad tarvitite tööaegu vajaduse kohaselt muuta.

2. Vali tööpäev või puhkepäev.**3. Määra kõigile vajalikele tarvititele nende töötamise aeg.**

Selleks klõpsa mõnel elektritarvitil. Avanevas aknas määra kuni kolm ajavahemikku, millal tarviti töötab.

Klõpsa „Kinnita“.

Kui tarviti tööaeg on määratud, tekib selle kõrvale punane kella-ikoon. 

4. Laelampidel või radiaatoritel määra lisaks ka võimsus.**5. Klõpsa „Start“. Jälgi mudeli töötamist.**

Kui tarviti kävitub, näidatakse selle kõrval rohelist kella. 

Voolumõõtja näitab elektrienergia kulu kas öise või päevase tariifi järgi.

6. Märkmete tegemiseks ava märkmik.

Selle saad sulgeda nurgal asuval ristil klõpsates.

7. Klõpsa ajakava nupul –

näed, millised tarvitid mis aegadel töötavad.

Kellaaegasid saad ühe seadme kohta näha, kui liigutad hiirt üle seadme juures asuva kella ikooni.

8. Mudeli peatamiseks klõpsa „Stopp“.

Kella ja arvesti nullimiseks klõpsa „Tagasi“.

Mudeli lähteasendisse viimiseks klõpsa „Algusse“.

Vasta mudeli põhjal küsimustele.

1. Kõige odavam on (mis?) tarbimistüüp.
2. Kallim on **öötariifiga** | **päevatariifiga** elekter.
3. Rohkem kulub elektrienergiat **tööpäeval** | **puhkepäeval**.
4. Rohkem kulub elektrienergiat **öösel** | **päeval**.
5. Kõige rohkem tarbib elektrienergiat päevasel ajal

(mis olmesead?)

Tarbitud elektrienergia maksumus on

6. Kõige rohkem tarbib elektrienergiat öisel ajal

(mis olmesead?)

Tarbitud elektrienergia maksumus on

7. Kõige vähem tarbib elektrit päevasel ajal

(mis olmesead?)

Tarbitud elektrienergia maksumus on

8. Kõige vähem tarbib elektrit öisel ajal (mis olmesead?)

.....

Tarbitud elektrienergia maksumus on

Aruta saadud tulemusi klassikaaslastega.

ÜLESANNE 2

Võrdle erinevate elektrit vahendavate ettevõtete elektrienergia hinnapakette. Vali neist neli. Täida tabel interneti ja peatükk 4.3 ülesande 4 tulemuste põhjal.

Hind senti/kWh)	ettevõtte/ pakett	ettevõtte/ pakett	ettevõtte/ pakett	ettevõtte/ pakett
Põhitariif				
Päevatariif				
Öötariif				
Taastuv- energia tasu				
Muu tasu				
Hind kokku				

Kokkuvõte

1. Kõige soodsam on (ettevõtte nimi)

(paketi nimetus)

Selle kilovatt-tunni hind on senti.

2. Kõige kallim on (ettevõtte nimi)

(paketi nimetus)

Selle kilovatt-tunni hind on senti.

3. Minu kodus kasutatakse (ettevõtte nimi)
 (paketi nimetus)

Hõõglamp

Üks levinumaid elektri-tarviteid on hõõglamp. Hõõglampi kutsume tavaliselt elektripirniks.

Hõõglambis muundub elektri-energia soojuseks ja valguseks. Koduses majapidamises kasutatakse hõõglampe mitmesugustes valgustites valguse saamiseks.



Erinevaid hõõglampe

ÜLESANNE 3

Peatükis 4.3 vaatlesid ja võrdlesid kahte hõõglampi. Nüüd tutvume hõõglambi ehitusega.

Kirjuta iga hõõglambi osa taha selle ülesanne. Vastamiseks kasuta interneti abi.



4.5. ELEKTRIOHUTUS, SÄÄSTLIKKUS



Elektriseadmete kasutamine on nii tavaline. Kui elektrit õigesti kasutada, aitab see elu lihtsamaks teha. Kui aga elektriga valesti ümber käia, on see väga ohtlik.

Et vältida õnnetusi, peab tundma ja järgima elektriohutuse nõudeid.

Kuidas elektritarviteid ohutult kasutada

Olmeseadmed

1. Kasuta elektririistu ainult ettenähtud töödeks.
2. Oska elektriseadmeid õigesti kasutada.
3. Jälgi seadmete korrasolekut.
4. Ära mängi ega tööta elektriseadmetega vee lähedal ega niiskes kohas.
5. Enne olmeseadmete puhastamist ühenda need vooluvõrgust lahti.

Pistikud, pistikupesad ja pikendusjuhtmed

1. Tõmba pistik pistikupesast välja pistikust kinni hoides.
2. Ära topi metallist esemeid seinakontakti ega elektriliste kodumasinade sisse.
3. Mitmepesalisse pikendusjuhtmesse tohib ühendada vaid väiksema võimsusega seadmeid.
4. Katkiseid juhtmeid on keelatud parandada kleeplindiga.
See on elu- ja tuleohtlik!

Remondi- ja parandustööd

1. Valgustite vahetamisel lülita elekter kindlasti välja.
2. Enne väiksemagi elektritöö tegemist lülita elekter kilbist välja.
3. Ära hakka elektririistu ise parandama, elektritöid tehku oma ala asjatundja!



Kindlasti uuri interneti-lehekülge elektrilevi.ee/ohutus
Sealt leiad palju kasulikke näpunäiteid elektriohutuse kohta ja käitumisest elektriõnnetuse korral.
Lisaks on sul võimalik oma teadmisi proovile panna.

ÜLESANNE 1

Vali eelnenud juhistest viis sinu arvates kõige olulisemat ohutusnõuet elektriga töötamisel. Põhjenda oma arvamust.

1.
2.
3.
4.
5.

Aruta klassikaaslaste ja õpetajaga.

ÜLESANNE 2



Vaata digiõpikust videot
Jass ja elektrijänes

Vasta video põhjal küsimustele

- 1. Mida tahtis Jass katsuma minna?**
.....
- 2. Elektri-mänguasi läheb mängimise ajal katki.
Mida teha?**
.....
- 3. Miks ei luba ema Jutal vannitoas juukseid föönitada?**
.....
- 4. Kas elektrijuhet võib kääridega lühemaks lõigata?
Põhjenda.**
.....
- 5. Mida tõi kaasa elektrijänes? Milleks need on vajalikud?**
.....

Arutage videos nähtut klassikaaslastega.



Elekter looduses

Ka looduses esineb elektrit. Elekter looduses on äike.

Äike ehk pikne on elektriline nähtus õhus.

Tõusvad ja langevad, soojad ja külmad õhuvoolud panevad äikesepilves veetilgad põrkuma ja purunema. Pilves kogunevad elektrilaengud.

Kui need laengud muutuvad liiga suureks, tekib välk.

Välguga saavad elektrilaengud lahenduse. Välk on üks osa äikesest.



Äike Lääne maakonnas Kumaril

Äikesega kaasneb

- **välk** – võimas valgusena nähtav elektrilahendus. Tavaliselt on ühe välgu kestus 0,2 sekundit. Selle ajaga jõuab säde pilve ja maa vahel üles-alla käia isegi mitukümmend korda.
- **müristamine ehk kõu** – valgusähvatusete järgnev kuuldav lööklaine. Kuum välk paneb õhu plahvatama, tekib ka magnetväli. Sellega kaasneb müristav hääl.

Mida kaugemal välku lööb, seda pikem on välgu ja müristamise vaheline aeg. Ühele kilomeetrile vastab kolm sekundit.

Nii saad ka ise arvutada, kui kaugel äike on.

Äikesega võivad kaasneda ka tugevad tuule-iilid ja/või hoovihm.

Kõige rohkem esineb äikest ekvaatori ümbruses, vähem pooluste läheduses. Näiteks ekvaatori lähedal Aasias Jaava saarel on aastas üle 300 äikesepäeva. Eestis on aastas keskmiselt 10–20 äikesepäeva.

Maapinda lüües võib välk põhjustada purustusi, tulekahjusid ja ohustada elusolendeid. Kahjustuste vältimiseks kaitstakse ehitisi piksevarrastega.

Äike on ohtlik loodusnähtus.

Ohutuse tagamiseks arvesta ja täida äikese ajal järgmisi ohutusnõudeid:

- hoia eemale kõrgetest puudest
- ole võimalusel toas
- ära räägi telefoniga
- ära vaata telerit
- eemalda elektriseadmed vooluvõrgust
- ära küta ahju ja pliiti (suitsusammas toimib laetud osakestele piksevardana ja võib tõmmata välgu ahju või pliidi alla)
- hoia eemale seinakontaktidest

Elektrienergia säästmine

Energia säästmine on kasulik meile endale ja keskkonnale. Elektrienergiat säästlikult kasutades hoiame kokku raha ja kütust, millest elektrienergiat toodetakse. Säästmise võimalusi on palju.

Kuidas vähendada kodus igapäevast energiatarbimist

- Asendada tavalised lambipirnid LED-pirnidega. Keskmise majapidamise elektriarvest moodustab valgustus umbes 11%. LED-pirnide kasutusele võtmine vähendab valgustusele kuluva energia tarbimist aastas 50–75% võrra.
- Eemaldada mittetöötavate kodumasinate ja elektriseadmete juhtmed pistikupesadest. Ka väljalülitatud, aga elektrivõrgus olevad seadmed võtavad elektrit.

Pidevalt on elektrivõrku ühendatud televiisor, arvuti, lambid, röster jt kodumasinad, kuigi me neid ei kasuta. Need seadmed võivad meie aasta elektriarvele juurde lisada 10–15%.

- Vahetada võimaluse korral välja vanad kodumasinad.
Üle kümne aasta vanad kodumasinad tarbivad uutega võrreldes mitu korda rohkem elektrit.
Uue kodumasinaga ostul pöörata tähelepanu energia-märgise olemasolule. See aitab veelgi rohkem raha säästa.
- Kustutada ruumist lahkudes valgus.

ÜLESANNE 3

Kirjuta kolm võimalust, kuidas saab elektrit sinu kodus säästlikult kasutada.

1.

2.

3.

Arutlege kaaslastega elektrienergia säästlikku tarvitamist klassiruumis.

Kirjuta kaks võimalust.

1.

2.

Energiamärgis

Euroopa Liit on kehtestanud reeglid elektri-seadmete, autode ja ehitiste kohta, et kasutada elektrit võimalikult säästvalt.

Selleks on koostatud energia-tõhususe miinimum-nõuded.

Igale elektrit kasutavale seadmele ja ehitisele on need nõuded märgitud energia-märgisena. Energiamärgise andmed on kirjas toote etiketil.

Energiatõhusust hinnatakse energia-klassidega.

Tõhusamad (väikseima energiatarbega) on A-klassi seadmed. On A+, A++ ja A+++ märgistusega seadmed.

Mida rohkem +märke (kuni kolm) on A taga, seda tõhusam on seade.

Peale A-klassi seadmete on veel B-, C- ja D-klassi märgistusega seadmed. Kõige suurem energiakulu on D-klassi seadmetel.

Vanematel masinatel +märke ei kasutata. Sel juhul on kõige suurema energiakuluga G-klassi seadmed.

Praegusel ajal on kõige kasulikum ja odavam kasutada A-klassi elektriseadmeid.



Energiamärgis

ÜLESANNE 4

1. Uuri oma kodumasinade energiamärgiseid.

	Kodumasin	Energiamärgis
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

2. Mis võimalused on parandada energiatõhusust sinu kodus? Aruta õpetajaga.

ÜLESANNE 5

Täida energiasäästu test oma kodu harjumusi arvestades.
Vali sobiv vastus.

Meie kodus:

- | | | | |
|----|---|-----|----|
| 1) | peame arvet oma energiatarbe üle. | JAH | EI |
| 2) | kustutame enne toast lahkumist alati tuled. | JAH | EI |
| 3) | peseme pesu alati täis masinaga. | JAH | EI |
| 4) | seisab sügavkülmik külmas ruumis. | JAH | EI |
| 5) | ei ole mööbel küttekehade läheduses. | JAH | EI |
| 6) | alandame ööseks oma tubade temperatuuri. | JAH | EI |

7)	parandame katkisi tarbeesemeid, selle asemel et kohe uued osta.	JAH	EI
8)	kasutame suurima energia märgisega kodumasinaid.	JAH	EI

Tulemused

Loe kokku, mitu jah-vastust said:

- **1–4 jah-vastust:** on vaja hakata elektrit säästma. Püüdke rakendada testis toodud võimalusi.
- **5–6 jah-vastust:** osaliselt rakendate elektrisäästu. Rakendage kõiki testis toodud võimalusi.
- **7–8 jah-vastust:** säästate igati elektrit. Jätkake oma heade harjumuste rakendamist!

**Arutage tulemusi koos õpetajaga.
Põhjendage energiasäästu vajalikkust.**

[illegible]

Paljud inimesed koguvad külmkapi-magneteid. Ehk on sinu pereski kombeks tähtsad teated kinnitada külmkapi ukse külge. Kirja ei suuda ukse küljes hoida aga igasugune metallitükike. Tegemist on magnetiga.

Magnetväli pole nähtav ega otseselt tajutav. See tekib korrapärastest ringikujulistest elektri-vooludest magnetite sees. Kui need elektrivoolud kehas sees pole korrapäraste ringidena, siis magnetit ei teki. Magnetväli mõjutab teisi magnetilisi kehasid tõmbe- või tõukejõuga.

ÜLESANNE 1. PRAKTIINE TÖÖ

Kuidas eraldada rauda soolast?

Tee katse magneti, rauapuru ja soolaga.

1. Sega valgel paberilehel hästi segamini üks teelusikatäis rauapuru ja üks teelusikatäis soola.
2. Lähenda magnet segule. Mida märkad?
3. Kas magnet tõmbab kõiki esemeid ja aineid?

JAH EI

Järeldus

1. Magnet **tõmbab** | **ei tõmba** rauapuru enda külge.
2. Magnet **tõmbab** | **ei tõmba** soola enda külge.

Loe õiged vastused.



ROCODILE.FR

Raupuru magneti küljes

ÜLESANNE 2

Milliseid esemeid magnet tõmbab, milliseid ei tõmba?

1. Aseta magnet iga eseme juurde ja vaata, kas see tõmbub magneti külge või mitte.
2. Märki linnuke katse tulemusest õigesse tulpa.

Ese	Magnet tõmbab ligi	Magnet ei tõmba ligi
paber		
metallist kirjaklamber		
plastist pastapliats		
kustutuskumm		
käärid		
liimipulk		
harilik pliiats		
nael		
joonlaud		
võti		

Järeldus

1. Magnet tõmbab ligi
(mis materjalist?) esemeid.
2. Magnet ei tõmba ligi
(mis materjalist?) esemeid.

Püsimagnet

Kui magnet puutub kokku teise metall-esemega, siis muutub ka see teine ese magnetiks.

Kui kokkupuude magnetiga katkeb, siis kaotavad sellised esemed oma magnetilised omadused.

Osal metallesemetel aga säilivad magnetilised omadused ka siis, kui otsest kokkupuudet magnetiga enam pole. Need on püsimagnetid.

Püsimagnet on keha, mis tõmbab raudesemeid enda poole ja see omadus püsib kaua.

ÜLESANNE 3

Sul on kaks sarnase välimusega metallpulka.

Üks metallpulk on magneeditud (tal on magneti omadused), teine mitte.

Kuidas teed kindlaks, kumb metallpulk on magneeditud?

Arutage klassikaaslastega.

Magneti poolused

Magneti mõju teisele metallesemele ei ole igas magneti osas ühesugune.

Kohti, kus magneti mõju raud-esemetele on kõige suurem, nimetatakse magneti pooluseks.

Igal magnetil on kaks poolust.

Sirge magneti üks ots keerab end alati põhja poole.

Poolus, mis pöörduv põhja suunas, on põhjapoolus.

Põhjapoolus tähistatakse tähega N.

Magneti lõuna suunas pöörduv osa on lõunapoolus. Lõunapooluse tähis on S.

Kahe magneti eri-nimelised poolused tõmbuvad.

Magnetite sama-nimelised poolused tõukuvad üksteisest eemale.



U-kujuline ja sirge magnet

ÜLESANNE 4. PRAKTILINE TÖÖ

**Kuidas toimivad sama- ja erinimelised magneti poolused?
Tee katse.**

Vahendid: kaks U-kujulist ja kaks sirget magnetit, metallipuru

- 1. Aseta teineteise lähedale kahe magneti punased poolused.**

Mis toimub?

- 2. Aseta teineteise lähedale kahe magneti sinised poolused.**

Mis toimub?

- 3. Aseta teineteise lähedale ühe magneti punane ja teise magneti sinine poolus.**

Mis toimub?

- 4. Aseta metallipuru lähedale magneti punane poolus.**

Mis toimub?

- 5. Aseta metallipuru lähedale magneti sinine poolus.**

Mis toimub?

Mida järeldad? Arutage õpetajaga.

Kompass

Magneti otste omadust pöörduda põhja- või lõuna-suunas kasutatakse ära kompassi töös.

Kompass on mõõteriist, mille abil saab määrata ilmakaari. Magnetnõel näitab alati põhja-lõuna suunda. Kompassi kasutatakse orienteerumiseks matkal, merel laevaga sõitmisel jm.



Kompass – ilmakaarte määramise riist

ÜLESANNE 5

Tutvu kompassiga.

Täida ülesanded. Vasta küsimustele.

1. Tutvu kompassi ehitusega õpetaja abil.
2. Kompassi nõel näitab alati põhjasuunda.
Näita käega, kus on põhjasuund sinu klassis.
3. Orienteeri kompass.
Vii kokku kompassi nõela ots ja kompassil olev N-täht.
Kui on olemas, siis ka kompassil olev nool. Selleks keera kompassi nii kaugele, et kõik need kolm oleksid kohakuti.
4. Näita käega, kus on klassis lõunasuund.
5. Mis ilmakaari veel saab kompassiga määrata?

-
6. Nimeta objekte, mis jäävad sinust ida poole.
-

7. Nimeta objekte, mis jäävad sinust edela poole.

.....

8. Miks ei tehta kompassi kesta metallist?

.....

Arutage klassikaaslastega.

ÜLESANNE 6



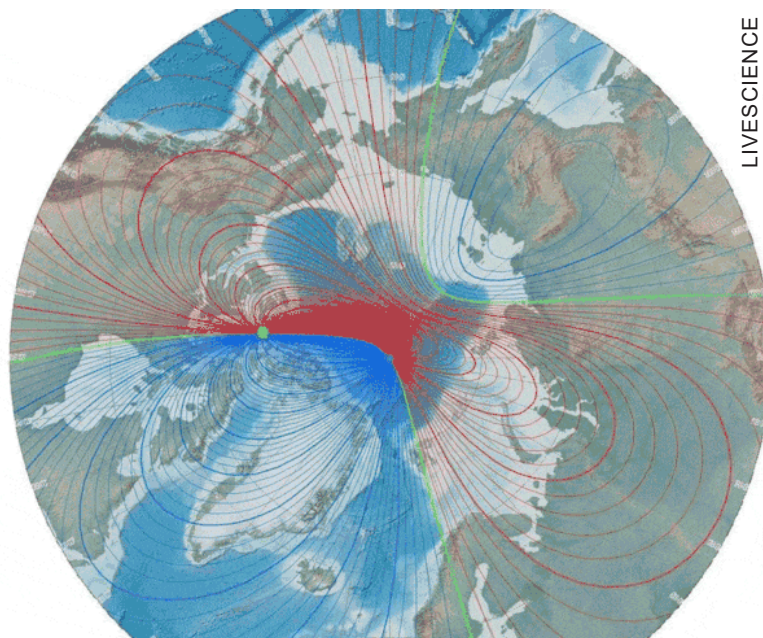
Vaata ja uuri internetist lihtsaid katseid.

facebook.com/watch/?v=921730431302876

Proovi mõnda neist ka ise kodus teha.

**Järgmises tunnis jutusta teistele,
mida tegid ja mis sa selle katse abil teada said.**

5.2. MAGNETNÄHTUSED LOODUSES JA TEHNIKAS



*Maa
põhjapoolne
magnetpoolus*



MÕTLE JA ARUTLE!

1. Leia kompassi abil põhjasuund klassis.
2. Nimeta põhjasuunda jäävaid esemeid klassis.

Magnetnähtused looduses

Maa on suur magnet.

Magnetnõel pöörduv igas maakera punktis alati kindlas suunas.

Maad ümbritseb magnetväli. Maa magnetväli kaitseb Maad ja selle elanikke kosmilise kiirguse eest. Kosmiline kiirgus tuleb kosmosest. See on laetud suure energiaga ja on elus-organismidele kahjulik.

Tänu Maa magnetväljale ei jõua suurem osa kosmisest kiirgusest Maani.

Maakeral esineb kohti, kus ei ole võimalik kompassiga määrata põhja-lõuna suunda. Need on magnetilise anomaalia piirkonnad. Nende kohtade lähedal on tavaliselt suured rauamaagi leiukohad.

Maa magnet-poolused ja geograafilised poolused ei ole samas asukohas. Teadlased on kindlaks teinud, et Maa magnetpooluste asukohad pikkamööda muutuvad.

Esineb aga ka lühiajalisi kiiremaid magnetvälja muutusi.

Need on **magnettormid**.

Tavaliselt kestab magnet-torm 6 kuni 12 tundi.

Magnettorme seostatakse Päikese aktiivsuse kasvuga. Päikeselt paiskuvad maailmaruumi ülipisikesed laetud osakesed.

Seda protsessi nimetatakse päikesetuuleks. Päikesetuul mõjutab Maa magnetvälja ja tekitabki magnettorme.

Magnettormid häirivad satelliitide ja elektrivõrgustike tööd ning raadiolainete levikut. Magnettormide ajal võib ka inimeste enesetunne ja tervis halveneda. Inimestel võib esineda väsimust, uimasust, nõrkust, peavalu, liigesevalu.



Vaata digiõpikust videot
magnettormist

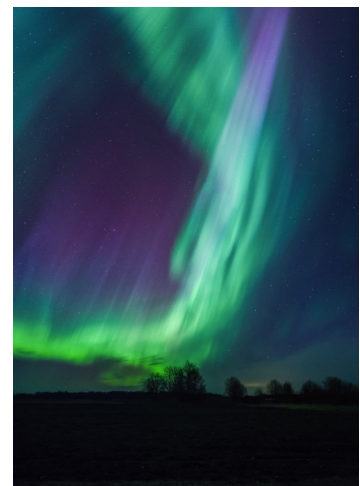
Päikeselt maailmaruumi paiskuvad osakesed, mis jõuavad Maa lähedusse, tekitavad **virmalisi**.

Päikeselt tulev kosmiline kiirgus ja Maa õhkkonna osakesed põrkuvad kokku.

Tekib taeva helendus.

Tavaliselt on virmalised sinaka ja roheka, vahel ka punaka värvusega.

Enamasti tekivad virmalised polaar-aladel ja parasvöötme põhjaosas põhja-poolkeral.



*Virmalised Pärnumaal
Varblas 18.03.2015*



Kus tekivad tavaliselt virmalised lõunapoolkeral?

ÜLESANNE 1

Kui tihti ja kus esinevad magnetormid? Täida lüngad.



Leia vastused internetilehelt ilm.ee/kosmoseilm

1. Elektro-magnetiline kiirgus jõuab Maani valguse kiirusel, umbes (mitme?) minutiga, päikesetuul jõuab Maani keskmiselt (mitme?) päevaga.
2. Päikeselt tulevad laetud osakesed tekitavad (mida?) ja
3. Virmalisi on parem näha just (kus?) lähedal, sest kiirgus liigub mööda neid (missuguseid?) jõujooni, mis liiguvad pooluste suunas.
4. Magnetvälja tugevust näitab KP-indeks (ehk magnetormide häirituse tase):
 - KP 0 – täiesti rahulik magnetväli
 - KP 1–3 – magnetväli suhteliselt rahulik
 - KP 4 – häiritud magnetväli
 - KP üle 4 – magnetormid

Täna (kuupäev)

on magnetvälja tugevus (mitu?) KP-d,

see on (missugune häirituse tase?)

5. Virmaliste pildistamiseks peab KP-indeks olema vähemalt

(kui suur?)

6. Keri lehte allapoole. USA ilmateenistuse kosmoseilma prognoosi kolmeks päevaks (inglise keeles) näed, kui vajutad „siin“.

Kõige suurem KP-indeks on

Siis on oodata (mida?)

7. Keri veel allapoole. Näed kaarti, millel on esitatud tänased virmaliste esinemise kohad.

Täna (kuupäev)

esineb virmalisi (kus?)



Uuri ka virmaliste esinemist reaalsajas

- citadapasaule.com/debesu-verotajiem-eiropas-debesu-tiessaistes-kameras-un-magnetometri
- gi.alaska.edu/monitors/aurora-forecast

***ÜLESANNE 2**

Kas inimesed ja loomad suudavad tajuda Maa magnetvälja?

Loe läbi järgnevad katkendid artiklitest:

- 1)** novaator.err.ee/921499/uuring-inimesed-suudavad-tajuda-maa-magnetvalja
- 2)** novaator.err.ee/247576/tuvide-magnettaju-ajab-teadlased-segadusse
- 3)** maaleht.delfi.ee/news/maaleht/elu/teadus-kas-inimesel-on-kuues-meel-mis-tunneb-magnetvalja?id=86123741

Arutlege loetu üle klassikaaslaste ja õpetajaga.

Magnetvälja tajumine

Loomad suudavad tajuda Maa magnetvälja. Seda suudavad mõned linnuliigid, mesilased, lõhed, kilpkonnad, rotid, vaalad ja isegi lehmad. Koerad suudavad pärast mõningast trenni leida pulk-magneteid ja eelistavad mõne uurimustöö põhjal joondada end enne roojamist põhja-lõuna suunal.

Osa Maal elavatest liikidest, nagu tuvid, meri-kilpkonnad, pimerotid, kasutavad tee leidmiseks Maa magnetvälja abi. Lindude puhul teadsid teadlased seda juba 1960. aastatel.

Seni on arvatud, et lindude magnetväljale reageerivad retseptorid asuvad nende nokas ja/või silmades. Uurimuste käigus on leitud, et magnetväljale reageerivad retseptorid asuvad siiski ajus.

Ränd-lindudel aitab see võime orienteeruda oma rännetel, kirjatuvidel koju tagasi jõuda.

Austraalia lehmadel aga aitab magnetvälja tajumine rohumaa võimalikult tõhusalt puhtaks süüa. Selleks võtavad nad end magnetväljaga paralleelselt ritta, pead lõuna suunas.



Rändlinnud



Loe lisaks delfiinide magnetaju kohta

novaator.err.ee/255568/

delfiinide-magnetaju-olemasolu-sai-kinnitust

Muutused Maa magnetväljas võivad mõjutada ka inimeste aju aktiivsust.

ÜLESANNE 3

Vasta küsimustele. Leia vastused tekstist ja jooni.

1. Kellel loomadest on võime tajuda Maa magnetvälja?

.....

2. Kuidas on tõestatud, et koerad tajuvad magnetvälja?

.....

3. Millega linnud teadlaste arvates tajuvad
Maa magnetvälja?

.....

4. Kuidas aitab linde võime tajuda Maa magnetvälja?

.....

5. Kuidas on tõestatud, et lehmad tajuvad magnetvälja?

.....

6. Kuidas reageerivad delfiinid tugevatele
magnetväljadele?

.....

7. Mis sina arvad, kas inimesel on veel kuues meel,
mis tunneb magnetvälja? Põhjenda.

.....

.....

Aruta vastuseid koos õpetajaga.

Magnetite kasutamine

Magneteid kasutatakse väga laialdaselt. Nende kasutusala on erinevad.

Magneteid kasutatakse:

- **mänguasjades** – näiteks magnet-konstruktorid;
- **mööbli osades** – kapiuste külge pannakse magnetid, et kapiuksed kinni seisaksid;
- **kruvikeerajates** – püsimagnetiga kruvikeeraja hoiab enda küljes magnetilisest materjalist (terasest) kruvi. Selliselt on montaažitööd kergem teha (juhul kui kruvide magneetimine on lubatud).
- **turvatehnikas** – ukse- ja aknamagnetite lähedal asetseva magnetiliselt tundliku anduri abil saab kindlaks teha, kas uks või aken on suletud või mitte;
- **valjuhääldeis;**
- **magnetofonides jm seadmetes** – nendes salvestatakse infot magnetlindile või -kettale;
- **meditsiinis** – tomograafias kasutatakse elektromagnetit, et saada pilt inimese organismi sisemusest;
- **elektrimasinates** – elektrimootorites, elektrigeneraatorites, trafodes jm on sees elektromagnetid, mähised;
- **laevade ja lennukite jm juhtimis-süsteemides** – GPS-id kasutavad oma teekonna määramiseks Maa magnetvälja ja magnetpooluste infot.



Magnet-klotsid



Kompuuter-tomograaf

Kas magnetid võivad olla ohtlikud?

Magnetite kasutamisel tuleb meeles pidada ohutusnõudeid.

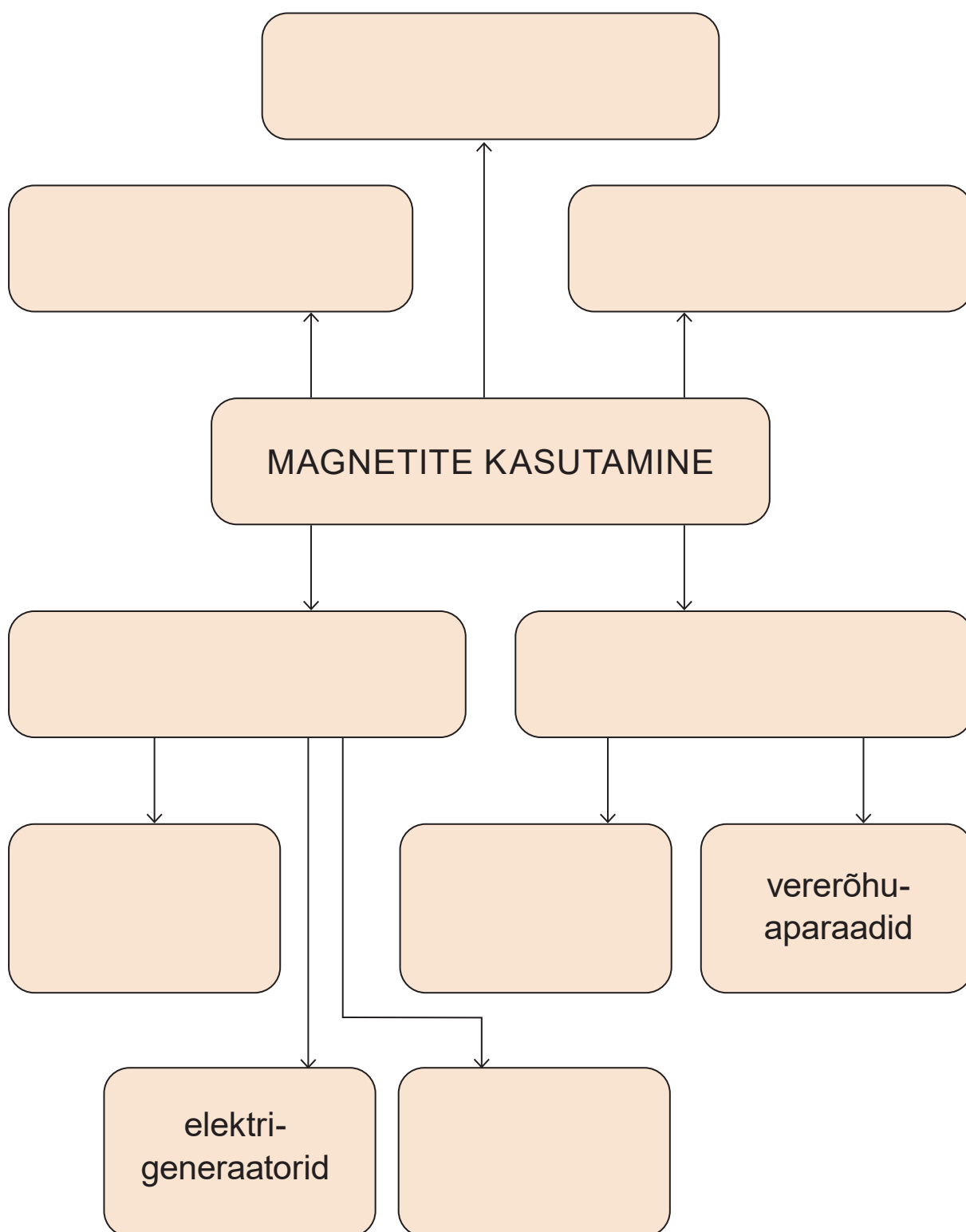


Pea meeles!

- Suure tõmbetugevusega magnetid võivad teineteise poole tõmbudes puruneda. Laiali-paiskuvad killud võivad vigastada nii seda, kelle käes magnet oli, kui ka kõrvalseisjaid.
- Tugevate magnetitega töötamisel on soovitatav kasutada kaitseprille ja kindaid.
- Ära aseta kätt kahe magneti vahele või magneti ja magnetiseeruva pinna vahele. Käsi võib jääda kahe tugeva kokkutõmbuva magneti vahele.
- Magneteid ei tohi hoida tugevale magnetväljale tundlike seadmete läheduses. Näiteks mobiiltelefoni, arvuti, televiisori jt seadmete, pangakaartide, ID-kaardi läheduses. Magnet rikub neil olevat teavet.
- Magneteid ei tohi anda väikeste laste kätte. Väikesed lapsed võivad end nendega ohtlikult vigastada. Väikeste magnetitega mängides on oht neid suhu toppida ja alla neelata.
- Magneteid ei tohi põletada. Põletamisel tekkiv suits on mürgine.

ÜLESANNE 4

Koosta mõistekaart magnetite kasutamise kohta.
Vastamisel kasuta tööraamatu teksti ja interneti abi.
Vajadusel lisa nooli.



ÜLESANNE 5

**Kus oled sina oma kodus magneteid kasutanud?
Kirjelda kaaslastele, milleks sa neid vajasid.**

1.
2.
3.
4.

ÜLESANNE 6



Vaata kodus filmi magnettormidest

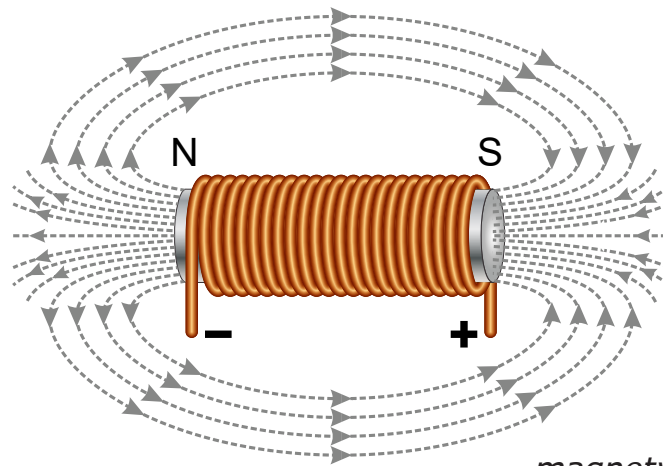
„Nova – Magnetic Storm – Earth’s Invisible Shield“

youtube.com/watch?v=NJUTUFAWfEY

Jutusta filmis nähtust.

Arutage filmis nähtut klassikaaslastega.

5.3. ELEKTROMAGNET. ELEKTROMAGNETKIIRGUS



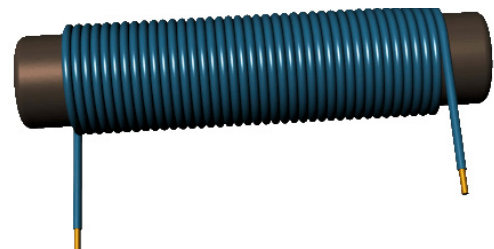
*Vooluga pooli
magnetvälja jõujooned*

Elektrivooluga poolid

Paljudes elektriseadmetes kasutatakse magnetvälja tekitajana elektrivooluga poole.

Poolis on traat keritud tihedalt plastik- või papptorule.

Mähise otste ühendamisel vooluallikaga tekib selles elektrivool. Poolis ja selle ümber tekib magnetväli. Vooluga pooli ühes otsas on magnetiline põhjapoolus, teises otsas lõunapoolus. Vooluga pooli magnetvälja saab tugevdada, kui paigutada pooli sisse raudsüdamik.



*Lihtsaim elektromagnet on pool,
mis koosneb juhtmekeerdudest ja
raudsüdamikust.*

ÜLESANNE 1. PRAKTILINE TÖÖ

Sobivaima pooli leidmiseks tee ka ise katse.

Vajalikud vahendid: pliiats, umbes üks meeter traati, taskulambipatarei, rauapururule, raudnael

1. Keri pliiatsi ümber tihedasti 18–22 keerdu traati.

- 1) Saadud mähise otsad ühenda taskulambi-patareiga.
Poolis tekib elektrivool.
Pooli ümber tekib (mis?)

2) Lähenda vooluga pool rauapurule.

Mida näed?

2. Paiguta pliiatsi asemel pooli sisse raudnael.

- 1) Saadud mähise otsad ühenda taskulambi-patareiga.
Poolis tekib elektrivool.
Pooli ümber tekib (mis?)

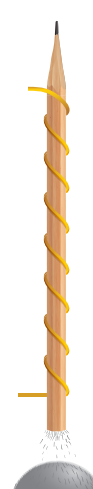
2) Lähenda vooluga pool rauapurule.

Mida näed?

3. Katse tulemused

- 1) Kui pooli südamikuks on pliiats,
siis
- 2) Kui pooli südamikuks on raudnael,
siis

Arutage katse tulemusi õpetajaga.



*Pooli
südamikuks
on pliiats.*



*Pooli
südamikuks
on raudnael.*

Järeldus

Raudsüdamikuga pooli mõju raudesemetetele on suurem, sest vooluga pooli magnetväljas raudsüdamik magneetub (muutub magnetiks).

Raudsüdamiku magnetväli tugevdab pooli magnetvälja.

Elektromagnet

Raudsüdamikuga pooli, millel on magnetilised omadused ainult elektrivoolu olemasolu korral, nimetatakse **elektromagnetiks**.

Elektro-magnetiks saab muuta ka tavalise naela. Kui kerida naela ümber traat ja see ühendada patareiga, siis ongi meil elektromagnet.

Nael on magnetiks senikaua, kuni toimib ühendus patareiga. Niipea, kui ühendus patareiga katkeb, lõpevad ka naela magnetilised omadused.



Tuleta meelde videot ja ülesande 1 katset.

Kui muuta voolutugevust mähises, muutub ka elektromagneti magnetväli.

Mida suurem on voolutugevus mähises, seda tugevam on elektromagneti magnetväli.

Magnetvälja tugevus oleneb ka keerdude arvust pooli mähises. Mida rohkem on traadi-keerdusid poolis, seda tugevam on elektromagneti magnetväli. Kui tekib lubatust suurem voolutugevus, siis elektro-magnetiline kaitselüliti katkestab vooluringis elektrivoolu.

Elektromagnet toimib ainult vooluringis.

Kui elektrivool välja lülitada, kaob elektromagneti magnetväli.

Elektromagnetil on püsिमagnetiga võrreldes mitmeid eeliseid. Elektromagneti magnetvälja tugevust ja suunda saab muuta voolu tugevuse ja suuna muutmise teel.

ÜLESANNE 2

Vali õige lauselõpp.

1. Püsिमagnet on

- plastikust ese, mis on magneeditud.
- raudese, millel on pikaajalised magnetilised omadused ja ta tõmbab enda poole teisi metallesemeid.
- metallese, mis tõmbab enda poole rauapuru.

2. Püsिमagneti omadus on:

- tal on magnetväli ka elektrivoolu puudumisel.
- kõrge temperatuur.
- tõmbab enda poole puitsemeid.

3. Elektromagnet on

- elektrivooluga tekitatud magnetiline vask-ese.
- magnetväli ümber pooli.
- raudsüdamikuga pool, mis tekitab magnetvälja, kui poolis on elektrivool.

4. Elektromagneti eelis püsिमagnetiga võrreldes on:

- elektromagnet on püsिमagnetist raskem ja suurem.
- elektromagneti magnetvälja tugevust ja suunda saab muuta voolu tugevuse ja suuna muutmise teel.
- püsिमagneti magnetvälja tugevust ja suunda saab muuta magneetamise teel.

Loe õiged laused.

Elektromagnetite kasutamine

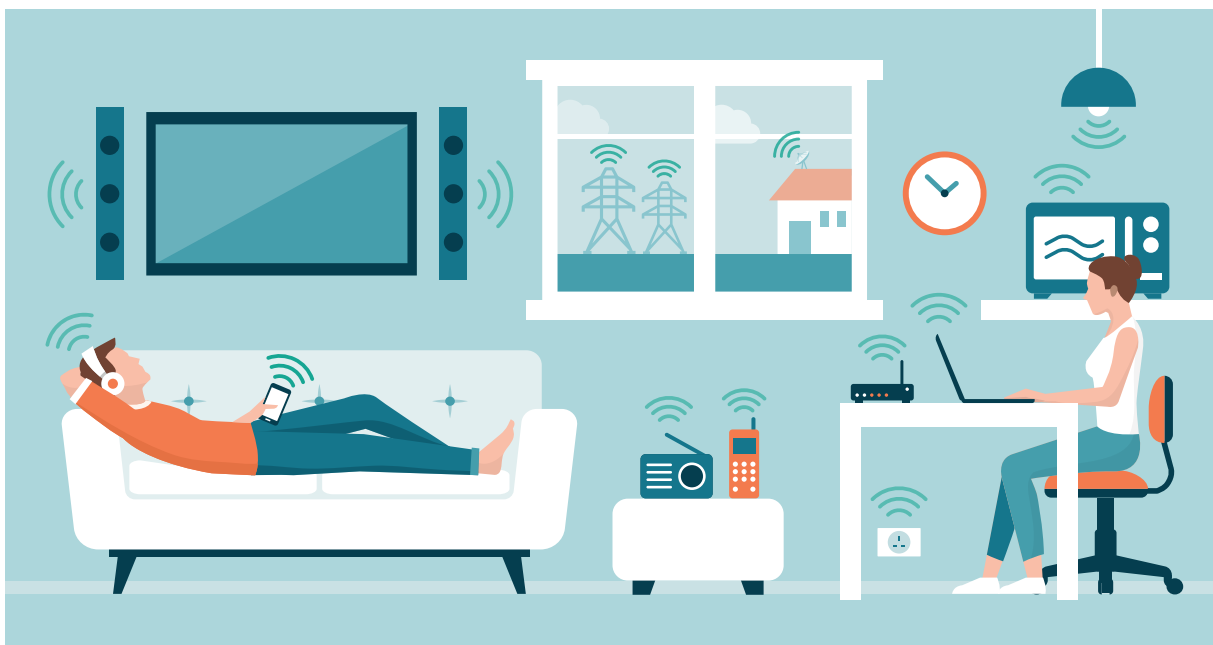
Elektromagneteid valmistatakse erineva kuju ja suurusega.

Elektromagnetite kasutusala on väga mitmekesine. Neid kasutatakse elektrimootorites ja elektrivoolu-generaatorites. Elektromagnetiga saab tõsta väga suure massiga koormisi. Seetõttu kasutatakse neid kraanades vanaraua ja mitmesuguste teiste metallist toodete tõstmiseks.

Elektrimootoreid kasutatakse auto käivitites, ukseklaaside tõstukeis, elektromehaanilistes mänguasjades. Võimsad elektrimootorid panevad liikuma elektrivedurid, trammid ja trollibussid.

Elektromagneti magnetväli kaob pärast voolu katkemist poolis. Seetõttu saab neid ohutult kasutada kodumasinates.

Elektromagneteid kasutatakse tolmuimejates, mikserites, pesumasinates, külmikutes. Neid kasutatakse telefonides, kõlarites jm.



Elektromagneteid meie igapäevaelus

ÜLESANNE 3

Kas elektromagnetit kasutatakse kodus (1), transpordis (2) või tööstuses (3)? Kirjuta vastav number.

..... auto ukseklaasi tõstuk

..... nõudepesumasin

..... külmkapp

..... elektrivoolugeneraator

..... puldiauto

..... magnetitõstuk-kraana

..... televiisor

..... kõrgepingeliinid

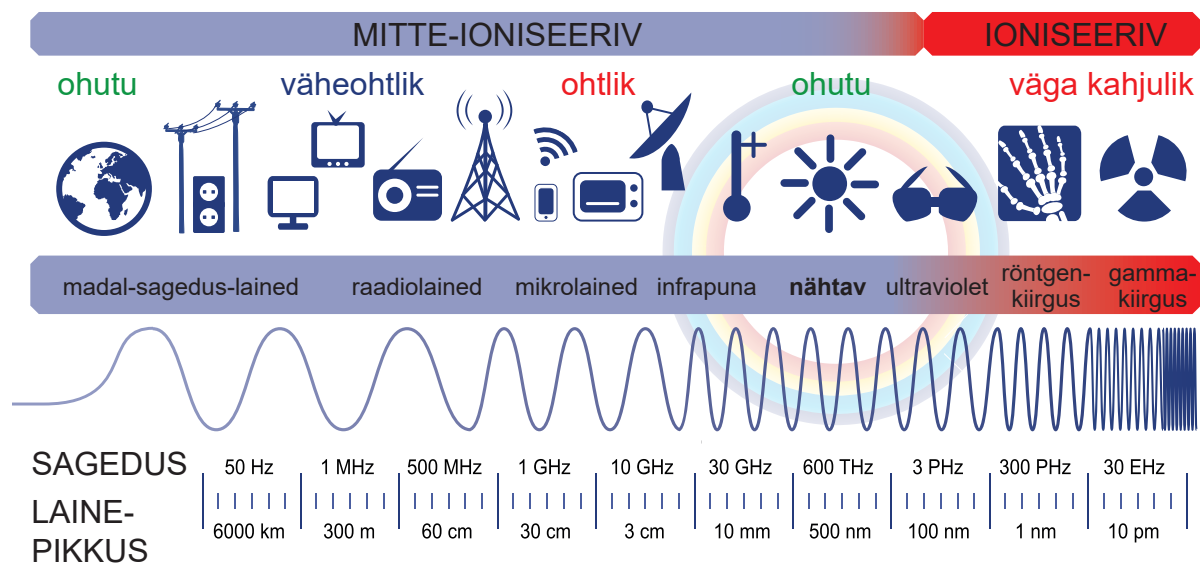
..... tramm

..... elektrijalgratas

Elektromagnetkiirgus

Elektromagnet-kiirgus (kutsutakse ka elektromagnet-laineteks) on energia, mille kannavad ruumis lainetena edasi ainete laetud osakesed.

Kui elektrilaeng liigub, tekitab see enda ümber elektromagnet-välja.



Elektromagnetkiirgust liigitatakse elektromagnet-laine sageduse (kõrgsageduslik) ja lainepikkuse (lühilaine) järgi.

Elektromagnetilisi kiirgusi on erinevaid.

- **Raadiolained** – kasutatakse info edastamiseks.
- **Mikrolained** – kasutatakse infoedastus-vahenditena mobiiltelefonides, radarites, navigatsioonis (GPS) ja mikrolaineahjudes.
- **Infrapuna-kiirgus ehk soojuskiirgus** – kasutatakse soojusandurites, infoedastuses ja öönägemis-seadmetes (erilised seadmed, millega on võimalik ka pimedas näha).
- **Nähtav valgus** – suure osa infost saab inimene nägemismeele kaudu nähtava valguse abil. Ka fotosünteesis on tegemist elektromagnet-kiirgusega, sest see toimub ju nähtava valguse vahendusel, mõnel liigil ka infrapuna-kiirguse abil.
- **Ultraviolet-kiirgus (UV-kiirgus)** – looduses tuleb see enamasti Päikeselt. UV-kiirgust kasutatakse päevavalguslampides ja helenduvate värvidega tehtud kujutiste kuvamiseks (näiteks turvaelementides). UV-kiirguse kaitseks kasutatakse päikesekreemi. Ka tavaline klaas ei lase UV-kiirgust enamasti läbi.
- **Röntgenikiirgus** – jõuab Maani kosmistest allikatest, ka Päikesest. Maa atmosfääris see neeldub. Kasutatakse meditsiinis, lennujaamade ja riigipiiride turvakontrollis.

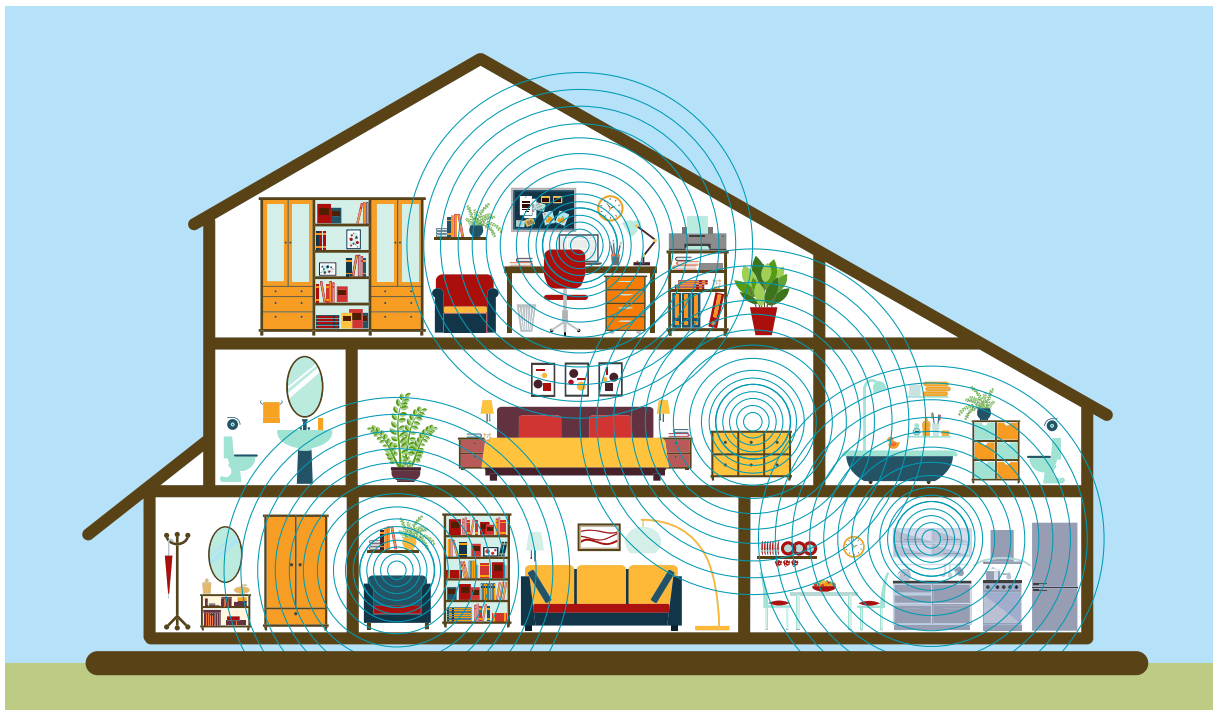
ÜLESANNE 4

Koosta tööraamatu teksti järgi vihikusse mõistekaart erinevatest elektromagnetilistest kiirgustest. Kirjuta iga kiirguse liigi juurde, kus seda kasutatakse.

Elektromagnetkiirguse allikad meie igapäevaelus, kiirguse mõju inimese tervisele

Elektromagnetkiirguse allikaid on meie ümber kõikjal.

Nende hulka kuuluvad kõrgepinge-liinid, lokaatorid, televisiooni ja raadio ringhäälingu-seadmed, telekeskused, navigatsiooni-seadmed, igapäevaelus kasutatavad mikrolaineahjud, mobiiltelefonid, televisioon, raadioseadmed.



Elektromagnetkiirgus meie ümber

Nende läheduses on elektromagnet-kiirguse tase mitmekordistunud. Elektromagnet-väljad on muutunud tõsiseks ohuks inimestele ja teistele elusorganismidele.

Seoses elektromagnet-kiirguse allikate leviku suurenemisega nii tavaelus kui ka tootmises (raadiolevi, kõrgsagedusliku voolu seadmed), on järjest rohkem hakatud otsima ka kaitset elektromagnet-kiirguse ohtliku mõju vastu.



ÜLESANNE 5

1. Mida näed pildil? Kirjelda.
 2. Mida see kaasa võib tuua?
Kuidas sellist olukorda vältida?
- Arutage koos õpetajaga.

Elektromagnetkiirguse mõju vähendamine

Elektromagnet-kiirguse mõju on väga erinev.

Mida lühem ja sagedam laine, seda ohtlikum on see inimesele.

Selline laine läbistab kõiki kudesid ja kahjustab neid.

Kui inimene viibib pidevalt väiksema kahjuliku elektromagnet-kiirguse tasemega kohtades, ei pruugi tõsisem tervisekahjustus ilmne olla aastaid.

Töö- ja elukeskkonna jaoks on kehtestatud elektromagnet-kiirguse kasutamise normid.

Nii on ka kooli- ja tööruumide valgustusele kehtestatud normid. Nende alusel saab teada, millise valgustusega võib tööd teha.

Oluline on laserkiirguse kasutamise ohutus. Tänapäeva suure võimsusega laserid on võimelised põletama inimsilma võrkkesta ja isegi nahka.

Pikka aega kõrgendatud elektromagnet-välja tasemega kohas viibimine tekitab mõne aja jooksul terve hulga halbu tagajärgi: tekib üleväsimus, iiveldus, peavalu. Kui elektromagnet-kiirgus on lubatud tasemest tugevam, on võimalikud südame-, aju- ja kesknärvi-süsteemi häired. Kiirgus võib mõjutada inimese psüühikat, tekib ärrituvus, inimesel on raskem ennast kontrollida.

Samuti tõuseb risk haigestuda raskesti ravitavatesse haigustesse, mille näiteks on onkoloogilised haigused.

Arvatakse, et osa haigusi võivad tekkida ka nii nõrgast elektromagnet-kiirguse allikast nagu mobiiltelefon.



ÜLESANNE 6

**Kuidas kasutada mobiiltelefoni õigesti?
Vajadusel kasuta vastamiseks interneti abi.**

Mobiiltelefoni kasutamisel järgin
oma tervise huvides järgmisi reegleid:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

Arutage koos õpetajaga.

ÜLESANNE 7

**Kuidas mõjuvad inimese tervisele
erinevad elektromagnetilise kiirguse allikad?
Vali sobiv vastus.**



Kasuta interneti abi.

1. Mobiiltelefoni ei soovitata **hoida kotis | taskus | laua peal.**
2. Eriti tundlikud raadiolainete põhjustatud soojenemisele on **silmad ja munandid | neerud ja jalad | käed ja kael.**
3. Suure võimsusega mikrolained tekitavad **nahale pruunid laigud | allergiat | põletushaavu.**

4. Klaasi- ja metallitööstuse töötajad peavad töötades kasutama **helkurveste | kaitsvaid prille | sooje kindaid**.
5. Ultraviolettkiired võivad tekitada **nahakortse, tedretähti, nahavähki | ilusa sileda naha, maohaavandeid | jalahaavandeid, liigesepõletikku, nohu**.
6. Peale päikese saab UV-kiirgust veel **nõrga valgusega laelambist | taskulampidest ja soolalampidest | eredatest laualampidest ja solaariumist**.

Aruta klassikaaslastega. Loe õiged vastused.

ÜLESANNE 8

Kuidas vähendada ja kaitsta end kodus elektromagnetkiirguse kahjuliku mõju eest?



Leia interneti abil viis võimalust.

1.
2.
3.
4.
5.

Aruta kodus koos vanematega.

6.1. TOIT KUI ENERGIAALLIKAS



MÖTLE JA ARUTLE!

Milleks kasutab organism toidust saadud energiat?

Organismid vajavad toitu

Kõik elusorganismid vajavad toitu.

Toit annab energiat ja on vajalik kudede ja organite ülesehitamiseks.

Organism saab toidust kõik talle vajalikud ained.

Toit koosneb toiduainetest, näiteks lihast, piimast, kartulitest või muust. Toiduained koosnevad aga toitainetest, nagu sahhariidid ehk süsivesikud, rasvad, valgud, vitamiinid ja mineraalained. Peale selle on toiduainetes veel värv-, lõhna- ja maitseaineid.

ÜLESANNE 1

Kas on toiduaine või toitaine? Rühmita tabelisse.

piim, A-vitamiin, kaltsium, jahu, toiduõli, rasvad, valgud, liha, süsivesikud, muna

Toiduaine	Toitaine

Tähtsamad toitained

1. **Rasvad** on organismis oluliseks varuaineks. Rasvad annavad meile ka kõige rohkem energiat. Rasvu on tarvis närvisüsteemi normaalseks tööks.

Toidus olevad rasvad jagunevad oma päritolu järgi **loomseteks ja taimseteks rasvadeks**.

Loomsed rasvad (searask, loomarasv, lambarask) on enamasti tahked rasvad.

Taimsed rasvad (päevalilleõli, rapsiõli, oliiviõli) aga vedelad rasvad. Taimseid rasvasid nimetatakse küllastamata rasvadeks, loomseid aga küllastatud rasvadeks.

Meie toit peab sisaldama nii loomseid kui ka taimseid rasvasid.

ÜLESANNE 2

Kas pildil on taimne või loomne rasv?
Kirjuta pildi alla.



2. **Süsivesikuid ehk sahhariide** kasutab meie organism mitmel erineval otstarbel kas otse või varu-ainetena. Seedimise käigus lagunevad sahharoos ja tärklis näiteks fruktoosiks ja glükoosiks.

Erandiks süsivesikute hulgas on kiud-ained, mis on pärit taime-rakkude puitunud kestadest. Neid inimese organism seedida ei suuda. Kiudained on aga vajalikud paremaks seedimiseks.

ÜLESANNE 3

Miks on tarvis süüa toiduaineid,
mis sisaldavad rohkesti kiudaineid?
Arutlege koos.

*Süsivesikuterikkad
toiduained*



3. **Valgud** on vajalikud organismi rakkude üles-ehitamiseks ja taastamiseks.

Osa valke on sellised, mida saab ainult loomsetest toiduainetest: piimast, lihast, kalast, munadest.

Taimedes on selliseid valke väga vähe.



Valgurikkad toiduained

ÜLESANNE 4

Millised neist toitudest sisaldavad palju valku?

Tõmba joon alla.

- friikartulid
- praetud munad
- kohupiimavorm
- küpsised
- küpsetatud kanaliha
- makaronivorm
- praetud kala

4. **Vitamiinid ja mineraalained** on samuti vajalikud toitained.

Neid on meil vaja vähem kui valke, rasvu ja süsivesikuid.



Need puuviljad sisaldavad palju C-vitamiini.

Vitamiinid reguleerivad organismi kasvu ja ainevahetust. Samuti tugevdavad nad organismi vastupanu-võimet haigustele. Kõige paremini omastab organism toidust saadud vitamiine.

Osa vitamiine lagunevad, kui toitu liialt töödeldakse, kuumutatakse või kaua säilitatakse. Seetõttu on soovitatav teha toitu alati värsketest toorainetest.

Toidus peab olema ka erinevaid mineraal-aineid.

Tähtsamad mineraalained on näiteks kaltsiumi-, fosfori-, magneesiumi-, tsingi- ja teiste ainete ühendid.

Liiga suur kogus mineraalaineid või vitamiine võib osutada organismile kahjulikuks.

Samuti on kahjulik nende ainete vähesus organismis.

ÜLESANNE 5

1. Leia viis erineva toiduaine pakendit.

Loe pakendilt infot toiduaine toitainesisalduse kohta:
kui palju sisaldab 100 g seda toiduainet
valku, rasva ja süsivesikuid.

Milliseid vitamiine ja mineraalaineid toiduaine sisaldab?
Kanna andmed tabelisse.

Toiduaine nimetus	Valgud, g	Rasvad, g	Süsi- vesikud, g	Vita- miinid	Mineraal- ained

2. Uuri internetist, miks on inimorganismis vajalik:



toitumine.ee/energia-ja-toitainete-vajadused/mineraalained

1) kaltsium

2) raud

3) kaalium

4) magneesium

6.2. ELUKS VAJALIKUD SÜSINIKUÜHENDID



Organismid koosnevad süsinikuühenditest

Kõik organismid koosnevad süsiniku-ühenditest. Neid on palju erinevaid liike.

Kõige tähtsamad neist on süsivesikud ehk sahhariidid, rasvad ja valgud. Need ühendid on organismi põhiline ehitusmaterjal ja toitained.

ÜLESANNE 1

Pildil on ühe leiva toitumisalane teave.

Kui palju sisaldub 100 grammis leivas süsivesikuid, rasvu ja valke?

1. Süsivesikuid g

2. Rasvu g

3. Valke g

Toode sisaldab keskmiselt	100 grammis	1 viilus (32 g)
Energia	970 kJ / 230 kcal	310 kJ / 74 kcal
Rasvad	1,3 g	1,3 g
millest küllastunud rasvhapped	0,1 g	0,0 g
Süsivesikud	44,8 g	14,3 g
millest suhkrud	4,1 g	1,3 g
Kiudained	7,5 g	2,4 g
Valgud	5,9 g	1,9 g
Sool	1,1 g	0,4 g

Lisatud sool + koostisosades sisalduva naatriumi põhjal arvutatud sool

Süsivesikud ehk sahhariidid

Sahhariidid ehk süsivesikud koosnevad süsinikust, vesinikust ja hapnikust.

Väiksema molekuliga sahhariide nimetatakse suhkruteks.

Suhkrud on magusa maitsega ja lahustuvad vees. Kõik suhkrud on valged kristalsed ained.

Kõrge kontsentratsiooniga suhkrulahuseid nimetatakse siirupiteks.



Puuviljad sisaldavad palju suhkruid.

Tähtsamad suhkrud on glükoos, fruktoos ja sahharoos.

Glükoos

Glükoos on üks tähtsamaid suhkruid.

Glükoosi sisaldub palju viinamarjades. Seetõttu nimetatakse glükoosi ka viinamarja-suhkruks.

Glükoos ei ole nii magus nagu tavaline suhkur.

Fruktoos

Fruktoosi leidub palju puuviljades. Seetõttu nimetatakse fruktoosi ka puuvilja-suhkruks.

Fruktoos on suhkrutest kõige magusam. Samuti on ta raskemini seeditav kui tavaline suhkur.



Mesi sisaldab fruktoosi ja glükoosi vahekorras 1:1.

Mesi on fruktoosi ja glükoosi segu. Kui mett palju süüa, tundub see suus kibedana ja suu muutub hellaks. See juhtub mee suure fruktoosi-sisalduse tõttu.

Sahharoos

Sahharoos ehk tavaline laua-suhkur on meie elus kõige tähtsam suhkur. Sahharoosi leidub kõikides taimedes. Kõige rohkem leidub seda aga suhkrupeedis ja suhkruroos.

Neist taimedest toodetaksegi suhkrut.



Sukrupeed

Seedimisel laguneb sahharoos kergesti glükoosiks ja fruktoosiks.

Teised suhkrud

Suhkrutest tuntakse paremini veel piimasuhkrut ehk **laktoosi** ja linnase-suhkrut ehk **maltoosi**, mida kasutatakse õlle valmistamisel.

ÜLESANNE 2

Ühenda sama tähendusega nimetused.

Teaduslik nimetus

Glükoos

Fruktoos

Sahharoos

Laktoos

Maltoos

Rahvapärane nimetus

Puuviljasuhkur

Piimasuhkur

Viinamarjasuhkur

Linnasesuhkur

Suhkur

Tärklis kui sahhariid

Tärklis on valge pulbriline aine, mis külmas vees ei lahustu. Kuumas vees moodustab tärklis paksu lahuse – klištri. Seetõttu kasutatakse seda kisselli paksendamiseks.



Kartulitärklis

Tärklis on taimedes peamine varuaine, mis koguneb taime juurtesse, seemnetesse ja vartesse. Tärklis on taimedele, loomadele ja ka inimestele oluline toitaine. Seedimisel laguneb tärklise molekul kergesti glükoosiks. Inimene saab tärklist peamiselt teraviljadest ja kartulist.

ÜLESANNE 3. PRAKTILINE TÖÖ

Tärklise-sisaldust saab tõestada joodi-lahusega. Kui tilgutada tärkliserikkale toiduainele joodilahust, muudab lahus toiduaine lillakas-siniseks. Mida suurem on tärklisesisaldus, seda tumedamaks toiduaine värvub.

1. Tee katsed.

- Tilguta joodilahust kartulilõigule, saiatükile ja kliistrile. Jälgi, kuidas värvus muutub. Reasta toiduained tärklisesisalduse järgi. Alusta kõige rohkem tärklist sisaldavast toiduainest.

-
- Joodiga saab tärklist avastada ka seal, kus selle sisaldus on väike. Tilguta joodilahust eri sorti vorstiviiludele (sobivad eri tootjate keeduvorstid, viinerid, sardellid vmt). Otsusta, kas vorstile on lisatud tärklist.

2. Miks lisatakse osale vorstisortidele tärklist? Arutlege koos.

Tselluloos

Tselluloos on looduses üks levinumaid sahhariide. Sellest koosnevad taimede rakukestad. Seega on tselluloos taimede põhiliseks ehitusmaterjaliks.

Tselluloos on kiulise ehitusega, tugev ja painduv kiudaine, mis vees ei lahustu. Loomad ega ka mitte inimesed ei suuda tselluloosi seedida. Seda suudavad lagundada vaid mõned bakterid ja seened.



Puuvill on peaaegu puhas tselluloos.

ÜLESANNE 4



Uuri internetist, kuidas kasutatakse puuvilla ja puidust saadud tselluloosi.

et.wikipedia.org/wiki/Tselluloosi-_ja_paberitööstus

et.wikipedia.org/wiki/Puuvill

1. Milleks kasutatakse tselluloosi?

2. Mida valmistatakse puuvillast?

Rasvad

Rasvad on süsinikuühendid, mida leidub kõigis organismides. Rasvad on organismis varuaineks, mida organism kasutab toidupuuduse korral.

Vett rasvad ei sisalda.

Rasvad ei lahustu vees ja on vett tõrjuvad.

Rasvad jagunevad loomseteks ja taimseteks rasvadeks.

Loomsed rasvad (searasv, loomarasv, või) on enamasti tahked.

Taimsed rasvad ehk taimeõlid (rapsiõli) on enamasti vedelad.

Rasvadest saab ka seepi.

Selleks keedetakse rasvu tugevate alustega.

Kui taimeõli panna reageerima vesinikuga, muutub taimeõli tahkeks. Tekib margariin.



Margariin

Õhu käes seistes hakkavad rasvad lagunema ehk rääsuma. Rääsunud rasv on kibeda maitse ja ebameeldiva lõhnaga. Ka fritüüris, milles tehakse näiteks friikartuleid, õli rääsub. Seetõttu tuleb seal õli vahetada.



Fritüüris tuleb õli vahetada.

ÜLESANNE 5

Millised järgmistest ainetest või ainete segudest on rasvad? Tõmba joon alla.

1) margariin

2) või

3) tselluloos

4) seep

5) tärklis

6) oliiviõli

Valgud

Valgud on organismis kõige tähtsamad ühendid.

Valgud osalevad organismi kasvamisel ja paljunemisel, samuti on need keha ehitusmaterjaliks.

Valgud on väga tundlikud välismõjude suhtes.

Organismis olevad valgud on kohandunud elutegevuseks alla 40 °C. Enamik valkusi muutuvad elutegevuseks kõlbmatuks, kui temperatuur tõuseb üle 70 °C.

ÜLESANNE 6

Munavalge on valk.

Mis juhtub munavalgega, kui muna praadida või keeta?

Munavalge muutub praadimisel või keetmisel tahkeks.

Selle kohta öeldakse, et munavalge kalgendub.



Vaata digiõpikust videot
munavalge kalgendumisest



Piimavalgud kannatavad keetmist, kuid kalgenduvad kokkupuutel hapetega.

Kui piimale lisada mingit hapet, läheb piim kokku (paksuks).

Sama juhtub ka piima hapnemisel.

*ÜLESANNE 7. PRAKTIINE TÖÖ

Tee ise kohupiima.

Vajalikud vahendid: piim, sidrunhape, vesi

1. Lahusta väheses vees pool teelusikatäit sidrunhapet.
2. Vala kaussi üks klaas piima.
3. Lisa piimale vees lahustatud sidrunhape. Sega.
4. Kurna saadud mass läbi sõela.

Kuumutatud või happega töödeldud valk ei sobi enam elutegevuseks. Küll aga sobib see toiduks.

Paljud valgud muutuvad töötlemisel hoopis kergemini seeditavaks ja organism saab neist vajalikud ained kergemini kätte. Just lihavalgud muutuvad kuumutamisel kergemini seeditavaks.

Loomad ja ka inimene saavad vajalikke valke toidust.

ÜLESANNE 8

Loe laused. Märki, kas lause on tõene või väär.

Kirjuta väärade lause alla õige lause.

1. Valgud koosnevad glükoosist ja tärklisest. TÕENE VÄÄR

2. Valgud on vajalikud organismi kasvamiseks ja paljunemiseks. TÕENE VÄÄR

3. Valgud on tundlikud välismõjude suhtes. TÕENE VÄÄR

6.3. KÜTUSED



MÕTLE JA ARUTLE!

Kuidas saadakse sooja sinu kodus?

Kütus on aine, mille põlemisel eraldub soojust ja mida seetõttu kasutatakse energia-allikana.

Kütusena saab kasutada igasuguseid aineid, mis põlevad õhuhapniku toimel ja eraldavad soojust. Kütused on näiteks puit, nafta, põlevkivi, maagaas ja teised ained.

Kütused jaotatakse taastumatuteks ja taastuvateks energia-allikateks.

Taastumatud energiaallikad on tekkinud ammu elanud taimede ja loomade jäänustest. Selliste kütuste tekkeks on kulunud miljoneid aastaid. Taastumatud kütused on näiteks nafta, maagaas, kivisüsi ja põlevkivi. Taastumatuid kütuseid on hea kasutada, sest nad annavad palju energiat. Kuid nende varud on piiratud ja vähenevad kiiresti.



Naftaplatvorm merel

Taastuvad energiaallikad tekivad aastate või aastakümnetega. Taastuvad kütused on näiteks puit ja taimeõli. Neid kütuseid kasutatakse aina rohkem, sest neid saab suhteliselt kiiresti juurde toota.



Palmiõli-istandus

ÜLESANNE 1

**Kas taastuv või taastumatu energiaallikas?
Rühmita kütuste nimetused tabelisse.**

taimeõli, nafta, põlevkivi, puit, maagaas, kivisüsi

Taastuv energiaallikas	Taastumatu energiaallikas

Gaasilised, vedelad ja tahked kütused

Kütus võib olla gaasiline, vedel või tahke.

Gaasilised kütused põlevad täielikult ega tekita tahma. Leegi suurust saab kergesti reguleerida. Seetõttu on gaasi väga mugav kasutada. Gaasiga töötavad gaasipliit või gaasiboiler.



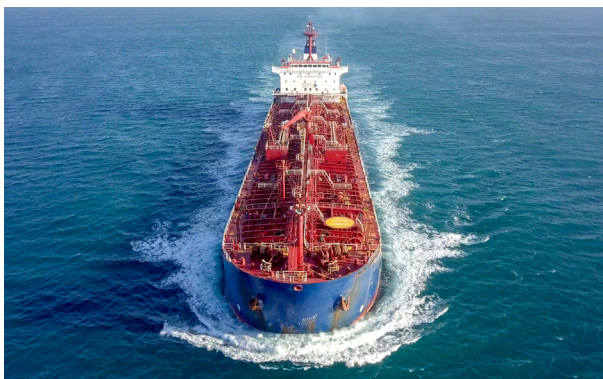
Gaasipliit



Gaasiboiler

Vedelad kütused on samuti mugavad kasutada. Nad on peaaegu niisama head kui gaasilised kütused. Vedelkütused põlevad peaaegu täielikult. Vedelkütused on näiteks nafta ja sellest toodetav bensiin ja diislikütus.

Vedelad ja gaasilised kütused koosnevad peamiselt põlevatest ainetest. Mõlemat kütuseliiki on lihtne ka torujuhtme kaudu transportida.



Naftatanker on ehitatud nafta transportimiseks.



Läbi Alaska poolsaare kulgev naftatoru

Tahke kütuse põlemisel ei pääse hapnik põlevale ainele hästi ligi ja põlemine pole täielik. Leegi suurust ja temperatuuri on raske reguleerida.

Kuna tahked kütused sisaldavad mineraalseid lisa-aineid, siis pole põlemine täielik. Mineraalsetest ainetest tekib põlemisel tuhk, mis takistab edasist põlemist. Seetõttu on tahke kütuse põletamise ahjud varustatud tuharestide ja muude seadmetega, et tuhk variseks põlemisel allapoole. Tahked kütused on puit, põlevkivi ja kivisüsi.



Tahkete kütuste põlemisel tekib palju tuhka.

ÜLESANNE 2

Kas kütus on gaasiline, vedel või tahke? Rühmita.

puit, maagaas, bensiin, põlevkivi, diislikütus, kivisüsi, turvas

Gaasiline kütus	Vedelkütus	Tahke kütus

Põlemine

Põlemine on kiiresti kulgev reaktsioon, mille käigus eraldub soojus ja valgus. Põlemiseks on alati vaja hapnikku. Põlemisel tekivad süsihappegaas CO_2 ja vesi H_2O .



Huvitav teada

Tavaliselt tekib põlemisel leek. Leek tekib siis, kui põlevad mingid gaasid või aurud.

Gaasiline või vedel kütus põlevad alati leegiga. Ka tahked kütused võivad põlemisel sulada ja seejärel aurustuda. Näiteks küünal põleb nii, et mööda tahti tõuseb parafiin üles ja aurustub.

Mõnikord aga võib põlemine toimuda ka ilma leegita. Leegita võivad põleda tahked ained. Näiteks kui süsi või puuvillane riie hõõgub, siis ta tegelikult põleb. Ka hõõgumisel eraldub soojust ja natuke valgust.



Mööda tahti tõuseb sulav parafiin üles ja aurustub.



Hõõguvad söed

*ÜLESANNE 3

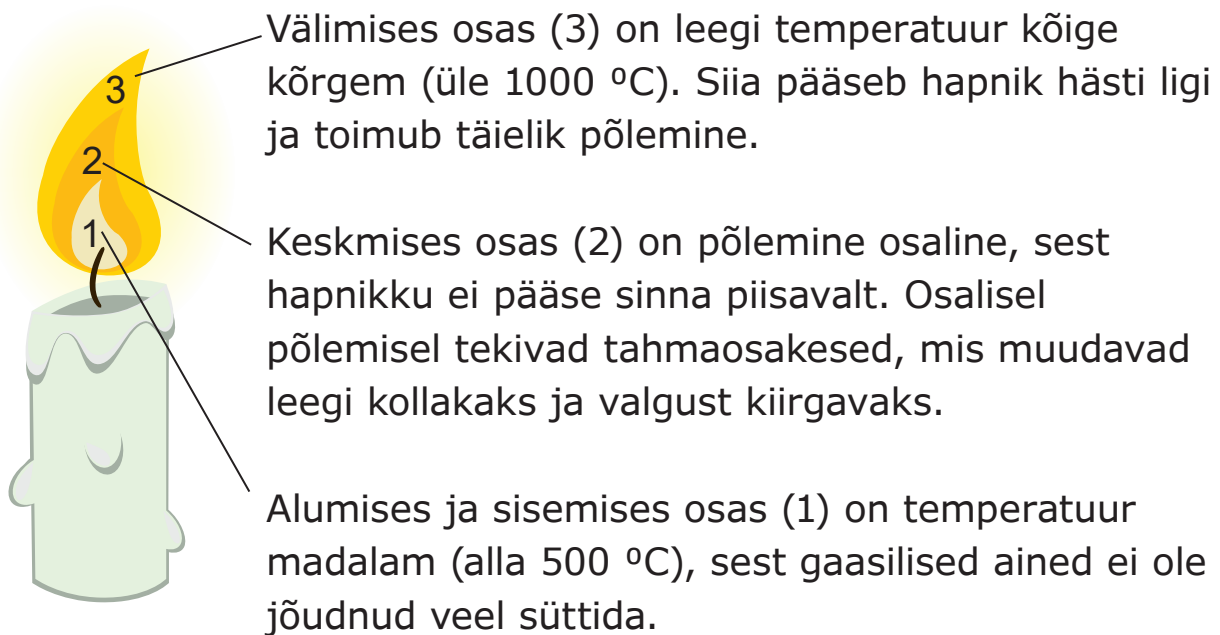
Millised ained võivad põleda leegita? Tõmba joon alla.

1. puuvill
2. maagaas
3. puit
4. bensiin
5. kivisüsi
6. põlevkivi

Kui kuum on küünlaleek?

Ainete põlemisel toimub korraga kaks protsessi: põlemine ja ainete lagunemine, mille käigus tekib kergesti aurustuvaid ühendeid. Seetõttu põleb ka puit leegiga.

Leek koosneb tavaliselt kolmest osast.



Leek hakkab tahmama siis, kui kütuse koostises on palju ainet, mis jääb põlemata. Tavaliselt on selleks aineks süsinik.

Kütteväärtus

Kütuste põlemisel tekib soojus. Erinevad kütused annavad soojust erineval hulgal. Seda nimetatakse kütteväärtuseks.

Kütteväärtus näitab, kui palju soojusenergiat annab 1 kilogramm kütust täielikul põlemisel.

Kütteväärtus sõltub ka sellest, kui palju on kütuses mittepõlevaid lisandeid, näiteks mineraalaineid ja vett. Kui lõkkes olevad puud on märjad, põlevad need väikese leegiga. Selline lõke annab vähem sooja kui kuivadest puudest tehtud lõke.

Kõige kõrgema kütteväärtusega kütus on maagaas, sellele järgnevad naftast saadud bensiin ja diislikütus.

Puit on suhteliselt madala kütteväärtusega. Puidu kütteväärtus sõltub ka puu liigist ja selle niiskuse-sisaldusest. Näiteks on saare- ja kasepuu kõrgema kütteväärtusega kui lepp või haab.

ÜLESANNE 4

Miks peab ahju kütmisel kasutama vähese niiskusesisaldusega puid? Arutlege koos.

6.4. PLASTID, KIUDAINED JA TARBEKEEMIATOOTED



Plastist saab teha peaaegu kõike, näiteks mööblit, kaste, ravimitopsikuid, plasttorusid, mänguasju, plastpudeleid, prügikotte, rahatähti, pangakaarte, elektriadaptereid, plastkarpe ja poekorve.



MÖTLE JA ARUTLE!

Vaata klassis ringi.

Nimeta esemeid, mis on tehtud plastist.

Plastid ehk plastmassid

Järjest enam on meil igapäevases kasutuses plastist tehtud esemeid. Tänapäeval on elu ilma plastideta keeruline ettegi kujutada.

Enamik plaste on valmistatud naftast saadud keemilistest ainetest. Plastidele on tootmise käigus lisatud mitmeid lisa-aineid, mis plasti omadusi vajaduse kohaselt muudavad.

Sellisteks lisaaineteks on näiteks värvained, säilivust pikendavad ained, materjali sitkemaks ja painduvamaks muutvad ained jm.

Plastidel on mitmeid häid omadusi, mis muudavad nad väga laialdaselt kasutatavaks.

Plastid on kerged, painduvad, elastsed ja vastupidavad materjalid. Küll aga muutuvad plastid madalal temperatuuril kõvaks ja rabedaks.

Et rabedust vähendada, lisatakse plastidele aineid, mis muudavad neid painduvamaks, näiteks määrdeõli.

Plastid ei talu ka kõrget temperatuuri, muutuvad pehmeks või hakkavad kõrbema.

Kui paneme tavalisse plastpudelis kuuma mahla, hakkab plast sulama ja pudel muudab oma kuju.

Plastid muutuvad aja jooksul õhu ja valguse toimele pudedaks ja hakkavad murenema.

ÜLESANNE 1

Loe lause. Märki, kas lause on tõene või väär.

Paranda sisult vale lause õigeks.

1. Plaste valmistatakse naftast
saadud keemilistest ainetest.

TÕENE VÄÄR

.....

.....

2. Plastidele lisatud lisaained muudavad
plastid rabedaks.

TÕENE VÄÄR

.....

.....

3. Plastid on kerged, paindumatud ja
elastsed materjalid.

TÕENE VÄÄR

.....

.....

4. Plastidele lisatavad lisaained on näiteks
värvained, säilivust pikendavad ained
ja materjali omadusi muutvad ained.

TÕENE VÄÄR

.....

.....

Kiudained

Kiudained on vajalikud lõnga ja kangaste valmistamiseks. Kiudained jagatakse looduslikeks, tehis- ja süntees-kiudaineteks.

Looduslikud kiudained

Looduslikku kiudainet saadakse näiteks villast, puuvillast ja linast. Looduslikest kiudainetest valmistatud rõivad on tervislikud: nad märguvad ja lasevad hästi läbi veeauru. Looduslikke kiudaineid saab kergesti mitmesuguste värvainetega värvida.

Puuvilla saadakse puuvilla-põõsa seemnete lennukarvadest. Puuvillast kootakse puuvillast riidet. Puuvillane riie on pehme ja soojapidav. Seda kasutatakse näiteks pesu ja T-särkide valmistamiseks.



Puuvill

Lina- ja kanepikiud saadakse nende taimede vartest. Linane riie on jämedam ja tugevam kui puuvillane riie. Ka ei hoia linane riie nii hästi sooja. Seetõttu sobib ta suveriiete valmistamiseks. Kanepikiust valmistatakse köit ja nõöri.



Linataimed ja linakiud



Kanep

Villa saadakse lamba, aga ka teiste loomade karvkattest. Vill on kohev, pehme ja peab väga hästi sooja – isegi siis, kui ta on märjaks saanud.



Lambalt saab villa.

Siidi saadakse siidiusside röövikutelt. Siidiussi röövikud eritavad siidikiudu, mida nad looduses kasutavad endale kookoni tegemiseks. Inimesed kasutavad seda kiudu siidi tootmiseks. Siid on väga kallis ja ilus materjal. Seetõttu on leiutatud siidiga sarnanevaid odavamaid tehiskiude.



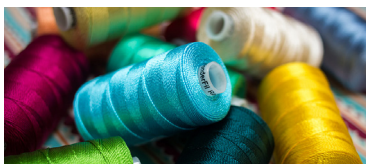
Siidiuss ja kookonid

Tehis- ja sünteeskiudained

Tehis- ja süntees-kiudained on tugevad, kulumiskindlad ning välimuselt ilusad. Sageli on nad ka odavamad kui looduslikud kiudained.

Tehis- ja sünteeskiud lasevad veeauru läbi looduslikest kiududest halvemini. Neil on vett tõrjuvad omadused. Täielikult sünteeskiust rõivad ei lase vett üldse läbi. Nad ei lase ka õhku läbi. Seetõttu on sellest tehtud rõivad ebatervislikud.

Tänapäeval muudetakse süntees-materjalide omadusi. Materjal muudetakse poorseks või lisatakse mõnda ainet, mis muudab selle omadused tervislikumaks. Sageli segatakse sünteeskiudainet loodusliku kiudainega.



Tehissiidi niit

Tehiskiude valmistatakse peamiselt taimerakkude kestadest saadavast tselluloosist.

Sellest toodetakse näiteks tehissiidi.

Sünteeskiudained on näiteks polüamiid-, polüester-, akrüül- ja teised kiudaineid. Neil kiududel on erilisi omadusi. Näiteks valmistatakse eriliselt töödeldud polüamiidist tulekindlaid riideid tule-tõrjujatele ning kuulikindlaid veste ja kiivreid sõduritele. Akrüülist aga tehakse ujumisriideid.



Ujumisriided kuivavad kiiresti.

ÜLESANNE 2

Kas looduslik või tehismaterjal?

Rühmita materjalid tabelisse.

tehissiidist sall, siidkleit, akrüülist ujumisriided, puuvillane pesu, linane laudlina, polüestrist retuusid, villased kindad

Looduslik materjal	Tehis- või sünteetiline materjal

*ÜLESANNE 3

Kõikidel poest ostetud riideesemetel on seespool riideriba, kuhu on märgitud, mis materjalist on toode tehtud ja kuidas peab rõivaeset hooldama.

Uuri kolme vabalt valitud riideeset.

Mis materjali on selle tegemisel kasutatud?

Kirjuta eseme ja materjali nimetused.



Pane tähele: kui silt on võõrkeelne, palu abi vanematelt, õpetajalt või kasuta interneti tõlkevõimalusi.

	Riideeseme nimetus	Materjali nimetus
1.		
2.		
3.		

Tarbekeemiatooted

Me kasutame igapäevases elus palju erinevaid keemia-tooteid. Need on näiteks igasugused pesemisvahendid, värvid ja liimid, putukatõrje-vahendid ja muu.

Pesemisvahendid

Need on seebid, šampoonid ja pesupulbrid.

Kõige vanem pesemisvahend on seep. Seepide tootmisel kasutatakse rasvasid.

Seep on aluseline ja seetõttu paneb ta silma sattudes silmad kipitama. Samuti kuivatab seep sagedasel kasutamisel nahka ja muudab selle karedaks.

Uuemad pesemisvahendid on neutraalsed. See tähendab, et nad pole aluselised ega happelised.

Neutraalsed pesemisvahendid on nahasõbralikud.



Seep



Šampoon



Pesupulber

ÜLESANNE 4

Seebi tootmisel kasutatakse erinevaid rasvasid.

Mis juhtub, kui proovime searasvaga käsi pesta?

Miks ei saa sellega käsi pesta? Arutlege koos.

Värvid ja liimid

Need on tarbekeemia-tooted, millel on sarnaseid omadusi.

Värvid ja liimid on algul vedelad, kuid kasutamise käigus kõvastuvad. Samuti kleepuvad mõlemad pinnale, millele nad kantakse.

Värv kaitseb pinda välismõjude eest.

Liim liidab kaks pinda omavahel kokku.



Lae- ja seinavärv



Liim



Puidulakk

Läbipaistvat heledat värvi nimetatakse lakiks.

Kui lisame lakile värvainet, saame emaili, millega on kaetud näiteks vannitoa vann.

Paljude värvide, liimide ja lakkide valmistamisel kasutatakse lahusteid. Lahustid on näiteks bensiin, atsetoon ja tärpentin.

Lahustid aurustuvad väga kiiresti ja on tuleohtlikud.

ÜLESANNE 5

Nimeta vähemalt kolm värvi, liimi ja laki nimetust, mida sa tead.

1.
2.
3.

Ravimid

Neid valmistatakse sünteetilistest või orgaanilistest ainetest. Ravimis on tavaliselt mitu erinevat koostisosa. Lisaks ravivale ehk toime-ainele lisatakse ravimitele veel glükoosi, tärklist ja teisi lisaaineid.



Erinevad ravimid

Ravimitega on alati kaasas tarvitamis-õpetus. Sellega on vaja tutvuda, sest valesti kasutades võivad ravimid olla kahjulikud või isegi mürgised.

Ravimitel on ka säilivus-tähtaeg, sest ravimid sisaldavad aineid, mis aja jooksul lagunevad.

Säilivustähtaja leiad pakendilt.

ÜLESANNE 6

1. Nimeta viis sulle tuttava ravimi nimetust.

.....

.....

1. Leia pakendist ravimi kasutusjuhend. Loe kasutusjuhendit ja vasta küsimustele.

1) Mis on ravimi nimetus?

.....

2) Milleks seda ravimit kasutatakse?

.....

3) Kui palju tohib ravimit korraga võtta?

- Laps
- Täiskasvanu

4) Milliseid kõrvalmõjusid võib ravimil olla?

.....

Taimekaitse- ja putukatõrjevahendid

Neid kemikaale kasutatakse kodudes, korterites, aias ja põllul. Nendega kaitstakse taimi haiguste ja kahjurite eest.

Kodudes kasutatakse putukatõrje-vahendeid, millega hävitatakse kahjurputukaid (näiteks sipelgaid, prussakaid jt). Nende vahendite seas on selliseid, mis on inimesele ja koduloomadele mürgised ning valesti kasutades ohtlikud.

Tänapäeval proovitakse toota selliseid taimekaitse- ja putukatõrje-vahendeid, mis mõjuksid valikuliselt.

See tähendab, et vahend ei ole ohtlik inimestele ega koduloomadele, küll aga hävitab ära kahjurid.

Sellised vahendid peaksid ka kiiresti lagunema, et nad ei saastaks keskkonda.

Enne, kui kasutad mingit mürkainet, loe hoolikalt pakendil olevat infot. See on vajalik selleks, et kaitsta ennast ja koduloomi võimaliku mürgituse eest.



Valik putukatõrjevahendeid

ÜLESANNE 7

Miks peavad taimekaitse- ja putukatõrje-vahendid looduses kiiresti lagunema? Arutlege koos.

ÜLESANNE 8

Loe putukatõrjevahendi Biolit kasutusjuhendit. Vasta küsimustele.

Biolit on universaalne vahend nii lendavate (sääsed, kärbsed, herilased, koid) kui ka roomavate (prussakad, sipelgad, lutikad, kirbud) putukate tõrjeks.

Kasutusjuhend: enne kasutamist loksutada. Roomavate putukate tõrjeks pihustada putukate pesitsuspaikadesse umbes 10 cm kauguselt, 5–10 sek. jooksul. Lendavate putukate tõrjeks pihustada ühtlaselt 10 sekundit 50 m³ ruumile ja hoida see suletult 20–30 min. Seejärel tuulutada ruum korralikult.

Ohutus: F+ eriti tuleohtlik, N – keskkonnaohtlik. Mürgine veeorganismidele. Hoida lastele kättesaamatus kohas. Hoida eemal süttimisallikast – mitte suitsetada! Vältida aerosool-udu sissehingamist. Vältida kemikaali sattumist nahale ja silma. Kemikaali allaneelamise korral pöörduda kohe arsti poole ja näidata talle pakendit või etiketti. Käidelda hästiventileeritavas kohas. Toiduained, joogimahutid ja akvaariumid katta pritsimise ajaks kinni. Pudeli on rõhu all. Kaitsta otsese päikese eest ja vältida temperatuuri tõusu üle 50 °C. Tühja pudelit mitte põletada ega läbi torgata. Mitte pihustada lahtisele leegile ega hõõguvale materjalile. Käitlemisel täita ohutusnõudeid! Enne kasutamist tutvuda kasutusjuhendiga.

Esmaabi: igasuguse ärrituse korral lõpetada toote kasutamine ning pesta nahka rohke vee ja seebiga. Silma sattumisel pesta rohke voolava vee all vähemalt 15 min, hoides silmalaugusid avatult.



1. Milliste putukate tõrjeks on vahend mõeldud?

.....

2. Kuidas tõrjuda selle vahendiga roomavaid putukaid?

.....

.....

3. Kuidas tõrjuda selle vahendiga lendavaid putukaid?

.....

.....

4. Sõnasta viis kõige olulisemat reeglit vahendi ohutuks kasutamiseks.

1)

2)

3)

4)

5)

5. Mida teha, kui vahendit satub silma või nahale?

.....

.....

6.5. OHUTUSNÕUDED KEMIKAALIDE KASUTAMISEL



MÖTLE JA ARUTLE!

1. Kuidas võivad ravimid osutuda ohtlikuks?
2. Miks tuleb olla ettevaatlik putukamürkide ja taimekaitse-vahenditega?

Kemikaalidega tuleb olla ettevaatlik

Kemikaalid on keemia-tööstuses toodetud keemilised ained. Kemikaale kasutatakse tööstuses, põllumajanduses, laboratooriumites, aga ka kodudes.

Kemikaalid on näiteks puhastusvahendid, ravimid jm tooted. Kemikaalidega töötades või neid kasutades tuleb jälgida ohutusnõudeid. Paljud kemikaalid võivad valel kasutamisel olla tervisele ohtlikud.

Kemikaalid võivad olla inimestele, loomadele ja keskkonnale mürgised. Värvid ja lakid võivad olla tuleohtlikud.

Mitmed kemikaalid võivad tekitada allergiat ja astmat, soodustada kasvajate arengut. Kemikaalid võivad olla söövitava toimega või plahvatus-ohtlikud.

Seetõttu tulebki olla kemikaalide kasutamisel ettevaatlik ja järgida vahendi kasutamiseks kehtestatud ohutusnõudeid.

Ohutusnõuded on tavaliselt kirjas pakendil.



mürgisus



tuleohtlik



terviseoht



söövitav



plahvatusohtlik



nahaärritus



rõhu all olev gaas



oksüdeeruv



keskkonnaoht

Pakendil kasutatakse sageli märgisüsteemi.

Mürgisus

Paljud kemikaalid on mürgised.

Seda, millised ained on mürgised, on raske kindlaks teha.

Mürgine võib olla ka täiesti igapäevane aine, mida kasutatakse korraga liiga palju.

Isegi keedusool võib olla mürgine. Kui süüa ära korraga 30–40 grammi soola, võib see inimesele lõppeda surmaga.



Enamik keemiatooteid on aga palju mürgisemad kui keedusool. Seepärast ei tohi kemikaale mitte mingil juhul maitsta ega nende lõhna sisse hingata (erandiks on lõhnaõlid).

Samuti ei tohi paljud kemikaalid sattuda nahale, sest mürgised ained imenduvad ka läbi naha.

Keemiatoodetega töötades on soovitatav kasutada kummikindaid. Võimaluse korral võiks kemikaale käsitseda (näiteks lahjendada) õues.

ÜLESANNE 1

**Loe lause. Märki tõesed laused.
Paranda sisult väärad laused õigeks.**

1. Paljud kemikaalid võivad olla inimesele mürgised.

2. Kemikaale saab kindlaks teha maitsmise abil.

3. Lõhnaõlid on ohtlikud ka siis, kui nende lõhna sisse hingata.

4. Mürgised ained võivad imenduda ka läbi naha.

5. Kemikaalidega töötades võiks kanda kummikindaid.

Tuleohtlikkus

Paljud keemiatooted võivad olla tuleohtlikud.

Eriti tuleohtlikud on lahustid

(bensiin, tärpentin, piiritus, atsetoon).

Kuna need ained aurustuvad kiiresti,

siis süttib põlema auru ja hapniku segu.

Mida enam süttinud lahus soojeneb, seda kiiremini ta aurustub.

Seetõttu muutub leek järjest suuremaks.



Kindlasti ei tohi kergestisüttivat ainet, mis põleb, kustutada veega. Vesi muudab leegi suuremaks. Selliste vedelike kustutamiseks on kohane kasutada tulekustutit või summutada leek mittesüttiva materjaliga kattes.

Tahked ained ei ole nii tuleohtlikud kui lahustid.
Puit süttib alles siis, kui puidust eraldub põlevate ainete aur.
Kivisüsi või põlevkivi süttivad aga väga halvasti.

Tänapäeval kasutatavad plastid
(näiteks ehitusel kasutatavad plastid)
pole enam väga tuleohtlikud. Küll aga
võib nende põlemisel eralduda õhku
väga mürgiseid gaase.
Seetõttu ei tohi ahjus ega lõkkes
plaste põletada.



*Plastid eritavad põlemisel
mürgiseid gaase.*

ÜLESANNE 2

**Ema praadis pannil kala. Järsku süttis õli pannil põlema.
Kuidas peaks ema tule kustutama? Märki õiged vastused.**

1. Ema peaks pannile valama vett.
2. Ema peaks tuld kustutama puhudes.
3. Ema peaks panema pannile kaane peale.
4. Ema peaks panni aknast välja viskama.
5. Ema peaks kasutama tuletõkke tekki või pulberkustutit.

ÜLESANNE 3

1. **Jooni tuleohtlikud vedelikud.**

atsetoon tärpentin vesi bensiin piiritus äädikhape

2. **Miks ei tohi plaste (plastpudelid, kilekotid, toidukarbid)
ahjus ega pliidi all põletada?**
-

Ülitundlikkus ja kantserogeenid

Osa ainete suhtes on mõned inimesed ülitundlikud. Sellist ülitundlikkust nimetatakse allergiaks.

Varem oleme õppinud, et inimestel võib tekkida allergia õietolmu, kodutolmu ja erinevate toiduainete suhtes.

Allergiat võivad põhjustada ka kodus kasutatavad keemiatooted (pesupulbrid, šampoonid, lõhna-aineid sisaldavad vahendid, tugevatoimelised puhastusvahendid).

Allergia võib tekitada nohu, naha-sügelust, karedust ja punetust, silmade kipitust ning teisi haigusnähte.



On ka selliseid aineid, millega töötades inimene midagi eba-meeldivat ei tunne. Kui ta aga peab selliste ainete keskel pidevalt viibima, võivad need põhjustada pahaloomuliste kasvajate teket. Selliseid aineid nimetatakse **kantserogeenideks**.

On ka selliseid metalle, mis ajapikku kogunevad organismis (maksas ja neerudes) ja võivad põhjustada raske mürgistuse. Sellised metallid on näiteks elavhõbe, plii ja tina.



Vanasti katusekatte-materjalina kasutatud eterniit sisaldab kantserogeeni asbesti. Seetõttu on eterniit tervisele ohtlik.

ÜLESANNE 4

Loe teksti ja vasta küsimustele.

Ema ostis uue hästi lõhnava pesupulbri. Pulber tegi pesu hästi puhtaks ja riidele jäi juurde meeldiv lõhn.

Koolis aga tundis Reet, et keha hakkas sügelema. Koju jõudes avastas tüdruk, et kehale olid tekkinud punased täpikesed.

1. Mis haigus oli Reeta tabanud?

2. Mida peaksid Reet ja ema allergia vältimiseks tegema?

ÜLESANNE 5

Varem kasutati kehatemperatuuri mõõtmiseks elavhõbeda-termomeetreid. Kui selline kraadiklaas läks katki, veeres elavhõbe laiali.

Miks tuli elavhõbe kokku koguda ja ohtlike jäätmete kogumiskohta viia?

Söövitav toime

Osa keemiatooteid on söövitava toimega. Siia kuuluvad kanged happed ja alused.



Hapetest kasutatakse kodudes 30%-list või kangemat äädikhapet.

Kindlasti tuleb äädikhapet enne toiduks kasutamist lahjendada.

Kange äädikhappega töötamisel tuleb järgida ohutusnõudeid ja vältida selle auru sissehingamist.

Aluselised ained sööbivad kokkupuutel nahaga, tekkinud haavad paranevad kaua.

Tänapäeva kodudes kasutatakse kangeid aluselisi aineid vähe.

Väga ettevaatlik tuleb olla aga torupuhastus-vahenditega, näiteks Torusiiliga.

Happelisi ja aluselisi aineid sisaldavad mingil määral enamik puhastusvahendeid.

Happelised on näiteks WC-puhastusvahendid ja katlakivi-eemaldajad.

Aluselised on pliitide ja ahjude puhastusvahendid, põranda- ja vaibapuhastus-vahendid.



Igasuguste happeliste ja aluseliste ainetega töötades on õige kasutada kummikindaid.

ÜLESANNE 6

**Loe mööbli-puhastusvahendi kasutusjuhendit.
Vasta küsimustele.**



Vahendit võib kasutada puu-, plastmass-, email-, portselan-, kahhel-, messing- ja marmorpindade puhastamiseks.

Mitte kasutada töötlemata puitpindade puhastamiseks.

Enne antiikmööbli puhastamist konsulteerida mööblispetsialistiga.

Eemaldab kergelt tolmu ja mustuse ning tekitab pinna, mis aeglustab uue tolmukorra teket.

Kasutusjuhend: ÄRA KEERA KORKI! Enne kasutamist loksutada.

Hoida purki vertikaalselt ja piserdada puhastatavale pinnale või kuivale lapile.

Poleeri pinda koheselt pehme lapiga. Vältida vahendi sattumist põrandale, sest aine muudab põrandat libedaks.

HOIATUS: Hoida lastele kättesaamatus kohas. Vältida aerosooli udu sisse hingamist. Käidelda hästiventileeritavates ruumides. Toode on rõhu all: mitte purustada ega põletada isegi pärast kasutamist. Enne kasutamist tutvuda etiketil oleva infoga. Hoida päikesevalguse eest. Mitte hoida temperatuuril üle 50 °C. Pese käed hoolikalt pärast kasutamist. Hoida eemal soojusallikast/sädemetest/leekidest / kuumadest pindadest. – Mitte suitsetada.

Vajadusel võtta ühendust MÜRGISTUSTEABEKESKUSE või arstiga. Arsti poole pöördudes võtta kaasa toote pakend või etikett.

1. Milliste pindade puhastamiseks võib seda vahendit kasutada?

2. Millistel pindadel ei tohi vahendit kasutada või tuleb olla väga ettevaatlik?

3. Milliseid ettevaatus-abinõusid tuleb vahendi kasutamisel järgida?

-
-
-

ÜLESANNE 7

Miks tuleks puhastusvahenditega töötades kasutada kummikindaid?

.....

.....

Plahvatusohtlikud ained

Plahvatusohtlikud ained on sellised, mis lagunevad kuumutamisel või löögi toimetel plahvatusena. Selliste ainetega puutume kokku ka argielus.



Laskeriistades kasutatakse püssirohtu.

Sellega puutuvad kokku jahimehed, sõjaväelased, politseinikud ja laskesportlased.

Maavarade kaevandamisel, teede-ehituses ja sõjanduses kasutatakse mitmesuguseid lõhkeaineid.

On selliseid lõhkeaineid, mis plahvatavad juba kerge löögi toimetel. Neid kasutatakse sütikutes.

Enamik lõhkeaineid plahvatavad elektrisädeme toimetel.

Mõnikord kasutatakse lõhkelaengu süütamiseks ka süütenööri.



Kõige sagedamini puutuvad inimesed plahvatusohtlike ainetega kokku aastavahetuse ajal, kui tehakse ilutulestikku.

Ilutulestiku korraldamisel peab kindlasti järgima ohutusreegleid.

Ilutulestik

**Tutvu ohutusnõuetega**

arnika.ee/18-puopood-ohutus.html

Arutlege iga reegli juures, mis võib juhtuda, kui ohutusnõudeid ei täideta.

ÜLESANNE 8**Loe teksti.**

Reinu pere elab vaikeses elamurajoonis, kus majad asuvad lähestikku. Uue aasta vastuvõtuks ostis Reinu isa mitu kassetti ilutulestikku.

Kodus pani isa ostetud pürotehnika koridori õiget aega ootama. Vana-aastaõhtu veedeti koos pidulauas. Enne uue aasta saabumist läks kogu pere õue ilutulestikku tegema. Isa asetas ühe kasseti lumehangele ja süütas süütenööri. Süütenöör süttis, jõudis raketideni, kuid ilutulestikku ei järgnenud. Isa läks asja lähemalt uurima.

Mida tegi Reinu pere pürotehnika käsitlemisel valesti?

Leia vähemalt kolm viga.

1.

2.

3.