

TFK ainekava põhikoolile	Ainevaldkond: Loodusained	Õppeaine: Füüsika
Kooliaste: III	Klass: 8	Tundide arv: 70
Õppeaine kirjeldus:		
<p>Füüsika seletab loodusnähtusi ja loob vastavaid mudeleid ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Ainet õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama. Samuti paneb füüsika mõistmine aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid. Loodusainete õppimisega omandab õpilane oskuse mõista paremini aktuaalseid ühikonnas esinevaid probleeme (nt energia, kliima soojenemine, rohepööre jne) ning nende olemust.</p> <p>Kogu eelneva kirjeldatu saavutamiseks on olulisel kohal ainealased teadmised ja analüüsi oskus.</p> <p>Ainealaste teadmiste ja analüüsi oskuse (nt looduseadused ja faktiteadmised) omandamiseks on meie kooli füüsikatunnid üles ehitatud ahhaalikule õppimismudelile (st teadmiste omandamine praktiliste ja IKT vahendeid kasutavate (nt VR prillid) tegevuste kaudu). Tegevused arendavad õpilaste hüpoteeside püstitamise ning kontrollimise oskust.</p> <p>Tartu Forseliuse Koolis on füüsikaõpetuse üheks oluliseks eesmärgiks ka erinevate (loodus)ainete omavaheline lõimimine, kus õpilastel tekib arusaam, et õppeained on omavahel tihedalt ja eluliselt seotud. Selle eesmärgi täitmiseks:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) lahendame füüsikas erinevaid probleemülesandeid (sh arvutus- ja graafilised ülesanded), mis on seotud reaaleluga 2) väitleme ühiskonnas oluliste teemade üle (nt Kas elektriautod on roheline tee tulevikku?, Kas Eestisse on mõistlik rajada tuumajaam? jne) 3) loevad õpilased teadusuudiseid ning tuvustavad loetud kaaslastele 4) toimuvad (loodus)ainete vahel lõimingutunnid 5) toimuvad paaris- ja rühmatööd, mille käigus arendatakse nii suulist kui ka kirjaliku väljendamisoskust <p>Eelpool kirjeldatud tegevuste käigus kujunevad õpilaste loodusalased väärtushinnangud ning õpitakse mõistma, et ühiskond mõjutab loodust ja vastupidi.</p> <p>Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel tekib hiljem tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest.</p>		
Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:		
<p>Füüsika õpetamisega põhikoolis taotletakse, et õpilane lisaks valdkonnapädevuses kirjeldatud üldistatud õpitulemustele järgmised:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab olulisi füüsika mudeleid; 2) rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks; 3) koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib graafiliselt esitatud infot; 4) seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi; 		

- 5) kasutab füüsikaalase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust;
- 6) kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi.

TEEMA 1: Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi;
- 2) tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed;
- 3) seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega.

Õppesisu:

Valgus kui energia. Soojuslikud ja külmad valgusallikad. Valguse sirgjooneline levimine. Valgusvihk. Päike, tähed. Liitvalgus ja valguse spekter. Vari ja varjutused. Kuu faasid. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid. Mattpind. Mustad, valged ja värvilised esemed. Valgusfilter.

Põhimõisted:

valge valgus, liht- ja liitvalgus, valguse spekter, valguskiir, punktvalgusallikas, valgusvihk, optiline keskkond, täis- ja poolvari, valguse peegeldumine, peegeldumis- ja langemisenurk, tasapeegel, mattpind, kumer- ja nõguspeegel, fookus

Õpistrateegiad:

- 1) järelduste tegemine (põhjus-tagajärg seoste loomine, tagajärgede analüüsimine);
- 2) seoste loomine (varem õpituga, mälestustega, asukohaga, ...);
- 3) paaris/rühmatöö (erinevate tööde tegemine koostöiselt õppides);
- 4) mõistekaart/skeem (põhimõisted, abijoonis, jne).

Digipädevused (lisame digipädevused välja):

- 1) tunneb erinevaid veebipõhiseid andmebaase ja keskkondi, kust infot leida
Veebiõpik: <https://opik.fyysika.ee/index.php/book/view/36>

Videoõpsi videod: <https://youtu.be/rsdnAQAg7HQ?si=IUI8EbE8srLNrj3M> (valgus ja varjud), <https://youtu.be/xOLicFThqbc> (peegeldumine) ja <https://youtu.be/iphkwx0mhQI> (valge valgus ja värvused)

NASA möödunud ja tulevaste varjutuste kaardid: <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEatlas/SEatlas.html>

Kuu faaside animatsioon: <https://astro.unl.edu/naap/lps/animations/lps.html>

<p>NASA animatsioonid Maa energiabilansi kohta: https://svs.gsfc.nasa.gov/10395/#section_credits</p> <p>Valgusallikate pakenditel olen info ja selle täpsem sisu/tähendus: https://www.hektor.ee/uudised-nouanded-teated/kuidas-valgusallikat-valida/</p>	
<p>2) salvestab digisisu füüsilisele seadmele või pilvehoidlasse ja süstematiseerib digisisu teemade kaupa; Tööleht värvide nägemine ja valgusfiltrite töö: https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/7517-Valgus-ja-varvid</p> <p>3) loob vajadusepõhise koostöögrupi sobivas veebikeskkonnas; annab kaasõppijate loodud digisisule tagasisidet Koduse (kontroll)töö sooritamise paaristööna ning teineteise kirjutatu kontrollimine</p> <p>4) on kursis uute tehnoloogiaasaavutustega (droonid, VR- ja 3D-tehnoloogiad, robotika) erinevates eluvaldkondades (nt hariduses, tervishoius, tööstuses) VR tund</p>	
Seos lõiminguplaanidega (pealkiri ja hüpelink)	Praktilised tööd:
<p>Keskkonnareostus</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) töö valgusfiltritega; 2) kuufaaside mudeli loomine; 3) pikslikunst; 4) spektroskoop; 5) tööd Praktikali vahenditega.
TEEMA 2: Valguse murdumine	
Õpitulemused:	Õppesisu:
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades; 2) seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet; 3) tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist; 4) selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet; 5) selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid; 	<p>Valguse murdumine üleminekul ühest optilisest keskkonnast teise. Täielik peegeldumine. Liitvalguse lahutamine spektriiks. Kumer- ja nõguslääts. Tõeline ja näiline kujutis. Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid.</p>

6) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $D = \frac{1}{f}$	
Põhimõisted:	
valguse murdumine, optiline keskkond, optiline tihedus, langemis- ja murdumisnurk, lääts, optiline peatelg, fookuskaugus, optiline tugevus, kujutis (näiv, tegelik)	
Õpistrateegiad:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) järeltuste tegemine (põhjus-tagajärg seoste loomine, tagajärgede analüüsimine); 2) seoste loomine (varem õpituga, mälestustega, asukohaga, ...); 3) paaris/rühmatöö (erinevate tööde tegemine koostöiselt õppides); 4) mõistekaart/skeem (põhimõisted, abijoonis, jne). 	
Digipädevused (lisame digipädevused välja):	
<ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb erinevaid veebipõhiseid andmebaase ja keskkondi, kust infot leida Veebiõpik: https://opik.fyysika.ee/index.php/book/view/36 Videoõpsi videod: https://youtu.be/FaUvz9ck118 (nägemine) ja https://youtu.be/Hx2IIANGs3o?si=HH6KIXN8ShkB49Ra (kujutis) NASA animatsioonid Maa energiabilansi kohta: https://svs.gsfc.nasa.gov/10395/#section_credits 2) salvestab digisisu füüsilisele seadmele või pilvehoidlasse ja süstematiseerib digisisu teemade kaupa; Tööleht värvide nägemine ja valgusfiltrite töö: https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/7517-Valgus-ja-varvid 3) loob vajadusepõhise koostöögrupi sobivas veebikeskkonnas; annab kaasõppijate loodud digisisule tagasisidet Koduse (kontroll)töö sooritamise paaristööna ning teineteise kirjutatu kontrollimine 4) on kursis uute tehnoloogiasaavutustega (droonid, VR- ja 3D-tehnoloogiad, robotika) erinevates eluvaldkondades (nt hariduses, tervishoius, tööstuses) VR tund 	
Seos lõiminguplaanidega (pealkiri ja hüpelink)	Praktilised tööd:
Keskkonnareostus	<ol style="list-style-type: none"> 1) läätsuga tekitatud kujutiste uurimine; 2) lääts fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine; 3) Pepperi kummitus; 4) tööd Praktikali vahenditega; 5) kumerlääts (luubi) suurenduse uurimine.

TEEMA 3: Liikumine ja jõud	
Õpitulemused:	Õppesisu:
<p>Õpilane:</p> <p>1) uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida;</p> <p>2) uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;</p> <p>3) teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;</p> <p>4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</p> $v = \frac{s}{t}; \quad \rho = \frac{m}{V}$	<p>Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine. Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud.</p>
Põhimõisted:	
trajektoor, teepikkus, kiirus, keskmine kiirus, mass, tihedus, jõud	
Õpistrateegiad:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) järelduste tegemine (põhjus-tagajärg seoste loomine, tagajärgede analüüsimine); 2) seoste loomine (varem õpituga, mälestustega, asukohaga, ...); 3) paaris/rühmatöö (erinevate tööde tegemine koostöiselt õppides); 4) mõistekaart/skeem (põhimõisted, abijoonis, jne); 5) grupeerimine ühiste tunnuste alusel (andmete välja kirjutamine tekstülesandest). 	
Digipädevused (lisame digipädevused välja):	
<ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb erinevaid veebipõhiseid andmebaase ja keskkondi, kust infot leida Veebiõpik: https://opik.fyysika.ee/index.php/book/view/36 Eva Maria Tõnsoni teadusteatri etendus saates Rakett 69 teemal tihedus: https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/20360-Eva-Maria-Tonson-Tihedus Videoõpsi videod: https://youtu.be/c6tUI6akUE8 (mehaaniline liikumine) ja https://youtu.be/5he-shNYZUE?si=S_cAav4P5YKfDskF (vastastikmõju ja inertsus) 2) kasutab tabelarvutusprogrammis erinevaid funktsioone ja valemeid (nt aritmeetiline keskmine, summa jne), loob andmete põhjal erinevaid diagramme." Veebipõhiste graafikute koostamise rakendus: https://www.desmos.com/?lang=et 	

- 3) loob vajadusepõhise koostöögrupi sobivas veebikeskkonnas; annab kaasõppijate loodud digisisule tagasisidet
Koduse (kontroll)töö sooritamine paaristööna ning teineteise kirjutatu kontrollimine
- 4) on kursis uute tehnoloogiaasaavutustega (droonid, VR- ja 3D-tehnoloogiad, robotika) erinevates eluvaldkondades (nt hariduses, tervishoius, tööstuses)
VR tund

Seos lõiminguplaanidega (pealkiri ja hüpelink)	Praktilised tööd:
<p>Tööstusrevolutsioon</p> <p>Viikingid</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) keha kiiruse määramine kaudsel meetodil; 2) keha tiheduse määramine kaudsel meetodil; 3) keha inertsuse uurimine; 4) jõu mõõtmise dünamomeetriga; 5) vedelike virn; 6) tööd Praktikali vahenditega.
TEEMA 4: Jõud looduses	
Õpitulemused:	Õppesisu:
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga; 2) uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust; 3) uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid; 4) oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks; 5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: <p>$F = mg$</p>	<p>Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.</p>
Põhimõisted:	
<p>gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud</p>	
Õpistrateegiad:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) järelduste tegemine (põhjus-tagajärg seoste loomine, tagajärgede analüüsimine); 2) seoste loomine (varem õpituga, mälestustega, asukohaga, ...); 3) paaris/rühmatöö (erinevate tööde tegemine koostöiselt õppides); 4) mõistekaart/skeem (põhimõisted, abijoonis, jne); 5) grupeerimine ühiste tunnuste alusel (andmete välja kirjutamine tekstülesandest). 	

Digipädevused (lisame digipädevused välja):

- 1) tunneb erinevaid veebipõhiseid andmebaase ja keskkondi, kust infot leida

Veebiõpik: <https://opik.fyysika.ee/index.php/book/view/36>

BBC video keha kukkumise kohta õhus ja vaakumis (NASA vaakumkambri katse):

https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs&t=2s&ab_channel=BBC

Video, mis ilmestab elu Rahvusvahelises kosmosejaamas:

https://www.youtube.com/watch?v=06-Xm3_Ze1o&t=579s

Astronaut kirjeldab elu ja tingimusi kosmoses:

https://www.youtube.com/watch?v=N9Ha3gabNk0&ab_channel=TalTechMEKTORY

Hõõrdumist ilmestav simulatsioon:

https://phet.colorado.edu/sims/html/friction/latest/friction_all.html?locale=et

Gravitatsioonijõudu ilmestav simulatsioon:

https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits_all.html?locale=et

- 2) kasutab tabelarvutusprogrammis erinevaid funktsioone ja valemeid (nt aritmeetiline keskmine, summa jne), loob andmete põhjal erinevaid diagramme."

Veebipõhiste graafikute koostamise rakendus: <https://www.desmos.com/?lang=et>

- 3) loob vajadusepõhise koostöögrupi sobivas veebikeskkonnas; annab kaasõppijate loodud digisisule tagasisidet

Koduse (kontroll)töö sooritamise paaristööna ning teineteise kirjutatu kontrollimine

- 4) on kursis uute tehnoloogiasaavutustega (droonid, VR- ja 3D-tehnoloogiad, robotika) erinevates eluvaldkondades (nt hariduses, tervishoius, tööstuses)

VR tund

Seos lõiminguplaanidega (pealkiri ja hüperlink)

[Tööstusrevolutsioon](#)

Praktilised tööd:

- 1) hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine;
- 2) raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine;
- 3) tööd Praktikali vahenditega;
- 4) tuulelohe ehitamine;
- 5) elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine.

TEEMA 5: Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides	
Õpitulemused:	Õppesisu:
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga; 2) kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi; 3) tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega; 4) seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades; 5) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $p = \frac{F}{S}; p = \rho g h; F_{\bar{v}} = \rho g V$	<p>Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.</p>
Põhimõisted:	
rõhumisjõud, rõhk, õhurõhk, normaalrõhk, üleslükkejõud.	
Õpistrateegiad:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) järelduste tegemine (põhjus-tagajärg seoste loomine, tagajärgede analüüsimine); 2) seoste loomine (varem õpituga, mälestustega, asukohaga, ...); 3) paaris/rühmatöö (erinevate tööde tegemine koostöiselt õppides); 4) mõistekaart/skeem (põhimõisted, abijoonis, jne); 5) grupeerimine ühiste tunnuste alusel (andmete välja kirjutamine tekstülesandest). 	
Digipädevused:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb erinevaid veebipõhiseid andmebaase ja keskkondi, kust infot leida Veebiõpik: https://opik.fyysika.ee/index.php/book/view/36 Arvutisimulatsioon vedelikus mõjuva rõhu uurimiseks: https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_all.html?locale=et Ilmateenistuse kodulehekülg, kust leiab eri ilmavaatlusjaamade vaatlusandmed: https://www.ilmateenistus.ee/ilm/ilmavaatlused/vaatlusandmed/oopaevaandmed/ 2) kasutab tabelarvutusprogrammis erinevaid funktsioone ja valemeid (nt aritmeetiline keskmine, summa jne), loob andmete põhjal erinevaid diagramme." Veebipõhiste graafikute koostamise rakendus: https://www.desmos.com/?lang=et 	

- 3) loob vajadusepõhise koostöögrupi sobivas veebikeskkonnas; annab kaasõppijate loodud digisisule tagasisidet
Koduse (kontroll)töö sooritamise paaristööna ning teineteise kirjutatu kontrollimine
- 4) on kursis uute tehnoloogiasaavutustega (droonid, VR- ja 3D-tehnoloogiad, robotika) erinevates eluvaldkondades (nt hariduses, tervishoius, tööstuses)
VR tund

Seos lõiminguplaanidega (pealkiri ja hüperlink)	Praktilised tööd:
---	-------------------

Loodusvööndid	<ol style="list-style-type: none"> 1) keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine; 2) õhurõhu mõõtmine või ilmavaatlusjaama õhurõhu andmete analüüs; 3) üleslükkejõu uurimine.
-------------------------------	--

TEEMA 6: Mehaaniline töö, energia ja võnkumine	
--	--

Õpitulemused:	Õppesisu:
---------------	-----------

<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet; 2) selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit; 3) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $A = Fs, \quad N = \frac{A}{t}$	<p>Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas. Mehaanika kuldreegel.</p>
--	---

Põhimõisted:

mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, lihtmehhanism

Õpistrateegiad:

- 1) järelduste tegemine (põhjus-tagajärg seoste loomine, tagajärgede analüüsimine);
- 2) seoste loomine (varem õpituga, mälestustega, asukohaga, ...);
- 3) paaris/rühmatöö (erinevate tööde tegemine koostöiselt õppides);
- 4) mõistekaart/skeem (põhimõisted, abijoonis, jne);
- 5) grupeerimine ühiste tunnuste alusel (andmete välja kirjutamine tekstülesandest).

Digipädevused:

- 1) tunneb erinevaid veebipõhiseid andmebaase ja keskkondi, kust infot leida
Veebiõpik: <https://opik.fyysika.ee/index.php/book/view/36>

Kangi reegli uurimiseks/kinnistamiseks sobiv simulatsioon:

https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_all.html?locale=et

Vesi-igiliikurit tutvustav tekst: <https://opik.fyysika.ee/index.php/book/section/36314#/section/36314>

Igiliikuritele keskenduv Eesti Päevalehe artikkel:

<https://epl.delfi.ee/artikkel/51003142/igiliikuri-poole-puudleb-inimene-igavesti>

- 2) kasutab tabelarvutusprogrammis erinevaid funktsioone ja valemeid (nt aritmeetiline keskmine, summa jne), loob andmete põhjal erinevaid diagramme." Veebipõhiste graafikute koostamise rakendus: <https://www.desmos.com/?lang=et>
- 3) loob vajadusepõhise koostöögrupi sobivas veebikeskkonnas; annab kaasõppijate loodud digisisule tagasisidet
Koduse (kontroll)töö sooritamise paaristööna ning teineteise kirjutatu kontrollimine
- 4) on kursis uute tehnoloogiasaavutustega (droonid, VR- ja 3D-tehnoloogiad, robotika) erinevates eluvaldkondades (nt hariduses, tervishoius, tööstuses)
VR tund

Seos lõiminguplaanidega (pealkiri ja hüperlink)	Praktilised tööd:
<p>Tööstusrevolutsioon</p> <p>Tervislik eluviis</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel; 2) energiat salvestava auto ehitamine (õhupall või rahakumm); 3) katapuldi ehitamine; 4) mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega.

TEEMA 7: Võnkumine ja laine	
Õpitulemused:	Õppesisu:
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet; 2) seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega; 3) kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks; 	<p>Võnkumine. Amplituud, sagedus ja periood. Heli tekkimine ja levimine. Rist- ja pikilaine. Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine.</p>

<p>4) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:</p> $f = \frac{1}{T}$	
<p>Põhimõisted:</p>	
<p>võnkumine, amplituud, sagedus, periood, heli, müra</p>	
<p>Õpistrateegiad:</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1) järelduste tegemine (põhjus-tagajärg seoste loomine, tagajärgede analüüsimine); 2) seoste loomine (varem õpituga, mälestustega, asukohaga, ...); 3) paaris/rühmatöö (erinevate tööde tegemine koostöiselt õppides); 4) mõistekaart/skeem (põhimõisted, abijoonis, jne); 5) grupeerimine ühiste tunnuste alusel (andmete välja kirjutamine tekstülesandest). 	
<p>Digipädevused:</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb erinevaid veebipõhiseid andmebaase ja keskkondi, kust infot leida Veebiõpik: https://opik.fysika.ee/index.php/book/view/36 Müranormid: https://www.riigiteataja.ee/akt/163756 Video naise häälepaeltest heli tekitamise ajal: https://www.youtube.com/watch?v=9Tlpkdq8a8c&ab_channel=VOXDOC-thevoicedoctor Monokordi ehitamise juhend (inglise keeles): https://www.youtube.com/watch?v=Qe17BvIKbx4&ab_channel=TalKatsir 2) kasutab tabelarvutusprogrammis erinevaid funktsioone ja valemeid (nt aritmeetiline keskmine, summa jne), loob andmete põhjal erinevaid diagramme." Veebipõhiste graafikute koostamise rakendus: https://www.desmos.com/?lang=et 3) loob vajadusepõhise koostöögrupi sobivas veebikeskkonnas; annab kaasõppijate loodud digisisule tagasisidet Koduse (kontroll)töö sooritamise paaristööna ning teineteise kirjutatu kontrollimine 	
<p>Seos lõiminguplaanidega (pealkiri ja hüperlink)</p>	<p>Praktilised tööd:</p>
<p>Loodusvööndid</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) pendli võnkumise uurimine; 2) müra mõõtmise ja uurimine.