

AINEKAVA

MATEMAATIKA

2024

## SISUKORD

1	AINEVALDKOND .....	3
1.1	Valdkonnapädevus .....	3
1.2	Ainevaldkonna õppeaine arvestuslik maht.....	3
1.3	Ainevaldkonna kirjeldus .....	3
1.4	Võimalusi valdkonnaüleseks lõiminguks, üldpädevuste arengu toetamiseks ja läbivate teemade käsitlemiseks.....	4
1.5	Õppe kavandamine ja korraldamine .....	5
1.6	Hindamine .....	6
1.7	Õppekeskkond .....	8
2	AINEKAVAD MATEMAATIKA .....	10
2.1	Õppeaine kirjeldus.....	10
2.2	Kooliastmete lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud .....	10
2.3	I kooliastme õpitulemused .....	12
2.4	I kooliaste – klassiti õppesisu ja õpitulemused .....	14
	1. klass.....	14
	2. klass.....	20
	3. klass.....	28
2.5	II kooliastme õpitulemused .....	44
2.6	II kooliaste – klassiti õppesisu ja õpitulemused .....	48
	2.6.1 4. klassi õppe kirjeldus .....	48
	2.6.2 5. klassi õppe kirjeldus .....	57
	2.6.3 6. klassi õppe kirjeldus .....	83
2.7	III kooliastme õpitulemused.....	100
2.8	III kooliaste – klassiti õppesisu ja õpitulemused.....	105
	2.8.1 7. klassi õppe kirjeldus .....	105
	2.8.2 8. klassi õppe kirjeldus .....	122
	2.8.3 9. klassi õppe kirjeldus .....	138

# 1 AINEVALDKOND

## 1.1 Valdkonnapädevus

Matemaatika õpetamise eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes eakohane matemaatikapädevus, mis tähendab matemaatika mõistete, seoste ja protseduuride tundmist, nende sisemise loogika mõistmist ning rakendamise oskust nii eluliste kui ka ainealaste probleemide lahendamisel, hõlmates ka matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja isikliku rolli mõistmist. Matemaatikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õppija:

- 1) suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;
- 2) oskab näha ja sõnastada matemaatilist lahenduvat probleemi;
- 3) oskab leida sobivaid probleemide lahendamise strateegiaid, neid analüüsida, rakendada ja kontrollida tulemuse tõesust;
- 4) oskab loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada;
- 5) suudab mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust.

## 1.2 Ainevaldkonna õppeaine arvestuslik maht

Ainevaldkonna õppeaine on matemaatika, mille nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

Õppeaine	I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
Matemaatika	10 (11*)	13 (15)	13 (13)

\*- kooli tunnijaotuskavast

Õppeaine nädalatundide jagunemine kooliastmete sees klasside kaupa määratakse kindlaks kooli õppekavas sellise arvestusega, et kooliastmete lõpuks taotletavad õpitulemused, teadmised, oskused ja hoiakud oleksid saavutatavad.

## 1.3 Ainevaldkonna kirjeldus

Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümboolid ja meetodid, mis loovad võimaluse:

- 1) kirjeldada seoseid matemaatiliselt;
- 2) koostada ja lahendada probleemülesandeid;
- 3) uurida ja rakendada erinevaid lahendusstrateegiaid;
- 4) analüüsida olemasolevat informatsiooni ja jõuda loogilise arutluse kaudu järeldusteni;
- 5) kasutada otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 6) hinnata oma arengut matemaatikateadmiste ja -oskuste omandamisel.

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

- 1) arvutamine;
- 2) mõõtmine;
- 3) geomeetria;
- 4) probleemide lahendamine;
- 5) andmed ja nende analüüsimine;
- 6) algebra.

Matemaatikaõpetus eristub oma hierarhilise iseloomu tõttu, kus hilisem õpitu toetub varasemale ja uute teadmiste omandamise edukus on tugevalt seotud eelnevate teadmistega. Seetõttu on matemaatika õppeprotsessis oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel.

#### **1.4 Võimalusi valdkonnaüleseks lõiminguks, üldpädevuste arengu toetamiseks ja läbivate teemade käsitlemiseks**

Matemaatika õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut.

Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaülevalt õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi erinevates olukordades, kujundada enda väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning võimalus omandada ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust. Seejuures on väga oluline süsteemne ja järjepidev koostöö aineõpetajate vahel.

Üldpädevuste kujundamine ning läbivate teemade käsitlemise ja lõimingu korraldamise põhimõtted määratakse kooli õppekava üldosas ja rakendamine täpsustatakse valdkonnakavas.

## 1.5 Õppe kavandamine ja korraldamine

Õppetegevus on õppijakeskne, toetab õpimotivatsiooni hoidmist ja õpilaste kujunemist aktiivseiks ja iseseisvaiks õppijaiks ning loovaiks ja kriitiliselt mõtlevaiks ühiskonnaliikmeiks, kes suudavad teha valikuid ja võtta vastutust oma õppimise eest. Põhikoolis õppetegevust kavandades ja korraldades teevad õpetajad koostööd, seejuures:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, valdkonnapädevusest, kooliastme lõpuks taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust, kooliastmete õppe ja kasvatuse rõhuasetustest ning lõimingust teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) arvestatakse didaktika nüüdisaegsete käsitluste ja ainevaldkonnas toimunud arenguga, võetakse arvesse kohalikku eripära ning muutusi ühiskonnas;
- 3) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
- 4) arvestatakse õpilaste eelteadmisi, huvisid, individuaalseid eripärasid ja võimeid, kasutatakse diferentseeritud ja sobivat pingutust nõudvaid ülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud ja õpilasele tähenduslikku käsitlust, reageeritakse õpi- ja eluraskustele, pakutakse õpiabi ja tuge õpivalikutes;
- 5) võimaldatakse õpet nii individuaalselt kui ka koos teistega, kujundatakse õpiharjumusi ja -oskusi, suunatakse tegema valikuid;
- 6) kaasatakse õpilasi õppetegevuste kavandamisse, võetakse aega eesmärkide ja taotletavate õpitulemuste saavutamise viiside ja hindamiskriteeriumide läbiarutamiseks ning refleksiooniks;
- 7) rakendatakse uurivat õpet ja kasutatakse mitmekesiseid ja kombineeritud õppemeetodeid ning aktiivsust, loovust, koostööd ja tagasisidet soodustavaid õppetegevusi, laiendatakse õpilaste teadmisi, arendatakse oskusi ja kujundatakse hoiakuid;

- 8) pööratakse tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele;
- 9) rakendatakse ja kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi, õppematerjale ja -vahendeid;
- 10) võimaldatakse siduda õpet koolivälise eluga, et kogu ainekäsitus oleks võimalikult elulähedane, õpilasele eakohane ja tähenduslik;
- 11) planeeritakse õppetöösse käelisi tegevusi, mis toetavad õpitava paremat mõistmist;
- 12) tagatakse õppetöö tulemuslikkus õpitu kinnistamise ja kordamise abil. Lisaks on oluline eristada üksik- ja üldoskusi ning mõlemaid õpilastes arendada.

## **1.6 Hindamine**

Hindamine on õppeprotsessi osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga enastjuhtivaks õppijaks.

Hindamise tulemusena/abil saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel, tundma õppida oma nõrku ja tugevaid külgi, et teha hiljem tarku otsuseid, kuhu oma jõupingutused suunata ja milliseid õpistrateegiaid valida. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppetegevuse kui ka iseenda pädevuste arendamiseks.

Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist.

Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute ja -hinnangute kujunemise kohta. Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangute abil. Selleks rakendatakse nii diagnostilist, kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangute kui ka numbrilise väärtusena.

Diagnostilise hindamise käigus selgitatakse välja õpilaste eelteadmiste ja oskuste tase, ainealased väärarusaamad ja spetsiifilised õpiraskused, et kavandada järgnevat õppimist ja õpetamist.

Õppeprotsessi käigus rakendatakse kujundavat hindamist, kus õpilane saab suulist ja kirjalikku tagasisidet oma õpitulemuste saavutamise taseme ning tugevate külgede ja arenguvõimaluste kohta.

Kokkuvõttev hindamine toimub üldjuhul õppeperioodi või mahuka õppeteema lõpul, et kontrollida nii õppetöös püstitatud eesmärkide saavutamist kui ka riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust.

Teema kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnatel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal.

Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.

Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid pööratakse tähelepanu ka õpilase keelekasutusele, sh erialaste terminite õigele kasutusele ja õigekirjale, mis üldjuhul ei mõjuta tööle antavat hinnangut.

Erineva keerukusastmega teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimaldamiseks kasutatakse mitmekesiseid hindamisviise ja -vorme, et veenduda õpitulemuste saavutamises. Selleks et paremini aru saada õpilastel tekkinud raskustest, õpilünkadest või lahendusideedest, saab hindamise meetodina kasutada näiteks tagasiside testi nii paberil kui ka virtuaalses keskkonnas, kontrolltööd, intervjuud, diagnostilist testi, pävikupidamist, õpilaste kirjutist, valjusti mõtlemist (läbirääkimine), ülesannete lahenduste esitlust jmt. Hindamisvahendi ja -viisi valik sõltub püstitatud õppe-eesmärkidest ja eeldatavast õpitulemusest.

Õpet kavandades ning sellest tulenevalt ka hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid:

- 1) faktide, protseduuride ja mõistete teadmist (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine jmt);
- 2) teadmiste rakendamise oskust (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine jmt);
- 3) arutlemisoskust (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine jmt).

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava ja kooli õppekava üldosa sätetest, hindamise nõuded ja korraldus, sh mittenumbrilise hindamise kasutamine ja mujal õpitu arvestamine on lahti seletatud üldosa hindamise korras.

## 1.7 Õppekeskkond

Õpilast toetava õppekeskkonna kujundamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud sotsiaalse, vaimse ja füüsilise õppekeskkonna kujundamise põhimõtted.

Matemaatika õpetamisel luuakse õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastele tagatakse jõukohased ülesanded ja eduvõimalus.

Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saaks maksimaalselt areneda, arvestades tema individuaalsust ja potentsiaali, oskusi ja huve. Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane:

- 1) vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus;
- 2) ühised selged eesmärgid, kus nii õpetaja kui ka õpilased teavad, miks ning millisel eesmärgil midagi tehakse, ja on huvitatud nende eesmärkide saavutamisest;
- 3) toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilastel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnustada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljususe eest;
- 4) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest.

Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral peab rohkem harjutama või kasutama teistsuguseid strateegiaid.

Oluline on suunata õpilasi mõtlema teadmiste suhtelisuse üle, et õpilased teadvustaksid õppimist kui teadmiste konstrueerimist, mitte kui faktide päheõppimist.

Matemaatikaõpet võib lisaks kooliruumidele korraldada ka mujal (nt kooliõues, looduses, muuseumides, teaduskeskustes, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes, asutustes ja virtuaalses õppekeskkonnas).

Matemaatikaõppeks tagab kool järgmised vahendid:

- a) tahvlile joonestamise vahendid;



b) taskuarvutite komplekt;

c) ruumiliste kujundite komplekt;

d) esitlustehnika;

e) internetiühendusega arvutid, kus on võimalik kasutada tabelarvutus- ja geomeetriaprogramme ning erinevaid tagasiside ja testi keskkondi.

## 2 AINEKAVAD MATEMAATIKA

### 2.1 Õppeaine kirjeldus

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

### 2.2 Kooliastmete lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
<p>I kooliastme lõpetaja:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetria kujundite abil;</li><li>2) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti;</li><li>3) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;</li><li>4) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li><li>5) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme;</li><li>6) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust;</li></ol>	<p>II kooliastme lõpetaja:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele);</li><li>2) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;</li><li>3) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti;</li><li>4) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;</li><li>5) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid probleeme;</li></ol>	<p>III kooliastme lõpetaja:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist;</li><li>2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsiooni-tehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;</li><li>3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti;</li><li>4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt;</li><li>5) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid;</li></ol>

<p>7) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada;</p> <p>8) selgitab ja põhjendab arvutamiskäike;</p> <p>9) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada;</p> <p>10) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid.</p>	<p>6) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendus strateegiaid;</p> <p>7) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid;</p> <p>8) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;</p> <p>9) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;</p> <p>10) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</p>	<p>6) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi;</p> <p>7) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;</p> <p>8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust;</p> <p>9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid;</p> <p>10) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.</p>
--	---	---

## 2.3 I kooliastme õpitulemused

I kooliastme lõpetaja:

- 1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil;
- 2) loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve;
- 4) teab nelja aritmeetilise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 5) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000;
- 6) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 7) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;
- 8) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);
- 9) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- 10) leiab  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$  ja  $1/5$  arvust;
- 11) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel;
- 12) selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet;
- 13) selgitab murdude  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$  ja  $1/5$  tähendust osana kujundist ja osana hulgast.

### Mõõtmine

- 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- 2) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- 3) tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 4) mõistab, mida esitatud mõõtari reaalselt tähendab;
- 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);

- 6) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 7) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu;
- 8) arvutab murdjoone pikkuse;
- 9) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- 10) liidab ja lahutab nimega arve;
- 11) selgitab hulknurga übermõõdu mõiste tähendust.

### **Geomeetriselised kujundid**

- 1) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 2) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;
- 3) eristab lihtsamaid geomeetriselisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;
- 4) rühmitab geomeetriselisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 5) joonestab ristküliku ja ruudu;
- 6) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone.

### **Probleemide lahendamine**

- 1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- 2) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 3) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (näiteks ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamine jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine);

- 4) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 7) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

## 2.4 I kooliaste – klassiti õppesisu ja õpitulemused

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja meetodika
<b>1. klass</b>			
<b>ARVUD 100-ni Numeratsioon ja arvude ehitus kümnend-süsteemis</b>	Selgitab näidetele tuginedes mõisteid arv ja number; Loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve kuni 100-ni; Järjestab ja võrdleb naturaalarve kuni 100-ni; Paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires; Nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu; Nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises naturaalarvus; Loeb ja kirjutab järgarve; Eristab paaris- ja paarituid naturaalarve;	1) loendab, loeb, kirjutab naturaalarve 0-100; 2) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-100; 3) nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises naturaalarvus; 4) loeb ja kirjutab järgarve; 5) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	Matemaatika tööraamat 1.klassile, I, II, III osa. Malle Saks, Tiina Lõhmus, Avita, 2016, 2023. Matemaatika kirjatehnika. Malle Saks, Pille Arnek, Ly Rammo, Piia Maiste, Avita, 2020. Matemaatika iseseisvad tööd 1.klassile, Tiina Lõhmus, Avita, 2012, 2024. Jutulinna matemaatika tööraamat 1. klassile. Sügis, Regina Reinup, Elina Sildre ,Maurus, 2021  Jutulinna matemaatika tööraamat 1. klassile. Talv, Regina Reinup, Elina Sildre ,Maurus, 2021

	<p>Kasutab naturaalarve võrreldes mõisteid on võrdne, on suurem kui ja on väiksem kui ning vastavaid sümboleid (&lt;, &gt;, =).</p> <p>Hindab oma arengut õpitud teemade osas.</p>		<p>Jutulinna matemaatika tööraamat 1. klassile. Kevad, Regina Reinup, Elina Sildre ,Maurus, 2024</p> <p>Kas oskad? Töölehed 1. klassi matemaatika-teadmiste hindamiseks, <b><u>Kaie Kubri</u></b>, <b><u>Marika Vares</u></b>, <b><u>Anu Palu</u></b>, Koolibri, 2018</p>
<p><b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b></p>	<p>Mõistab, eristab, selgitab liitmist ja lahutamist ning kasutab vastavaid sümboleid (+, -);</p> <p>Oskab koostada lihtsamaid liitmise ja lahutamise avaldisi;</p> <p>Liidab peast naturaalarve 20 piires;</p> <p>Lahutab peast üleminekuta (kümnest) 20 piires;</p> <p>Valdab esialgseid oskusi lahutada üleminekuga kümnest 20 piires;</p> <p>Liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;</p> <p>Asendab proovimise teel võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires;</p> <p>Modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu (joonis, läbimäng vm);</p> <p>Lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;</p>	<p>1) liidab peast 20 piires;</p> <p>2) lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;</p> <p>3) valdab esialgseid oskusi lahutada üleminekuga kümnest 20 piires;</p> <p>4) liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;</p> <p>5) asendab proovimise teel võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires;</p> <p>6) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu;</p> <p>7) lahendab ühetehtelisi liitmise ja lahutamise tekstülesandeid 20 piires;</p> <p>8) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>9) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>10) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</p>	

	<p>Koostab õpetaja abiga lihtsamaid ühetehtelisi tekstülesandeid/ matemaatilisi jutukesti;</p> <p>Püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;</p> <p>Hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>Analüüsib õpetaja abiga lahendatud ülesannetes enda vigu;</p> <p>Valib endale õpetaja suunamisel või metekohase probleemi ja lahendab selle;</p> <p>Hindab oma arengut õpitud teemade osas.</p>	<p>11) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</p>	
<p><b>MÕÕTÜHIKUD JA MÕÕTMINE</b></p>	<p>Kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu;</p> <p>Kasutab pikkusühikute tähiseid m ja cm;</p> <p>mõõdab vahemaad (joonlaua ja muude vahenditega) meetrites või sentimeetrites;</p> <p>Hindab enda ümbruses õpitud suurusi ja oskab neid arvestada;</p> <p>Teab seost <math>1\text{ m} = 100\text{ cm}</math>;</p> <p>kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu;</p>	<p>1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;</p> <p>2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;</p> <p>3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;</p> <p>4) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;</p> <p>5) liidab ja lahutab nimega arve;</p> <p>6) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;</p> <p>7) arvutab murdjoone pikkuse;</p>	



	<p>Kasutab massiühikute tähiseid g ja kg;  teab mahuühikut liiter ja kasutab selle tähist l;  Eristab ajaühikuid minut, tund, ööpäev, nädal, kuu ja aasta ning valib olukorra kirjeldamiseks neist sobivad;  Tunneb kalendrit ning seostab õpitud ajaühikuid oma elu tegevuste ja sündmustega;  Tunneb kella (täistund, pooltund);  Leiab tegevuse kestuse tundides;  Teab seoseid 1 tund = 60 minutit ja 1 ööpäev = 24 tundi;  Nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes;  teab seost 1 euro = 100 senti;  Kirjeldab termomeetri vajadust ja kasutust;  teab ja nimetab temperatuuriühikut kraad;  Kasutab igapäevaelu tegevustes õpitud mõõtühikuid (nt temperatuuri mõõtmine, kaalumise, mõõtmine, lihtsamad arveldused rahaga jne);  Liidab ja lahutab nimega arve;</p>	<p>8) tunneb kalendrit ja seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega;  9) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu;  10) lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;  11) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;  12) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;  13) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;  14) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</p>	
--	---	---	--

	<p>mõõdab joonlauaga lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;</p> <p>Mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse oma arvutusoskuse tasemel;</p> <p>Modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu (joonis, läbimäng vm);</p> <p>Lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>Koostab õpetaja abiga lihtsamaid ühetehtelisi tekstülesandeid/ matemaatilisi jutukesti;</p> <p>Püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;</p> <p>Hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>Analüüsib õpetaja abiga lahendatud ülesannetes enda vigu;</p> <p>Valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</p> <p>Hindab oma arengut õpitud teemade osas.</p>		
<b>GEOMEETRIA</b>	<p>Eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik;</p> <p>joonestab etteantud pikkusega lõigu;</p>	<p>1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;</p> <p>2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;</p>	

	<p>Eristab ruutu, riskülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende elemente (tipp, külg ja nurk);</p> <p>Eristab ringe teistest kujunditest; eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende elemente;</p> <p>Eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;</p> <p>Konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja risküliku, kolmnurga, ringi;</p> <p>Rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel;</p> <p>Võrdleb esemeid ja kujundeid asendi ning suuruse järgi;</p> <p>Leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.</p> <p>Modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu (joonis, läbimäng vm);</p> <p>Lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>Koostab õpetaja abiga lihtsamaid ühetehtelisi tekstülesandeid/ matemaatilisi jutukesti;</p> <p>Püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;</p>	<p>3) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;</p> <p>4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</p> <p>5) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu;</p> <p>6) lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>7) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>8) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>9) valib endale õpetaja suunamisel või metekohase probleemi ja lahendab selle;</p> <p>10) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</p>	
--	---	---	--

	<p>Hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;          Analüüsib õpetaja abiga lahendatud ülesannetes enda vigu;          Valib endale õpetaja suunamisel või-metekohase probleemi ja lahendab selle;          Hindab oma arengut õpitud teemade osas.</p>		
<b>2. klass</b>			
<p><b>ARVUD 1000-ni</b>  <b>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnend-süsteemis</b></p>	<p>selgitab näidetele tuginedes mõisteid arv ja number;          selgitab mõistet naturaalarv;          loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve kuni 1000 piires;          järjestab ja võrdleb naturaalarve kuni 1000ni;          määrab arvu asukoha naturaalarvude reas;          nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu;          teab matemaatilisi mõisteid võrdus ja võrratus ning oskab kasutada märke <math>&lt;</math>, <math>&gt;</math>, <math>=</math>.          nimetab arvus järke kuni tuhandelis-teni;          Loeb ja kirjutab järgarve;</p>	<p>1) loendab, loeb ja kirjutab, naturaalarve 0-1000;          2) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-1000;          nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised);          3) määrab nende arvu;          esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana;          4) loeb ja kirjutab järgarve;          5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;          5) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p>	<p>Matemaatika tööraamat 2.klassile, I, II, III osa. Malle Saks, Tiina Lõhmus. Avita, 2012, 2021.          Matemaatika kontrolltööd 2.klassile. Malle Saks. Avita, 2013, 2023.</p>

	<p>esitab arvu üheliste ja kümneliste summana;</p> <p>loendab, loeb, kirjutab naturaalarve kuni 10 000ni;</p> <p>Oskab nimetada paaris ja paarituid arve.</p> <p>hindab kriitiliselt saadud tulemust.</p>		
<p><b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b></p>	<p>Liidab ja lahutab peast teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;</p> <p>liidab ja lahutab 100 piires;</p> <p>liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;</p> <p>hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires.</p> <p>lahendab lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesanded;</p> <p>valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>kontrollib ja hindab oma lahenduskaikude tulemust;</p> <p>modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</p>	<p>1) teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;</p> <p>2) liidab ja lahutab 100 piires;</p> <p>3) liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;</p> <p>4) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>5) lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires.</p> <p>lahendab lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesanded;</p> <p>6) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>7) kontrollib ja hindab oma lahenduskaikude tulemust;</p> <p>8) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</p>	

	<p>20 piires;</p> <p>Liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;</p> <p>Lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piire</p> <p>Arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesandeid,</p> <p>Määrab õige tehete järjekorra (liitmine/lahutamine)</p> <p>Täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis.</p> <p>Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra;</p> <p>Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded.</p> <p>Selgitab ja kasutab õigesti mõisteid vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra;</p> <p>hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nende vaheliste seoste omandamisel;</p> <p>Hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>Kontrollib ja hindab oma lahenduskaikude tulemust.</p>		
--	--	--	--

<p><b>Naturaalarvude korrutamine ja jagamine</b></p>	<p>Tutvub korrutamise- ja jagamistehete omadustega; Korrutab arve 1-10 kahe, kolme, nelja ja viiega; Selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise abil. Teab, et arvuga 2 jagamine tähendab pooleks jagamist; Selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet; Määrab õige tehete järjekorra avaldises (korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine); Hindab oma arengut korrutamistehete ja jagamistehete ning selle omaduste Omandamisel; valib endale korrutamiseks ja jagamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; Kontrollib ja hindab oma lahenduskaikude tulemust.</p>	<p>1) selgitab korrutamist liitmise kaudu; korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega; 2) selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu; 3) määrab õige tehete järjekorra avaldises; 4) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 6) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 7) kontrollib ja hindab oma lahenduskaikude tulemust; 8) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 9) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</p>	
<p><b>MÕÕTMINE</b> <b>Mõõtühikud</b></p>	<p>Nimetab pikkusühikuid km, m, dm, cm, mm; Kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, Kasutab kilomeetri tähist km;</p>	<p>1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; 2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;</p>	

	<p>Hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (meetrites või sentimeetrites);</p> <p>Teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;</p> <p>Kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;</p> <p>Võrdleb erinevate esemete masse;</p> <p>Kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;</p> <p>Kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s;</p> <p>kirjeldab ajaühikuid pool tundi, veerand tundi ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste järgi;</p> <p>Nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;</p> <p>Teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikutega);</p> <p>loeb kellaagegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);</p> <p>Tunneb kalendrit ning seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega</p> <p>Kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;</p> <p>Temperatuuriühik: kraad;</p>	<p>hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;</p> <p>3) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;</p> <p>4) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;</p> <p>5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>6) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>7) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</p> <p>8) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>9) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</p> <p>10) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</p> <p>rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>11) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</p> <p>12) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p>	
--	---	--	--



	<p>Nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid;</p> <p>Liidab ja lahutab nimega arvudega;</p> <p>Valib endale teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</p> <p>Valib endale mõõtmiseks ja teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>Kontrollib ja hindab oma lahenduskaikude tulemust;</p> <p>Rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>Lahendab ühetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>Kasutab pikkusühikuid tekstülesandeid lahendades;</p> <p>Hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel.</p>		
<b>GEOMEETRIA</b>	Eristab tasandilisi geomeetrilisi kujundeid;	1) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;	

<p><b>Tasandilised kujundid ja nende mõõtmine</b></p>	<p>Näitab ja tähistab kolmnurga, nelinurga ning hulknurga tippe, nurki ja külgi; Teab, et kaks ühise otspunktiga külge moodustavad nurga; Eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest; Näitab joonise abil ringjoone keskpunkti ja keskpunkti kaugust ringjoonest (raadius); Teab, et täisnurka märgitakse täpiga kaare keskel. Valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; Kontrollib ja hindab oma lahenduskaikude tulemust; Rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel seoses kujundite joonestamisel ja mõõtmisel. Lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid. Kasutab teema õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh jooniste tegemine, kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p>	<p>2) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu; 3) arvutab murdjoone pikkuse; 4) valib endale sobiva lahendusstrategia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 5) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 6) kontrollib ja hindab oma lahenduskaikude tulemust; 7) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 8) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 9) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</p>	
---	---	--	--

	hindab oma arengut ruudu ja ristküliku übermõõdu ja pindala leidmise omandamisel.		
<b>Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid</b>	<p>Nimetab ruumilisi kujundeid ja kirjeldab neid tunnuste järgi.</p> <p>Eristab kuupi ja risttahukat teistest kujunditest ning näitab ja nimetab nende tippe, servi ja tahke.</p> <p>Näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja ja tippe.</p> <p>Eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.</p> <p>Näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda.</p> <p>Näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja.</p> <p>Eristab tasapinnalisi kujundeid ruumilistest kujunditest nende tunnuste alusel.</p> <p>Leiab ümbritsevast keskkonnast geomeetrilisi kujundeid ning kirjeldab neid õpitud mõistetele tuginedes.</p>	<p>1) eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid kujundeid ja nende põhilisi elemente;</p> <p>2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid;</p> <p>3) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;</p> <p>4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</p> <p>5) joonestab ristküliku ja ruudu;</p> <p>6) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>7) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</p> <p>8) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</p>	

		<p>sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</p> <p>9) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</p> <p>rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>10) valib endale õpetaja suunamisel või metekohase probleemi ja lahendab selle;</p> <p>11) hindab oma arengut matemaatiliste</p>	
<b>3. klass</b>			
<b>ARVUTA-MINE</b>	<p>Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.</p> <p>Arvude võrdlemine ja järjestamine 10 000 piires.</p> <p>Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.</p> <p>Mõisted korda suurem, korda väiksem.</p> <p>Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia järgi. Arvavaldis, tehete</p>	<p>1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000ni;</p> <p>2) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</p> <p>3) määrab arvu asukoha naturaalarvude seas;</p> <p>4) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; 5) liidab ja lahutab peast arve 100 piires;</p> <p>6) liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</p>	<p>Matemaatika õpik 3.klassile I ja II osa. Tiina Lõhmus, Malle Saks, Avita, 2013, 2023</p> <p>Matemaatika töövihik 3.klassile, I ja II osa, Tiina Lõhmus, Malle Saks. Avita, 2013, 2023</p> <p>Matemaatika kontrolltööd 3.klassile. Malle Saks. Avita, 2014, 2023</p> <p>Matemaatika tunnikontrollid 3.klassile. Malle Saks. Avita, 2014, 2023</p>

	<p>järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.</p>	<p>7) (selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;)</p> <p>8) nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis);</p> <p>9) selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; 10) valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0; 11) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;</p> <p>12) (täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;)</p> <p>13) leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel.</p>	<p>Matemaatika tööraamat 3. klassile. Sügis (1. osa); Talv (2. osa); Kevad (3. osa). Regina Reinup, Elina Sildre. Maurus</p> <p>Matemaatika kuulamisülesanded I kooliastmele. Sirje Piht, Monika Peterson. Maurus</p> <p><b>Metoodilised teemakohased selgitud:</b></p> <p>Videoõpetus loendamise õppimiseks. Video annab ülevaate, kuidas arve loendada:</p> <p><a href="#">Arvu loendamine</a></p> <p>Videoõpetus arvu järkude selgitamiseks. Video annab ülevaate, millistest järkudest koosneb arv. Samuti annab ülevaate, kuidas tekivad erinevad arvu järgud: <a href="#">Arvu järgud</a></p> <p>Videoõpetus arvkiire õppimiseks. Video annab ülevaate, kuidas kujuneb arvkiir ning kuidas paigutada arve arvkiirele. <a href="#">Arvkiir</a></p>
<p><b>MÕÕTMINE JA TEKSTÜLESANDED</b></p>	<p>Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand.</p> <p>Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud).</p> <p>Murrud.</p> <p>Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.</p>	<p>1) nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrit ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;</p> <p>2) nimetab massiühikuid gramm, kilogramm ja tonn ning kirjeldab neid tuntud suuruste toel;</p>	

	<p>Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.</p>	<p>3) nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut ja sekund ning kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste järgi;</p> <p>4) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikud);</p> <p>5) arvutab nimega arvudega;</p> <p>6) (selgitab murdude tähendust;)</p> <p>7) lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;</p> <p>8) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (ühendamine, osa eraldamine, mahutamine, võrdlemine);</p> <p>9) esitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</p> <p>10) hindab saadud tulemuste reaalsust.</p>	<p>Arvuhulkade kujutamiseks tahvlil: <a href="https://apps.mathlearningcenter.org/number-frames/">https://apps.mathlearningcenter.org/number-frames/</a> <a href="https://apps.mathlearningcenter.org/number-pieces/">https://apps.mathlearningcenter.org/number-pieces/</a></p> <p><b>Liikumismängud:</b> Arvud 10 000-ni. Liikuma kutsuv mäng tundi: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/arvud-10-000-ni/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/arvud-10-000-ni/</a> Arvu järgud. Liikuma kutsuv mäng tundi: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/uhelised-ja-kumnelised/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/uhelised-ja-kumnelised/</a> Arvu järkude õppimiseks liikuma kutsuv mäng: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/opime-arvujarke/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/opime-arvujarke/</a> Arvude teema sissejuhatuse osaks liikuma kutsuv mäng: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/opime-numbreid/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/opime-numbreid/</a> Arvu järkude kordamiseks ja õppimiseks liikuma kutsuv mäng: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/arvujargud/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/arvujargud/</a></p>
<p><b>GEOMEETRI- LISED KU- JUNDID</b></p>	<p>Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine. Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlauaga. Ring ja ringjoon, raadius ja</p>	<p>1) eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites;</p> <p>2) joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlauaga;</p>	<p><b>Interaktiivsed mängud õpioskuste harjutamiseks:</b> Loendamise harjutamiseks interaktiivne mäng: <a href="https://www.abcya.com/games/adventure-man-counting">https://www.abcya.com/games/adventure-man-counting</a></p>

	<p>keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.</p> <p>Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetriselised kujundid igapäevaelus.</p>	<p>3) arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu;</p> <p>4) kirjeldab võrdkülgset kolmnurka;</p> <p>5) joonestab võrdkülgset kolmnurka sirgli ja joonlauaga;</p> <p>6) joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti; 7) leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid;</p> <p>8) eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi ja tahke;</p> <p>9) näitab maketil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi;</p> <p>10) näitab maketil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi;</p> <p>11) näitab ning nimetab maketil püramiidi külgtahke, põhja ja tippe;</p> <p>12) eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.</p>	<p>Arvu järgud:  <a href="https://learningapps.org/1686737">https://learningapps.org/1686737</a>  Arvude ladumine järguühikute kaupa:  <a href="https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/ship-it-out/?grade=grade-3">https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/ship-it-out/?grade=grade-3</a>  Arvude järjestamine:  <a href="https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/play-your-cards-order-whole-numbers-cardsmultiplicationasscalingwholenumbersupto10000/?grade=grade-3">https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/play-your-cards-order-whole-numbers-cardsmultiplicationasscalingwholenumbersupto10000/?grade=grade-3</a>  Arvu esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana:  <a href="https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/painting-colours/?grade=grade-3">https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/painting-colours/?grade=grade-3</a>  Arvude kuni 10 000 lugemine, võrdlemine ja loendamine:  <a href="https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/watch-this-space/?grade=grade-3">https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/watch-this-space/?grade=grade-3</a>  Arvud 10 000ni ja lisaks lihtsamad matemaatilised ülesanded 3. klassile:  <a href="https://www.liveworksheets.com/w/et/matemaatika/132264">https://www.liveworksheets.com/w/et/matemaatika/132264</a></p>
--	--	--	---

			<p>Arvud tuhandest kümne tuhandeni:  <a href="https://www.liveworksheets.com/w/et/matemaatika/879260">https://www.liveworksheets.com/w/et/matemaatika/879260</a></p> <p>Arvud kümne tuhandeni:  <a href="https://www.liveworksheets.com/w/et/matemaatika/700904">https://www.liveworksheets.com/w/et/matemaatika/700904</a></p> <p>Naturaalarvude võrdlemine. Ülesanded enesekontrolli võimalusega. Robomatematika ülesanded:  <a href="https://sisuloome.e-koolikott.ee/node/158">https://sisuloome.e-koolikott.ee/node/158</a></p> <p><b>Printimiseks:</b>  Algklassikute keskkonnas leitavad tasuta allalaetavad materjalid arvu järku-dest: <a href="http://algklassikud.blogspot.com/2017/10/uhelised-kumnelised-jargud-1klassis.html">http://algklassikud.blogspot.com/2017/10/uhelised-kumnelised-jargud-1klassis.html</a></p> <p><b>Metoodilised teemakohased selgitud:</b>  Videojuhend loendamise, peast arvutamise ning kirjaliku liitmise ja lahutamise kohta: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLfyvS7NAtbz2KKiXjN4pyX2_puSiwPdnz">https://www.youtube.com/playlist?list=PLfyvS7NAtbz2KKiXjN4pyX2_puSiwPdnz</a></p>
--	--	--	--



		<p><a href="#">Matemaatika 3, "Kirjalik lahutamine". Kaugõpe 2020</a>  <a href="https://youtu.be/9R8YcxS-AoTs?si=1V11mrZIm4_5vdQE">https://youtu.be/9R8YcxS-AoTs?si=1V11mrZIm4_5vdQE</a></p> <p>Kuidas luua GeoGebra keskkonnas tehete järjekorra ülesannet:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ihhW4PnzeFs&amp;t=30s&amp;ab_channel=RitaPostov">https://www.youtube.com/watch?v=ihhW4PnzeFs&amp;t=30s&amp;ab_channel=RitaPostov</a></p> <p>Arvutamine 10 000ni: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9R8YcxS-AoTs&amp;ab_channel=TMGKelek%C3%BCmblus">https://www.youtube.com/watch?v=9R8YcxS-AoTs&amp;ab_channel=TMGKelek%C3%BCmblus</a></p> <p><b>Liikumismängud:</b></p> <p>Lõbus liitmine ja lahutamine:  <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/ron-gile/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/ron-gile/</a></p> <p>Xbreik peast arvutamiseks:  <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/peastarvutamine-i-ka/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/peastarvutamine-i-ka/</a></p> <p>Arvutamisevõistlus: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/arvutamismoistlus/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/arvutamismoistlus/</a></p> <p>Tehete järjekord: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/tehete-jarjekord-3-klass/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/tehete-jarjekord-3-klass/</a></p> <p>Arvutamine, järgmine 10 täis:  <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/arvutamine-jargmine-10-tais/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/arvutamine-jargmine-10-tais/</a></p>
--	--	--

		<p>Peast arvutamine: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/voistlusmang-peastarvutamises/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/voistlusmang-peastarvutamises/</a>  <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/peastarvutamine/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/peastarvutamine/</a></p> <p><b>Metoodilised teemakohased selgitused:</b></p> <p>Korrutamine ja jagamine, soovitusi õpiraskustega õpilaste õpetamiseks: <a href="#">Korrutamine ja jagamine – ÕPPIMISE VÕLU</a></p> <p><b>Liikumismängud:</b></p> <p>Korrutamise harjutamiseks mängu: <a href="#">Algklassikud: Korrutamine</a></p> <p>Kahega jagamine: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/kahega-jagamine/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/kahega-jagamine/</a></p> <p>Pallimatemaatika: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/pallimatemaatika/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/pallimatemaatika/</a></p> <p>Korda rohkem, korda vähem: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/vorra-voi-korda-rohkem-vorra-voi-korda-vahem/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/vorra-voi-korda-rohkem-vorra-voi-korda-vahem/</a></p> <p>Korrutamine: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/korrutamine-3-klass/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/korrutamine-3-klass/</a></p> <p>Täiskümnetega korrutamine ja jagamine: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/taiskumnetega-korrutamine-ja-jagamine/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/taiskumnetega-korrutamine-ja-jagamine/</a></p>
--	--	--

		<p>Jagamine kahega: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/jagamine-kahega/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/jagamine-kahega/</a></p> <p>Korrutamismäng: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/korrutamismang/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/korrutamismang/</a></p> <p>Kolmega jagamine: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/kolmega-jagamine/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/kolmega-jagamine/</a></p> <p>Korrutustabel topsidega: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/korrutustabel-topsidega/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/korrutustabel-topsidega/</a></p> <p>Kahekohaliste arvude korrutamine: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/kahekohaliste-arvude-korrutamine/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/kahekohaliste-arvude-korrutamine/</a></p> <p><b>Interaktiivsed mängud õpioskuste harjutamiseks:</b></p> <p>Korrutustabeliks ja jagamise harjutamiseks mäng: <a href="#">Korrutustabel ja jagamine - Õppematerjalid</a></p> <p>Korrutamine 3. klassile: <a href="https://www.matic.com/ee/et/home/maths/grade-3/topics/whole-number-arithmetic/multiplication/">https://www.matic.com/ee/et/home/maths/grade-3/topics/whole-number-arithmetic/multiplication/</a></p> <p>Jagamine 3. klassile: <a href="https://www.matic.com/ee/et/home/maths/grade-3/topics/whole-number-arithmetic/division/">https://www.matic.com/ee/et/home/maths/grade-3/topics/whole-number-arithmetic/division/</a></p>
--	--	--

			<p>Korrutustabeli harjutamine: <a href="https://www.mathplay-ground.com/ASB_PenguinJumpMultiplication.html">https://www.mathplay-ground.com/ASB_PenguinJumpMultiplication.html</a></p> <p>Jagamise harjutamine korrutustabeli piires: <a href="https://www.mathplay-ground.com/math_monster_division.html">https://www.mathplay-ground.com/math_monster_division.html</a></p> <p>Mänge korrutustabeli harjutamiseks <a href="https://matheasily.com/multiplication-games.html">https://matheasily.com/multiplication-games.html</a> <a href="https://wordwall.net/en-us/community/grade-3-multiplication-games">https://wordwall.net/en-us/community/grade-3-multiplication-games</a></p> <p>Mänge jagamise harjutamiseks: <a href="https://matheasily.com/division.html">https://matheasily.com/division.html</a></p> <p><b>Printimiseks:</b> Korrutustabeli harjutamiseks töölehed ja mängud <a href="#">Töölehed - ABIMATERJAL KORRUTUSTABELI KINNISTAMISEKS</a> <a href="#">Algklassikud: Korrutamise prinditavad töölehed</a></p> <p>Jagamise harjutamiseks prinditav tegevus: <a href="#">Algklassikud: Jagamine. Töölehed üksi/paarismängud.</a></p>
--	--	--	---

		<p><a href="#">Algklassikud: Jagamine. Prinditav paarismäng.</a></p> <p><b>Soovituslik õppematerjal:</b>  Pikkusühikud ja nende teisendamine:  <a href="https://www.taskutark.ee/pikkusuhikud/">https://www.taskutark.ee/pikkusuhikud/</a>  Missuguste mõõtühikutega saab mõõta pikkust?  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HdEwQqaNs0A&amp;ab_channel=Tartu%C3%9Clikooliteaduskool">https://www.youtube.com/watch?v=HdEwQqaNs0A&amp;ab_channel=Tartu%C3%9Clikooliteaduskool</a>  Lumikatte mõõtmine:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=_pEa9cAMcDE&amp;ab_channel=Keskkonnaagentuur">https://www.youtube.com/watch?v=_pEa9cAMcDE&amp;ab_channel=Keskkonnaagentuur</a>  Roheiaia projekti maatemperatuuri mõõtmine: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=qDxrv1tGTjc&amp;ab_channel=Keskkonnaagentuur">https://www.youtube.com/watch?v=qDxrv1tGTjc&amp;ab_channel=Keskkonnaagentuur</a>  Rahatarkuse e-tunnid: <a href="https://etunnid.tahasikooli.ee/jarelvaatamiseks/rahatarkus/">https://etunnid.tahasikooli.ee/jarelvaatamiseks/rahatarkus/</a>  EDU JA TEGU: Ettevõtlus- ja rahatarkuse materjalid I kooliastmele:</p>
--	--	---

		<p><a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/30579-EDU-JA-TEGU-Ettevotlus-ja-rahatarfuse-materjalid-I-kooliastmele">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/30579-EDU-JA-TEGU-Ettevotlus-ja-rahatarfuse-materjalid-I-kooliastmele</a></p> <p>Ekraanile kella kuvamiseks:  <a href="https://www.topmarks.co.uk/time/teaching-clock">https://www.topmarks.co.uk/time/teaching-clock</a></p> <p>Ekraanile kaalu kuvamiseks:  <a href="https://www.teacherled.com/iresources/scales/mass/">https://www.teacherled.com/iresources/scales/mass/</a></p> <p><b>Liikumismängud:</b></p> <p>Mõõtühikute õppimine:  <a href="https://www.liikumakutsuv-kool.ee/mootuhikute-tundmaoppimine/">https://www.liikumakutsuv-kool.ee/mootuhikute-tundmaoppimine/</a></p> <p><b>Interaktiivsed mängud</b></p> <p>Joonlauaga mõõtmine <a href="https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/the-golden-ruler-measure-lengths-with-ruler-and-compare/?grade=grade-3">https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/the-golden-ruler-measure-lengths-with-ruler-and-compare/?grade=grade-3</a>  <a href="https://www.topmarks.co.uk/maths-games/measuring-in-cm">https://www.topmarks.co.uk/maths-games/measuring-in-cm</a></p> <p>Mahuühikute harjutamiseks, vajalik õpetajapoolne inglise keele tõlkimine  <a href="https://firstlook.educationcity.com/content/Activity/index/35484">https://firstlook.educationcity.com/content/Activity/index/35484</a></p> <p>Kaalu lugemine:  <a href="https://ictgames.com/mobilePage/mostlyPostie/index.html">https://ictgames.com/mobilePage/mostlyPostie/index.html</a></p>
--	--	---

		<p><a href="https://www.liveworksheets.com/w/en/math/1656854">https://www.liveworksheets.com/w/en/math/1656854</a></p> <p>Aja mõõtmise harjutamiseks: <a href="https://www.matic.com/ee/et/home/maths/grade-3/topics/measurements/time/">https://www.matic.com/ee/et/home/maths/grade-3/topics/measurements/time/</a></p> <p>Mõõtühikute teisendamine. Massiühikud. Robotika abil õppimine: <a href="https://sisuloome.e-koolikott.ee/node/174">https://sisuloome.e-koolikott.ee/node/174</a></p> <p>Mõõtühikud. Aeg. Robotika abil õppimine: <a href="https://sisuloome.e-koolikott.ee/node/176">https://sisuloome.e-koolikott.ee/node/176</a></p> <p><b>Töölehed printimiseks:</b></p> <p>Kella harjutamise töölehti: <a href="http://kellaaeg.weebly.com/toumloumllehed.html">http://kellaaeg.weebly.com/toumloumllehed.html</a></p> <p><a href="https://www.k5learning.com/free-math-worksheets/third-grade-3/telling-time/convertng-units-of-time">https://www.k5learning.com/free-math-worksheets/third-grade-3/telling-time/convertng-units-of-time</a></p> <p>CM ja MM teisendamine: <a href="https://www.k5learning.com/free-math-worksheets/third-grade-3/measurement/metric-units-length-cm-mm">https://www.k5learning.com/free-math-worksheets/third-grade-3/measurement/metric-units-length-cm-mm</a></p>
--	--	--

		<p><a href="https://www.super-teacherworksheets.com/measure-cm-mm.html">https://www.super-teacherworksheets.com/measure-cm-mm.html</a></p> <p>Mõõtmise kordamiseks (kaalu, joonlauda ja veeanumast mõõtude lugemine): <a href="https://www.math-salamanders.com/3rd-grade-measurement-worksheets.html">https://www.math-salamanders.com/3rd-grade-measurement-worksheets.html</a></p> <p><b>Metoodilised teemakohased selgitud:</b></p> <p>Ristkülik ja ristküliku ümbermõõt (4.klassi näitel): <a href="https://www.geogebra.org/m/vxqkbhht">https://www.geogebra.org/m/vxqkbhht</a></p> <p>Tasapinnalised kujundid ja nende ümbermõõt. Materjal on sobiv III-VI klassi: <a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/1408-Tasapinnalised-kujundid">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/1408-Tasapinnalised-kujundid</a></p> <p>Mis on sirglõik? <a href="https://www.youtube.com/watch?v=46qGRLP2QDQ&amp;ab_channel=KaeKool">https://www.youtube.com/watch?v=46qGRLP2QDQ&amp;ab_channel=KaeKool</a></p> <p>Mis on punkt? <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Mgz-NpVQj_vE&amp;list=PLg-MKyQD6ikjb4QFNq13BqoCRubZ9inIWj&amp;ab_channel=KaeKool">https://www.youtube.com/watch?v=Mgz-NpVQj_vE&amp;list=PLg-MKyQD6ikjb4QFNq13BqoCRubZ9inIWj&amp;ab_channel=KaeKool</a></p>
--	--	--



		<p>Õpetamise toetamiseks. Ümbermõõt: <a href="https://www.mathsisfun.com/geometry/perimeter.html">https://www.mathsisfun.com/geometry/perimeter.html</a></p> <p>Õpetamise toetamiseks. Tasapinnalised kujundid: <a href="https://www.mathsisfun.com/geometry/plane-geometry.html">https://www.mathsisfun.com/geometry/plane-geometry.html</a></p> <p>Kasulik valgetahvli keskkond, mida saab tahvlile kuvada: <a href="https://apps.mathlearningcenter.org/whiteboard/">https://apps.mathlearningcenter.org/whiteboard/</a></p> <p>Kujundite kuvamine tahvlile: <a href="https://apps.mathlearningcenter.org/pattern-shapes/">https://apps.mathlearningcenter.org/pattern-shapes/</a></p> <p><b>Liikumismängud:</b></p> <p>Fantaasiakujund: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/fantaasiakujund/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/fantaasiakujund/</a></p> <p>Tasapinnaline või ruumiline kujund?: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/tasapinnaline-voi-ruumiline-1-klass/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/tasapinnaline-voi-ruumiline-1-klass/</a></p> <p>Kujundite moodustamine: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/kujundite-moodustamine/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/kujundite-moodustamine/</a></p> <p><b>Interaktiivsed mängud õpioskuste harjutamiseks:</b></p>
--	--	--

			<p>Sirglõik. Harjutav materjal, lisaks robootika ülesanded: <a href="https://sisuloome.ee/koolikott.ee/node/172">https://sisuloome.ee/koolikott.ee/node/172</a></p> <p>Ristküliku ümbermõõt. Harjutav materjal, lisaks robootika ülesanded: <a href="https://sisuloome.ee/koolikott.ee/node/183">https://sisuloome.ee/koolikott.ee/node/183</a></p> <p>Ruudu ja risküliku ümbermõõt: <a href="https://www.liveworksheets.com/w/et/matemaatika/1799786">https://www.liveworksheets.com/w/et/matemaatika/1799786</a></p> <p>Raadius ja ringjoon: <a href="https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/WorksheetCircleCircumferenceRadiusDiameterContext/?grade=grade-3">https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/WorksheetCircleCircumferenceRadiusDiameterContext/?grade=grade-3</a></p> <p><a href="https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/WorksheetCircleCircumferenceRadiusDiameterHard/?grade=grade-3">https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/WorksheetCircleCircumferenceRadiusDiameterHard/?grade=grade-3</a></p> <p><b>Printimiseks:</b>  Tasapinnalised kujundid: <a href="https://www.firstpalette.com/pdf/shapes-basic.pdf">https://www.firstpalette.com/pdf/shapes-basic.pdf</a></p> <p>Geomeetria töölehtede koostamiseks ideid: <a href="https://www.k5learning.com/free-math-worksheets/third-grade-3/geometry">https://www.k5learning.com/free-math-worksheets/third-grade-3/geometry</a></p>
--	--	--	--

			<p><b>Soovituslik õppematerjal:</b></p> <p><b>Metoodilised teemakohased selgitused:</b></p> <p>Geomeetrilised kujundid:  <a href="https://www.taskutark.ee/test/geomeetrilised-kujundid/">https://www.taskutark.ee/test/geomeetrilised-kujundid/</a></p> <p>Õpetamise toetamiseks. Ruumilised kujundid: <a href="https://www.mathsisfun.com/geometry/solid-geometry.html">https://www.mathsisfun.com/geometry/solid-geometry.html</a></p> <p><b>Liikumismängud:</b></p> <p>Geomeetrilised kujundid:  <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/geomeetrilised-kujundid/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/geomeetrilised-kujundid/</a></p> <p><b>Interaktiivsed mängud õpioskuste harjutamiseks:</b></p> <p>Geomeetrilised kujundite tundmine:  <a href="https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/i-spy-a-shape/?grade=grade-3">https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/i-spy-a-shape/?grade=grade-3</a></p> <p>Kuubi ja risttahuka tundmine:  <a href="https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/the-key-figure/?grade=grade-3">https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/the-key-figure/?grade=grade-3</a></p> <p><a href="https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/the-">https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/the-</a></p>
--	--	--	--

		<p><a href="https://www.teachersprintables.net/preview/3D_Shapes_Cube">key-figure-describe-and-classify-solid-shapes-by-attributes/?grade=grade-3</a></p> <p><b>Printimiseks:</b></p> <p>Väljaprintitav kuup:  <a href="https://www.teachersprintables.net/preview/3D_Shapes_Cube">https://www.teachersprintables.net/preview/3D_Shapes_Cube</a></p> <p>Väljaprintitav koonus:  <a href="https://www.teachersprintables.net/preview/3D_Shapes_Cone">https://www.teachersprintables.net/preview/3D_Shapes_Cone</a></p> <p>Väljaprintitav risttahukas:  <a href="https://www.teachersprintables.net/preview/3D_Shapes_Rectangular_Prism">https://www.teachersprintables.net/preview/3D_Shapes_Rectangular_Prism</a></p> <p>Väljaprintitav silinder:  <a href="https://www.teachersprintables.net/preview/3D_Shapes_Cylinder">https://www.teachersprintables.net/preview/3D_Shapes_Cylinder</a></p> <p>Väljaprintitav kera:  <a href="https://www.teachersprintables.net/preview/3D_Shapes_Sphere">https://www.teachersprintables.net/preview/3D_Shapes_Sphere</a></p> <p>Väljaprintitav püramiid:  <a href="https://www.teachersprintables.net/preview/3D_Shapes_Pyramid">https://www.teachersprintables.net/preview/3D_Shapes_Pyramid</a></p>
--	--	--

## 2.5 II kooliastme õpitulemused

### Arvutamine

II kooliastme lõpetaja:

- 1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta; harilikud murrud kuni nimetajaga 1000);
- 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
- 3) ümardab arvu etteantud järguni;
- 4) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme komakohaga kümnendmurde; harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100);
- 5) teab hariliku ja kümnendmuru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
- 6) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 7) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 8) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100);
- 9) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 10) rakendab tehete järjekorda;
- 11) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 12) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;
- 13) kasutab mõisteid *kordne* ja *tegur* (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);
- 14) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);
- 15) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse.

## **Andmed**

- 1) selgitab protsendi mõistet;
- 2) leiab osa tervikust;
- 3) teab joon-, tulp- ja sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid;

- 4) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon-, tulp- ja sektordiagrammiga;
- 5) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 6) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);
- 7) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 8) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.

### **Algebra**

- 1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;
- 2) avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu;
- 3) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 4) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;
- 5) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisse väärtuse;

### **Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

- 1) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;
- 2) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;
- 4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- 5) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 6) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 7) mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust;

- 8) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;
- 9) selgitab  $\pi$  (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- 10) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 11) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 12) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- 13) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;
- 14) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;
- 15) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);
- 16) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate.

### **Probleemide lahendamine**

- 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- 2) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 7) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 8) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- 9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

## 2.6 II kooliaste – klassiti õppesisu ja õpitulemused

### 2.6.1 4. klassi õppe kirjeldus

140 tundi (4 tundi nädalas)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja meetodika
<b>NATURAALAR- VUD MILJONINI (80 TUNDI)</b>	Arvude lugemine ja kirjutamine.  Arvude ehitus (järgud, järguühikud, järkarvud).	Õpilane:  1)·selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i> ; kasutab neid ülesannetes;  2)·nimetab arvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve;  3)·kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires;	Matemaatika õpik 4. klassile 1. osa. Endel Noor. Enn Nurk. Aksel Telgmaa. KOOLIBRI 2011 Matemaatika töövihik 4. klassile. 1. osa. Tiiu Kaljas, Enn Nurk. KOOLIBRI 2017
	<b>Põhimõisted:</b> arvu järgud, järguühikud, järguühikute kordsete summa, järkarvud, järkarvude summa	4)·kirjutab arvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;  5)·kirjutab arvu järkarvude summa või järguühikute kordsete summa järgi;  6)·võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;  7)·kujutab arve arvkiirel;	Matemaatika õpik 4. klassile 2. osa. Endel Noor. Enn Nurk. Aksel Telgmaa. KOOLIBRI 2011 Matemaatika töövihik 4. klassile. 2. osa. Tiiu Kaljas, Enn Nurk. KOOLIBRI 2017
	Liitmise ja lahutamise omadused.	8)·nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe);	



	<p>Kirjalik liitmine ja lahutamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe.</p>	<p>9)-kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;</p> <p>10)-sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ning kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;</p> <p>11)-sõnastab ning esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutades;</p> <p>12)-kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;</p> <p>13)-liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;</p> <p>14)-liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;</p>	
	<p>Naturaalarvude korrutamine.</p> <p>Korrutamise omadused.</p>	<p>15)-nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis);</p>	
	<p>Kirjalik korrutamine.</p>	<p>16)-esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;</p> <p>17)-kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;</p>	

	<p><b>Põhimõisted:</b> tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis.</p>	<p>18)·sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;</p> <p>19) kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;</p> <p>20)·korrutab peast arve 100 piires;</p> <p>21)·korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;</p> <p>22)·arvutab enam kui kahe arvu korrutist;</p> <p>23)·korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;</p>	
	<p>Naturaalarvude jagamine.</p> <p>Jäägiga jagamine.</p> <p>Kirjalik jagamine.</p> <p>Arv <i>null</i> tehetes.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv.</p>	<p>24)·nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);</p> <p>25)·jagab peast arve korrutustabeli piires;</p> <p>26)·kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;</p> <p>27)·selgitab, mida tähendab <i>üks arv jagub teisega</i>;</p> <p>28)·jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;</p> <p>29)·jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;</p> <p>30)·jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;</p> <p>31)·jagab summat arvuga;</p>	

		<p>32)·jagab kirjalikult arvu ühekojalise ja kahekojalise arvuga;</p> <p>33)·liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;</p> <p>34)·selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise tähendust;</p>	
	<p>Tehete järjekord.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus.</p>	<p>35)·tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</p> <p>36)·arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;</p>	
	<p>Murrud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> murru lugeja ja nimetaja, tervik ja osa</p>	<p>37)·selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</p> <p>38)·kujutab joonisel murdu osana tervikust;</p> <p>39)·nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;</p> <p>40)·arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust;</p>	
	<p>Täht võrduses.</p>	<p>41)·leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse proovimise või analoogia teel;</p>	

	<b>Põhimõisted:</b> liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis, tundmatu.		
	Tekstülesanded.	42)-lahendab kuni kahetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; 43)-koostab ise ühetehtelisi tekstülesandeid; 44)-hindab lihtsama kontekstiga ülesande lahendustulemuse reaalsust;	
	Rooma numbrid.  <b>Põhimõisted:</b> araabia number, Rooma number.	45)-loeb ja kirjutab kasutatavaid Rooma numbreid (kuni viiekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.	
<b>MÕÕTMINE JA MÕÕTÜHIKUD (30 TUNDI)</b>	Pikkusühikud.	Õpilane: 1)-nimetab pikkusühikuid <i>mm</i> , <i>cm</i> , <i>dm</i> , <i>m</i> , <i>km</i> ning selgitab nende ühikute vahelisi seoseid; 2)-mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;	

		<p>3)·toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;</p> <p>4)·teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;</p>	
	<p>Naturaalarvu ruut. Pindalaühikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pikkusühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ümbermõõt.</p>	<p>5)·selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;</p> <p>6)·teab peast arvude 0–10 ruutusid;</p> <p>7)·kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades;</p> <p>8)·selgitab pindalaühikute <math>mm^2</math>, <math>cm^2</math>, <math>dm^2</math>, <math>m^2</math>, <math>ha</math>, <math>km^2</math> tähendust;</p> <p>9)·kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid;</p> <p>10)·selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;</p>	
	<p>Massiühikud. Mahuühikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> massiühikud, mahuühikud; lühendid <math>g</math>, <math>kg</math>, <math>t</math>, <math>l</math>.</p>	<p>11)·nimetab massiühikuid <math>g</math>, <math>kg</math>, <math>t</math> ning selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid;</p> <p>12)·toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;</p> <p>13)·kirjeldab mahuühikut <i>liiter</i>, hindab keha mahtu ligikaudu;</p>	

	Rahaühikud. <b>Põhimõisted:</b> euro, sent, nende lühendid.	14)-nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;	
	Ajaühikud.	15)-nimetab aja mõõtmise ühikuid <i>tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand</i> ; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;	
	Kiirusühikud. <b>Põhimõisted:</b> ajaühikud ja nende lühendid; kiirusühik ja selle lühend; kiirus, teepikkus, aeg.	16)-selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; 17)-kasutab kiirusühikut <i>km/h</i> lihtsamates ülesannetes;	
	Temperatuuri mõõtmine.	18)-loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides, märgib etteantud temperatuuri skaalale;	

		19)·kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve;	
	Arvutamine nimega arvudega.  <b>Põhimõisted:</b> temperatuur, negatiivsed arvud, skaalad, nimega arvud.	20)·liidab ja lahutab nimega arve;  21)·korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;  22)·jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;  23)·kasutab mõõtühikuid tekstülesandeid lahendades;  24)·otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.	
<b>GEOMEETRILISED KUJUNDID (20 TUNDI)</b>	Kolmnurk.  Nelinurk, ristkülik ja ruut.	Õpilane:  1)·leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki, nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;  2)·nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ning nurki;  3)·joonestab kolmnurka kolme külje järgi;  4) arvutab kolmnurga übermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka etteantud küljepikkuste korral;	

		<p>5)-nimetab ja näitab ristküliku ning ruudu külgi, vastakülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki;</p> <p>6)-joonestab ristküliku ja ruudu nurklauaga;</p> <p>7)-arvutab ristküliku ja ruudu ümbermõõdu;</p> <p>8)-selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust ning näitab ümbermõõtu joonisel;</p> <p>9)-selgitab ristküliku ja ruudu pindala tähendust joonise järgi;</p> <p>10)-teab peast ruudu ja ristküliku ümbermõõdu ning pindala valemeid;</p> <p>11)-arvutab ristküliku ja ruudu pindala;</p> <p>12)-kasutab ümbermõõtu ja pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid;</p> <p>13)-arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu ning pindala;</p> <p>14) lahendab vastavaid tekstülesandeid.</p>	
<b>Ajavaru kordamiseks (10 tundi)</b>			



## 2.6.2 5. klassi õppe kirjeldus

175 tundi (5 tundi nädalas)

### ARVUD MILJARDINI. ARVUTAMINE NATURAALARVUDEGA (35 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja meetodika
Arvu ehitus kümnen-süsteemis ja naturaalarvude ümardamine	<p>Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass.</p> <p>Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.</p> <p>Naturaalarvude võrdlemine.</p> <p>Naturaalarvu ümardamine.</p> <p>Mõisted: naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisuühik, võr-ratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ loeb numbritega kirjutatud naturaalarve kuni miljardini;</li> <li>○ kirjutab naturaalarve dikteerimise järgi</li> </ul> </li> <li>● kirjutab naturaalarve järkarvude summana; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ määrab naturaalarvu järke ja klasse;</li> <li>○ kirjutab naturaalarvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;</li> <li>○ mõistab arvu klasside sarnasusi;</li> </ul> </li> <li>● ümardab arvu etteantud järguni; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab ümardamisreegleid ja ümardab naturaalarvu etteantud järguni</li> </ul> </li> <li>● järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kirjutab naturaalarve kasvavas (kahanevas) järjekorras;</li> <li>○ joonestab arvkiire</li> <li>○ märgib naturaalarve arvkiirele;</li> <li>○ võrdleb naturaalarve kuni miljonini;</li> </ul> </li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemusi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ hindab kriitiliselt saadud tulemusi;</li> <li>○ oskab reaalelulistest ülesannetes valida, millise järguni ümardada;</li> </ul> </li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab ja loob analoogilisi seoseid miljonite klassist edasi minnes miljardite klassile;</li> </ul> </li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</li> </ul>	<p>mõistete korrektne kasutamine: tegur, kordne, jagub, jagab, jagaja; jaguvuse omadused; jaguvustunnused.</p> <p>Jaguvuse omadused:</p> <p>summa jaguvus etteantud arvuga, kui teame, et mõlemad (kõik) liidetavad jaguvad etteantud arvuga;</p> <p>liidetava jaguvus etteantud arvuga, kui teame, et summa ja teine liidetav (kõik ülejäänud liidetavad) jaguvad etteantud arvuga;</p> <p>korrutise jaguvus etteantud arvuga kui teame, et üks teguritest jagub etteantud arvuga;</p> <p>summa jaguvus etteantud arvuga, kui liidetavaid on rohkem kui üks ning nende seas on etteantud arvuga jaguvaid ja mittejaguvaid arve.</p>

			<p>Jaguvuse põhiomaduste tuleamine vaadeldes objektide kogumeid.</p> <p>Uurimine, kas ja kuidas mõjutab jaguvust, kui muuta objektide arvu kogumites või lisada objektide kogumeid.</p> <p>Kordamine: arvu esitus kümnendsüsteemis.</p> <p>Eratostenese sõela (algarvude väljasõelumine) põhimõte.</p> <p>Algteguriteks lahutamine.</p> <p>Aritmeetika põhiteoreem: Iga kordarv on esitatav oma algtegurite korrutisena.</p> <p><a href="http://deephought.ttu.ee/aa/artiklid/491.pdf">http://deephought.ttu.ee/aa/artiklid/491.pdf</a></p> <p>Raalmõtlemine.</p> <p>Suurim ühistegur ja vähim ühis-kordne.</p> <p>Selgitav materjal:</p> <p>Naturaalarvude ümardamine: <a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/209">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/209</a> 54-Naturaalarvude-umardamine-5-klass</p> <p>Arvude ümardamine (inglise k): <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pNfz-JU2cKE">https://www.youtube.com/watch?v=pNfz-JU2cKE</a></p> <p>Harjutamiseks/enesekontrolliks:</p>
--	--	--	---

			<p>lähtetaseme test arvutamine  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/10055">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/10055</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/8212">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/8212</a>  Arvude järgud  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17627?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17627?lang=et</a>  Arvutamine. Avaldis  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17629?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17629?lang=et</a>  Arvu märkimine arvkiirele:  <a href="https://mathsframe.co.uk/en/resources/resource/37/placing-numbers-on-a-number-line">https://mathsframe.co.uk/en/resources/resource/37/placing-numbers-on-a-number-line</a>  Ümardamine:  <a href="https://www.sluha.pri.ee/stuff/matemaatika/5.klass/ymardamine.html">https://www.sluha.pri.ee/stuff/matemaatika/5.klass/ymardamine.html</a>  Hinnanguline arvutamine ja ümardamine:  <a href="https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/estimating-and-rounding/">https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/estimating-and-rounding/</a></p>
<p>Neli põhitehet naturaalarvudega.  Arvu kuup.  Arvavaldisse väärtus ja</p>	<p>Neli põhitehet naturaalarvudega.  Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine.  Arvu kuup.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvudega <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kordab ja kasutab peast arvutamist (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires);</li> <li>○ liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</li> <li>○ korrutab kirjalikult naturaalarve, mis on väiksemad kui 1000;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Arvu kuubi käsitlemise ühendamine teemaga risttahuka ruumala leidmine.</li> <li>● Analoogia arvu ruudu ja ruudu pindala ning arvu kuubi ja kuubi ruumala vahel.</li> </ul>

<p>lihtsustamine.</p>	<p>Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ jagab kirjalikult kuni 5-kohalist arvu kuni 2-kohalise arvuga;</li> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</li> <li>● rakendab tehete järjekorda; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb ja rakendab tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;</li> <li>○ avab sulge arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;</li> <li>○ koostab etteantud teksti põhjal arvavaldise ja leiab selle väärtuse;</li> </ul> </li> <li>● leiab arvu ruudu ja kuubi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kordab arvu ruutu;</li> <li>○ selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja oskab leida arvu kuupi;</li> </ul> </li> <li>● nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kordab ja kinnistab probleemülesande lahendamise skeemi etappe ja kasutab skeemi ülesannete lahendamiseks;</li> <li>○ rakendab avaldiste lihtsustamist ja arvu kuubi leidmist probleemülesannete lahendamisel;</li> </ul> </li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erinevaid strateegiaid kasutades lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid nelja põhitehte ning arvu ruudu ja kuubi kohta;</li> </ul> </li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, kus on vaja nelja põhitehet, arvu ruutu ja arvu kuupi;</li> </ul> </li> <li>● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh korda-</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lihtsustamine.</li> <li>● Peastarvutamise strateegiaid.</li> <li>● Arvutamisseadused (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks; korrutamise omadused;</li> </ul> <p>Tekstülesannete juures tähelepanu pööramine iseseisvale, mõttega lugemisele. Oluline on aru saada, mis on antud ja mida on vaja leida. seoste skemaatilised, visuaalsed kirjapanekud.</p> <p>Arvutamine naturaalarvudega: <a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/20952">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/20952</a></p> <p>Harjutamiseks, enesekontrolliks: Jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga, arveteljele märkimine; <a href="https://www.matific.com/ee/et/home/math/episode/somewhere-along-the-line-estimate-division-of-three-digit-by-two-digit-numbers/?grade=grade-4">https://www.matific.com/ee/et/home/math/episode/somewhere-along-the-line-estimate-division-of-three-digit-by-two-digit-numbers/?grade=grade-4</a></p> <p>EIS testid: Test korrutustabeli tundmise</p>
-----------------------	---	---	--

		<p>mine (tehete järjekord, tehted), märkmete tegemine (tekstist andmete väljakirjutamine, skeemi koostamine), analoogiate loomine ja üldistamine (arvu ruut ja arvu kuup; tehted miljonist suuremate arvudega, arvutamisseaduste ülekandmine algebrasse);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ hindab oma arengut nelja põhitehte omandamisel naturaalarvudega ja arvavaldiste lihtsustamisel</li> </ul> </li> </ul>	<p>kohta:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/5717">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/5717</a>  Lihtsustatud test korrutustabeli kohta:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/6237">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/6237</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/6246">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/6246</a>  Naturaalarvude korrutamine (lihtsustatud variant):  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/6179">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/6179</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/6154">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/6154</a>  Naturaalarvude jagamine (lihtsustatud variant):  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/6205">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/6205</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/6183">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/6183</a>  Naturaalarvude jagamine (vene keeles):  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/4797">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/4797</a>  Naturaalarvude liitmine ja lahutamine:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/8173">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/8173</a>  Naturaalarvude lugemine ja ümardamine:</p>
--	--	---	--

<p>Jaguvus. Jaguvus-tunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud.</p>	<p>Paaris- ja paaritud arvud. Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine. Alg- ja kordarvud. Arvu esitus algtegurite korrutisena.</p> <p>Mõisted: paaris- ja paaritud arvud, jaguvus, arvu tegurid, arvu kordsed, arvude suurim ühistegur (SÜT), arvude vähim ühiskordne (VÜK), algarv, kordarv, algtegur, algteguriteks lahutamine, jaguvustunnus, ristsumma, algoritm. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab paaris- ja paaritud arve; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et 0 on paarisarv;</li> <li>○ oskab selgitada (visualiseerides ja üldistades) tehte tulemuse paarsust komponentide paarsuse põhjal;</li> </ul> </li> <li>● eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab algarvu ja kordarvu mõisteid</li> <li>○ teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;</li> <li>○ oskab kindlaks määrata 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;</li> <li>○ esitab kordarvu algtegurite korrutisena (aritmeetika põhiteoreem);</li> </ul> </li> <li>● kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mõistab, mida tähendab vähim võimalik ja suurim võimalik ning miks on kasulik leida SÜT ja VÜK;</li> <li>○ leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK);</li> </ul> </li> <li>● sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab selgitada, mida tähendab, et üks arv jagub teisega;</li> <li>○ leiab arvu tegureid ja kordseid;</li> <li>○ teab, et iga arv jagub iseendaga ja arvuga 1;</li> <li>○ teab, et arv 0 jagub kõikide arvudega;</li> <li>○ mõistab, et kui arv jagub etteantud arvuga, siis ka selle arvu mistahes kordne jagub etteantud arvuga;</li> <li>○ selgitab visualiseerides etteantud arvu korral kahe arvu summa ja vahe jaguvust/mitte jaguvust, kui on teada liidetavate või vähendatava ja vähendaja jaguvus etteantud arvuga;</li> <li>○ otsustab jagamist sooritamata, kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga;</li> </ul> </li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ lahendab jaguvusega seotud tekstülesandeid, sh hindab olukordade</li> </ul> </li> </ul>	<p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/4256">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/4256</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tähelepanu pööramine mõistete korrektsele kasutamisele: tegur, kordne, jagub, jagab, jagaja. Mis on jaguvuse omadused ja mis on jaguvustunnused; tehete tulemuste paarsus paaris ja paaritute arvude korral.</li> <li>● summa jaguvus etteantud arvuga, kui teame, et mõlemad (kõik) liidetavad jaguvad etteantud arvuga;</li> <li>● liidetava jaguvust etteantud arvuga, kui teame, et summa ja teine liidetav (kõik ülejäänud liidetavad) jaguvad etteantud arvuga;</li> <li>● korrutise jaguvus etteantud arvuga kui teame, et üks teguritest jagub etteantud arvuga;</li> <li>● summa jaguvus etteantud arvuga, kui liidetavaid on rohkem kui üks ning nende seas on etteantud arvuga jaguvaid ja mittejaguvaid arve.</li> <li>● Jaguvuse põhiomadused tuuletada/selgitada vaadeldes</li> </ul>
---	---	---	---

		<p>võimalikkust, kus oluline on arvude paarsus/ jagumine mingi arvuga. Valib endale sobivaima lahendusstrateegia;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ rakendab jaguvustunnuseid, jaguvuse omadusi, algteguriteks lahutamist, SÜT-i ja VÜK-i leidmist probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>○ koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mille lahendamisel saab kasutada arvude jaguvust;</li> <li>● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>○ kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (jagamine, paaris ja paaritud arvud, jäägiga jagamine), märkmete tegemine (tekstist vajalike andmete väljakirjutamine), analoogiate loomine (paarsuse omadused ja jaguvuse omadused, SÜT ja VÜK - miinimum ja maksimum), üldistamine (paarsus ja jaguvus, kordarv on üheselt esitatav algtegurite korrutisena);</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>○ hindab oma arengut arvude jaguvusega seotud omaduste ja mõistete omandamisel.</li> </ul>	<p>objektide kogumeid.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● konkreetsete näidete ja arvudega, aga selgitada/näidata, kust need tulevad ehk miks alati kehtivad. Hea võimalus korrata arvu esitust kümrendsüsteemis.</li> <li>● Hindamisel arvestada vaid oskust kasutada jaguvustunnuseid.</li> <li>● Arutleda, milleks meile üldse on vaja jaguvustunnuseid tänapäeval, kus arvutiga saab ka suurte arvude korral kiiresti leida, kas arv jagub etteantud arvuga või mitte. Tuua näiteid, kus saame kiiresti kontrollida tulemust.</li> </ul>
--	--	--	--

### KÜMNENDMURD. ARVUTAMINE KÜMNENDMURDUDEGA (40 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja meetodika
Kümnendmurrud	Murdarv. Harilik murd. Kümnendmurd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;</li> <li>● teab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kümnendmurru olemust vaadeldakse koos/võrdlevalt hariliku murruga.</li> </ul>

	<p>Kümnendmuru ehitus. Kümnendmuru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem.</p> <p>Mõisted: murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmuru täisosa ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;</li> <li>● kujutab harilikke murde arvkiirel;</li> <li>● oskab harilikku murdu seostada kümnendmurruga;</li> <li>● kujutab kümnendmurde arvkiirel;</li> <li>● loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta);</li> <li>● mõistab kümnendmuru tähendust;</li> <li>● nimetab kümnendmuru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;</li> <li>● on teadlik, et kümnendkohtade eristamiseks kasutatakse meil koma aga osades kultuuriruumides/digilahendustes punkti;</li> <li>● kirjutab kümnendmurde numbritega verbaalse esituse järgi;</li> <li>● ümardab arvu ette antud järguni;</li> <li>● ümardab kümnendmurde etteantud järguni;</li> <li>● järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud ja harilikud murrud);</li> <li>● mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;</li> <li>● tunneb mõõtühikute süsteemi (eesliited detsi, senti, milli, kilo);</li> <li>● teab ja teisendab pikkus- ning pindalaühikuid;</li> <li>● kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi;</li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>● kümnendmurdude õppimisel kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh meenutamine, kordamine (harilik murd), analoogiate loomine (naturaalarvud ja kümnendmurrud ning nende ehitus, ümardamine, harilikud murrud ja kümnendmurrud), üldistamine (mõõtühikute eesliited kilo, milli, senti, detsi);</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ul> <p>hindab oma arengut kümnendmurdude omandamisel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ühikust väiksemate mõõtühikute eesliited.</li> <li>● Mõõtühikuid informaatikas: <a href="https://enos.itcollege.ee/~edmund/materials/yhikud/yhikud.pdf">https://enos.itcollege.ee/~edmund/materials/yhikud/yhikud.pdf</a></li> <li>● Kümnendmurdude võrdlemist saab harjutada läbi mängude: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RyQwieJZboQ">https://www.youtube.com/watch?v=RyQwieJZboQ</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=J4gJTs4rNYU">https://www.youtube.com/watch?v=J4gJTs4rNYU</a></li> </ul>
--	---	---	---



<p>Tehted kümnendmurdu- dega. Neli põhitehet kümnend- murdudega. Tehete järjekord. Kalku- laator.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ liidab ja lahutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde;</li> <li>○ korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);</li> <li>○ korrutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde;</li> <li>○ jagab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde (jagatav ja jagaja on kuni kolme kümnendkohaga);</li> </ul> </li> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mõistab analoogiat ja erinevusi tehetele ning tehete tulemustel naturaalarvudega ja kümnendmurdudega ning kasutab neid õppimisel;</li> <li>○ lahendab tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat kasutades ühe tundmatuga võrrandi, mis sisaldab ühte tehet;</li> <li>○ lihtsustab ühe muutujaga kümnendmurruliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtvaldise väärtuse;</li> </ul> </li> <li>● rakendab tehete järjekorda; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb tehete järjekorda ja sooritab kuni nelja tehete ülesandeid kümnendmurdudega;</li> </ul> </li> <li>● lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtvaldise väärtuse; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab kasutada kalkulaatorit, nt kümnendmurdude sisestamiseks, tehete tulemuste kontrollimiseks; teab ülakoma või tühi- kut klasside eraldajana;</li> </ul> </li> <li>● lahendab mitmetehelisi tekstülesandeid;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tähelepanu pööramine sarnasustele ja erinevustele arvutamisel naturaalarvudega.</li> <li>● NB! Kümnendmurdude kirjutamisel kasutame koma täisosa ja murdosa vahel, aga osades kultuuriruumides punkti ning seal kasutatakse koma hoopis arvu järgu märkimiseks.</li> <li>● Tähelepanu pööramine sellele, kas korrutis on väiksem või suurem kui teine tegur kui esimene tegur on ühest väiksem kümnendmurde ning kas jagatis on suurem või väiksem jagatavast, kui jagaja on arvust 1 väiksem kümnendmurde.</li> <li>● Oluline, et õpilane oskaks hiljem kontrollida tulemusi.</li> <li>● Kalkulaatori kasutamine.</li> <li>● Kuidas sisestada arve, tehteid, arvavaldise, kuidas sisestada sulge. (Täisosa ja murdosa eraldajaks on kas koma või punkt ning kas arvuklasside eraldajaid kuvatakse ja kuidas.) Näited, kus kalkulaator annab ümardatud tulemuse.</li> <li>● Üks koma null. Mäng kalkulaatoril (E.Pehkonen, L.Pehkonen. Nüüd on minu kord, Avita 1997, lk 70)</li> </ul>
---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ analüüsib ülesannete tekste ja valib sobivaima strateegia lahendamiseks;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>○ hindab oma teadmisi ja oskusi kümnendmurdudega arvutamisel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Samast raamatust (E.Pehkonen, L.Pehkonen. Nüüd on minu kord, Avita 1997, lk 71-72) leiab veel ka mängu Jalgpall.</li> </ul>
--	--	---	--

### ANDMED (20 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja meetodika
Andmed. Arvandmete illustreerimine.	Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine.  <b>Mõisted:</b> sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiagramm, joondiagramm, aritmeetiline keskmine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;</li> <li>○ toob näiteid skaala kasutamise kohta igapäevaelus ja loeb andmeid erinevatelt skaaladelt;</li> <li>○ loeb andmeid tulp- ja joondiagrammilt ning oskab neid ise loomustada;</li> </ul> </li> <li>● illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmesitiku joon- ja tulpdiagrammiga; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ valib sobiva skaala/skaalaihiku diagramme joonistades/koostades;</li> </ul> </li> <li>● kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);</li> <li>● kogub lihtsa andmesitiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kogub lihtsaid andmesitikke nii mõõtes kui ka küsitledes;</li> <li>○ korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;</li> <li>○ teab, mis on sagedus ning oskab seda leida;</li> <li>○ arvutab aritmeetilise keskmise, sh digivahendeid kasutades;</li> <li>○ oskab analüüsida kogutud andmete põhjal leitud tulemusi;</li> </ul> </li> </ul>	<p><u>Selgitav materjal:</u></p> <p>Arvkiir ja skaala. Arvandmete korrastamine: <a href="https://e-koolikott.ee/et/oppe-materjal/21068-Arvkiir-ja-skaala-Arvandmete-korrastamine-5-klass">https://e-koolikott.ee/et/oppe-materjal/21068-Arvkiir-ja-skaala-Arvandmete-korrastamine-5-klass</a></p> <p>Andmed ja algebra: <a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/21035-Andmed-ja-algebra-5-klass">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/21035-Andmed-ja-algebra-5-klass</a></p> <p>Andmete korrastamine, esitamine diagrammidena (kogumik): <a href="https://www.geogebra.org/m/bc3mzk5k">https://www.geogebra.org/m/bc3mzk5k</a></p> <p>Statistika ja tõenäosus põhikoolis: <a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/24719-Statistika-ja-toenaosus-pohikoolis#282334">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/24719-Statistika-ja-toenaosus-pohikoolis#282334</a></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ kontrollib ja hindab saadud tulemusi, (sh mõistab, et etteantud arvude aritmeetiline keskmine peab jääma suurima ja vähima väärtuse vahele);</li> <li>● analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiagrammina, põhjendab valikut;</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>○ hindab oma arengut skaalade, diagrammide mõistmisel, kirjeldamisel ning arvandmete korrastamisel ja analüüsimisel.</li> </ul>	<p>Andmete kujundamine:  <a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5ba5e5d18dbdac0d0a45bd20">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5ba5e5d18dbdac0d0a45bd20</a></p> <p><u>Harjutamiseks, enesekontrolliks:</u></p> <p>Kogume ja korrastame andmeid - teadmiste kontroll koos analüüsiga  <a href="https://www.hindamisvahendidmaatikas.ee/5-klass#h.9ca95gnxvbf0">https://www.hindamisvahendidmaatikas.ee/5-klass#h.9ca95gnxvbf0</a></p> <p>Kogutud andmete põhjal diagrammi loomine - miniuurimustöö+esitlus  <a href="https://www.hindamisvahendidmaatikas.ee/5-klass#h.nai7hl8ej39p">https://www.hindamisvahendidmaatikas.ee/5-klass#h.nai7hl8ej39p</a></p> <p><u>EIS testid:</u></p> <p>Tulpdiagramm:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17612?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17612?lang=et</a></p> <p>Andmete lugemine:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17617?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17617?lang=et</a></p> <p>Aeg:</p>
--	--	---	---

			<a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17626?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17626?lang=et</a>
--	--	--	---

## ALGEBRA ( 10 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja meetodika
Avaldis. Võrrand. Valem.	<p>Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine.</p> <p>Võrrandite koostamine ja lahendamine.</p> <p>Valemi kasutamine.</p> <p>Probleemülesannete lahendamine.</p> <p>Tekstülesannete lahendamine.</p> <p>Mõisted: avaldis, tähtavaldis, lihtsustamine, arvavaldis, valem, muutuja, tundmatu, võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, ühetehtelise naturaalarvulise võrrandi lahendamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb ära ja eristab arvavaldist ja tähtavaldist;</li> <li>○ eristab valemit, võrdust, võrrandit, avaldist ja kasutab mõisteid õigesti;</li> <li>○ kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;</li> <li>○ kasutab õpistrateegiana meenutamist/kordamist, kuidas on seotud kiirus, teepikkus ja aeg, mis on ümbermõõt ja mis on pindala; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab ja kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemites kasutatavaid tähiseid <math>S, P, v, t, s</math>;</li> </ul> </li> <li>○ kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemeid suuruste leidmiseks;</li> <li>○ selgitab, mis on võrrandi lahend;</li> <li>○ selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;</li> </ul> </li> <li>● avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu;</li> <li>● leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;</li> <li>○ lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat;</li> <li>● lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse;</li> </ul>	<p>Metoodilised soovitusused, tähelepanekud. Lugemiseks: Algebra <a href="https://oppekava.ee/algebra/">https://oppekava.ee/algebra/</a> Alustada arvutamiseaduste ja arvavaldiste meeldetuletamisega. Uurida, mis juhtub, kui asendada arvavaldises mõni suurus tähega. Üldistada sulgude avamine ja teguri sulgudest välja toomine. Selgitada visualiseerides, miks ei saa sooritada liitmist/lahutamist, kui üks liidetavatest sisaldab muutujat ja teine mitte, aga miks siis, kui üks tegur (või jagatav, jagaja) sisaldab muutujat ja teine mitte, saame korrutamise (jagamise) sooritada. Pöörata tähelepanu mõistete õigele kasutamisele, kas meil on antud avaldis, võrdus või saame seost valemiks nimetada. Korrata ja kinnistada, mis on kiirus ning käsitleda kiiruse valemit. Mis on kiirus: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=77LNM1-vS0U">https://www.youtube.com/watch?v=77LNM1-vS0U</a></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtaval-dise väärtuse;</li> <li>● selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;</li> <li>● nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;</li> <li>○ tunneb probleemülesande lahendamise etappe;</li> <li>○ kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tule-musi;</li> <li>○ lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visuali-seerimine, andmete korrastamine);</li> <li>○ kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (võr-randi koostamine, visualiseerimine, visandamine, tabeli koostamine, seoste kirjapanek, alustamine lõpust);</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tu-lemust;</li> <li>○ kontrollib ja hindab tulemuste reaalsust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>○ kontrollib saadud lahendi sobivust ülesande kontekstiga;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute prob-leemülesannete lahendamisel;</li> <li>○ rakendab võrrandi koostamist ning selle lahendamist ja ana-lüüsi probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>○ modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste oman-damisel;</li> <li>○ hindab oma arengut võrrandite koostamise ja lahendamise omandamisel.</li> </ul>	<p>Kiiruse valem: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=3LYn0AsJNLM">https://www.you-tube.com/watch?v=3LYn0AsJNLM</a></p> <p>Hea võimalus lõimida II kooliastme loodusõpetusega, kus käsitletakse ka tuule kiirust ja jõe voolukiirust. Kinnis-tada 4. klassis õpitud risküliku pindala ja übermõõdu valemeid. Koostada riskülikutest moodustuvaid kujundeid, kus on antud erinevad mõõtmed. Õpi-lase ülesandeks on leida sobiv osadeks jaotamine, mille korral on võimalik koostada võrdus pindala leidmiseks. Üldtuntud valemitest saab vaadelda ka kehamassiindeksi leidmist, mille saa-miseks tuleb jagada isiku kaal kilodes tema pikkuse ruuduga meetrites (lõi-ming inimeseõpetusega, käsitletakse teemat 5. klassis ja soovituslikult te-hakse ka praktilise tööna). Võrrandite lahendamise juures käsitleda, kuidas vajadusel endale meelde tuletada, mil-lise tehte abil saab tundmatut leida. Võrrand ja selle lahendamine (kogu-mik): <a href="https://www.geogebra.org/m/zwjmb62u">https://www.geo-gebra.org/m/zwjmb62u</a> Võrrandi koos-tamine. Tekstülesannete lahendamine võrrandi abil <a href="https://e-kooli-kott.ee/et/oppematerjal/21072">https://e-kooli-kott.ee/et/oppematerjal/21072</a> -Vor-randi-koostamine-Te kstulesannete-la-hendamine-vorrandi-abil-5-klass Li-</p>
--	--	--	---

			<p>neaarvõrrand ja tasakaal: <a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33639">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33639</a> -Lineaarvõrrand-ja-tasakaal Lineaarvõrrandi abil lahenduvad probleemülesanded <a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33641">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33641</a> -Lineaarvõrrandi-abil lahenduvad-probleemülesanded Harjutamiseks, enesekontrolliks: Algebra parklas: <a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/621ce5eac7d7e40a63ebb883?lang=et&amp;collections=5e882307868c491ccadccbca">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/621ce5eac7d7e40a63ebb883?lang=et&amp;collections=5e882307868c491ccadccbca</a> Basseini piirid <a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f40d3de31dd4f2d96d548cf?lang=et&amp;collections=5e882307868c491ccadccbca">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f40d3de31dd4f2d96d548cf?lang=et&amp;collections=5e882307868c491ccadccbca</a> EIS testid: Avaldise koostamine <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17624?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17624?lang=et</a> Avaldise moodustamise juures harjutada väljendite “on võrra suurem”, “on võrra väiksem”, “on korda suurem”, “on korda väiksem” kirjanemist. Samuti vaadelda, kuidas kirja panna järjestikuseid naturaalarve, arvu kordseid ning jäägiga jagamist. Hea võimalus korrata jaguvuse teemat. Näiteks. Pane kirja arv, mis on suuruselt viienda algarvu võrra suurem mingist arvust, mis jagub arvuga 7. Avaldise ja võrrandeid koostades pole</p>
--	--	--	--

			<p>alati vajadust neid lahendada, pigem pöörata tähelepanu avaldiste ja võrrandite koostamisele ning ratsionaalsele tähistamisele. Kasutada saab “uute tehete” defineerimist ja nende põhjal avaldiste väärtuste arvutamist või siis “arvumasinaid”. Näiteks. 1. Teada on, et <math>a * b = a \cdot a + b</math> ning <math>b * a = b \cdot b + a</math>. Leia <math>(2 * 0) * (2 * 4)</math>. 2. Arvumasin kasutab iga sisestatud arvu korral samasugust eeskirja ja väljastab selle põhjal leitud arvu. Sisestades masinasse arvu 0 annab see tulemuseks arvu 7, arvu 3 teisendab arvuks 13, arvu 5 teisendab arvuks 17. Leia vähemalt üks eeskiri, mida masin teeb sisestatud arvuga. Millise arvu annab masin, kui sisestada arv 10? Lahendada erineva kontekstiga ja erinevate lahendusstrateegiatega ülesandeid. Liikumisülesannete juures kasutada visualiseerimist ja skeemide joonistamist. Lahendada tekstülesandeid, kus kasulik on alustada kirjeldatud olukorra lõpust ja liikuda alguse poole ja kus tundmatuga on kasulik tähistada otsitavast erinev suurus. Tekstülesannete koostamise juures tähelepanu pöörata nii ülesande lahenduse keerukusele, teksti sisule kui keelelisele korrektsusele. Mida rohkem tingimusi ülesandele seada, seda keerukamaks see muutub</p>
--	--	--	--

			(näiteks anda ette, vähemalt mitu tehet tuleb teha ja/või lahendusmeetod). Koostatud ülesannetele esitada ka lahendused. Tekstidest arusaamist tuleb harjutada. Kasutada võib nn poolikuid tekste/avatud ülesandeid, kus kõik andmed ei ole antud, et esitatud küsimusele saaks vastata. Õpilaste ülesandeks on mõelda, et milliseid tingimusi, seoseid või andmeid oleks juurde vaja, et saaks küsimusele üheselt vastata ja milliste lisamise korral jääb vastuseid rohkem kui üks. Kasutada teksti analüüsi, leides võimalikult palju ja erinevaid küsimusi, millele saab antud andmete ja seoste põhjal üheselt vastata (lihtsamad versioonid on valikvastustega ja keerukamad vastusevariantideta.)
--	--	--	--

### GEOMEETRILISED KUJUNDID JA MÕÕTMINE (35 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja metoodika
Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge.	Sirge, lõik ja kiir. Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine.  Mõisted:	Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;</li> <li>○ märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul;</li> </ul> </li> <li>• joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);</li> </ul>	Selgitav materjal: Nurkade liigid (inglise k): <a href="https://www.youtube.com/watch?v=NVuMULQjb3o">https://www.youtube.com/watch?v=NVuMULQjb3o</a> <u>Digivahendid.</u>



<p>Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid.</p>	<p>sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad</p> <p>Sümbolid: <math>\sphericalangle</math>, <math>^{\circ}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nime-tuse sümboli ja tähtedega;</li> <li>○ võrdleb etteantud nurki visuaalselt ning liigitab neid,</li> <li>○ joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;</li> <li>○ kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;</li> <li>○ teab täisnurga ja sirgnurga suurust;</li> <li>○ leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;</li> <li>○ joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on <math>180^{\circ}</math>;</li> <li>○ arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;</li> <li>○ joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;</li> <li>○ joonestab digilahendusi kasutades etteantud suurustega nurki ja oskab mõõta seal etteantud nurkade suurusi.</li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (sirge, lõik, murdjoon), märkmete tegemine (nurga suurus, nurkade liigid), analoogiate loomine (sirge, lõik, kiir);</li> </ul> </li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ hindab oma arengut nurkade mõõtmisel ja nurkadega seotud mõistete omandamisel.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Google chrome protractor: <a href="https://chromewebstore.google.com/detail/protractor/kpjldaeddndfokhmgdmpdlecmbaonnj">https://chromewebstore.google.com/detail/protractor/kpjldaeddndfokhmgdmpdlecmbaonnj</a></p> <p>Malli kasutamine: <a href="https://www.ursupplier.com/tools/angle_measurement/">https://www.ursupplier.com/tools/angle_measurement/</a></p> <p>Harjutamiseks, enesekontrolliks: Desmos (erinevad materjalid) <a href="https://teacher.desmos.com/collection/5dfa7b2a3b9b5452324b4277?lang=et">https://teacher.desmos.com/collection/5dfa7b2a3b9b5452324b4277?lang=et</a></p> <p>Joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on <math>180^{\circ}</math>;</p> <p><a href="https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/usin-g-a-protractor/?grade=grade-5">https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/usin-g-a-protractor/?grade=grade-5</a></p> <p>Tippnurgad: <a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5fd22fc6e23d150d1668db3e">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5fd22fc6e23d150d1668db3e</a></p> <p>Kõrvunurgad: <a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5fd22c539c03210d4ab10e72">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5fd22c539c03210d4ab10e72</a></p> <p>Nurkade robotika. Jooniselt kõrvu- ja tippnurkade paaride leidmine: <a href="https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/angle-robotics/?grade=grade-5">https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/angle-robotics/?grade=grade-5</a></p> <p>Kõrvu- ja tippnurgad (8.klass, aga enamus slaide sobib ka 5.klassile): <a href="https://teacher.desmos.com/acti-">https://teacher.desmos.com/acti-</a></p>
--	---	--	---

			<p><a href="https://www.vitybuil-der/custom/61f64a842cb0b7a21c53ab04?collections=5dfa7b2a3b9b5452324b4277&amp;lang=et">vitybuil-der/custom/61f64a842cb0b7a21c53ab04?collections=5dfa7b2a3b9b5452324b4277&amp;lang=et</a></p> <p>Kolmnurga nurkade suuruse mõõtmine malliga:</p> <p><a href="https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/using-a-protractor-measure-angles-within-triangles/?grade=grade-5">https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/using-a-protractor-measure-angles-within-triangles/?grade=grade-5</a></p> <p><a href="https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/using-a-protractor/?grade=grade-5">https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/using-a-protractor/?grade=grade-5</a></p> <p>Väljakutse laseritega (nurga suurus):</p> <p><a href="https://teacher.desmos.com/activities/vitybuil-der/custom/5fe4d7a64cbdd50b89a47961">https://teacher.desmos.com/activities/vitybuil-der/custom/5fe4d7a64cbdd50b89a47961</a></p> <p>Nurga suuruse mõõtmine, tippnurgad, kõrvunurgad:</p> <p><a href="http://www.thatquiz.org/tq-C/math/angles/">http://www.thatquiz.org/tq-C/math/angles/</a></p> <p>Nurga suuruse hindamine:</p> <p><a href="https://mrnussbaum.com/angle-invaders-online-game">https://mrnussbaum.com/angle-invaders-online-game</a></p> <p>Nurgad, nurkade suurused (GeoGebra kogumik): <a href="https://www.geogebra.org/math/angles">https://www.geogebra.org/math/angles</a></p> <p><u>Liikuma kutsuvad tegevused:</u></p> <p>Liikuma kutsuv kool: <a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/nurgad-ii-ka/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/nurgad-ii-ka/</a></p> <p><u>EIS materjalid:</u></p> <p>Õpitud geomeetriselised kujundid:</p>
--	--	--	--

			<a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13964/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13964/lahendamine</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14159/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14159/lahendamine</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/11773/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/11773/lahendamine</a> Joonestab, liigitab ja mõõdab nurki: <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12855/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12855/lahendamine</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12748/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12748/lahendamine</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12771/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12771/lahendamine</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12770/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12770/lahendamine</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12745/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12745/lahendamine</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12719/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12719/lahendamine</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13329/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13329/lahendamine</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13341/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13341/lahendamine</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12746/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12746/lahendamine</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12747/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12747/lahendamine</a> Nurga joonestamine. Tunneb ära nurga tipu ja haarad: <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12749/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12749/lahendamine</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12720/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12720/lahendamine</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13413/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13413/lahendamine</a>
--	--	--	--

			<p>Nurga suuruse arvutamine:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13342/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13342/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/17393/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/17393/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/17394/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/17394/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/17395/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/17395/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13226/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13226/lahendamine</a></p> <p>Kõrvunurkade joonestamine:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14214/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14214/lahendamine</a></p> <p>Kõrvunurgad:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14722/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14722/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12866/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12866/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14791/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14791/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14792/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14792/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13299/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13299/lahendamine</a></p> <p>Tippnurga joonestamine:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14217/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14217/lahendamine</a></p> <p>Kella seos nurgaga:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/11581/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/11581/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12854/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12854/lahendamine</a></p> <p>Kõrvunurgad ja tippnurgad:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/17">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/17</a></p>
--	--	--	---

			<p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12865/lahendamine">415/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14221/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12865/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14728/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14221/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14728/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14728/lahendamine</a></p> <p>Tippnurgad:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14788/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14788/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14727/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14727/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12884/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12884/lahendamine</a></p> <p>Test kõrvunurkade ja tippnurkade kohta: <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/4048">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/4048</a></p>
Sirged tasandil	<p>Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged.</p> <p>Mõisted:  Lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud.</p> <p>Tähised: <math>\parallel</math> ja <math>\perp</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ eristab sirgete ristumist ja lõikumist;</li> <li>○ teab, et ristuvatel sirgetel asetsevad lõigud on omavahel risti;</li> <li>○ tunneb ning kasutab paralleelsuse ja ristumise sümboleid;</li> <li>○ joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;</li> <li>○ joonestab paralleelseid sirgeid paralleellükke abil;</li> <li>○ teab, et läbi antud punkti saab antud sirgele joonestada ainult ühe ristsirge;</li> <li>○ teab, et kui kaks sirget tasandil on risti ühe ja sama sirgega, siis need kaks sirget on paralleelsed;</li> <li>○ joonestab joonestusprogrammiga paralleelseid-, ristuvaid- ja lõikuvaid sirgeid;</li> </ul> </li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ul>	<p>Selgitav materjal:  Sirgete asendid tasandil (inglise k):  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=P3AOoLbA3us">https://www.youtube.com/watch?v=P3AOoLbA3us</a></p> <p>Harjutamiseks, enesekontrolliks:  Paralleelsed sirged:  <a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/653a926dfba0afadbd268540?collections=5caa55edef6e2a1c53cd45f3&amp;lang=et">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/653a926dfba0afadbd268540?collections=5caa55edef6e2a1c53cd45f3&amp;lang=et</a>  Ristuvad sirged:  <a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/653cb6aacebea835fc4ea3ef?lang=et">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/653cb6aacebea835fc4ea3ef?lang=et</a></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ hindab oma oskusi sirgete joonestamisel ja nende vastastike asendite tasandil kirjeldamisel.</li> </ul>	<p>Paralleelsete ja ristuvate sirgete joonestamine:  <a href="https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/find-the-treasure/?grade=grade-5">https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/find-the-treasure/?grade=grade-5</a>  Paralleelsete ja ristuvate sirgete leidmine: <a href="https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/parallel-and-perpendicular/?grade=grade-5">https://www.mati-fic.com/ee/et/home/maths/episode/parallel-and-perpendicular/?grade=grade-5</a></p> <p><b>Õpimapi koostamine.</b> Valin ja loon ise: nurkade liigitamine, mõõtmine ja joonestamine.  <a href="https://www.hindamisvahendidmaatikas.ee/5-klask#h.fbg66thndpc1">https://www.hindamisvahendidmaatikas.ee/5-klask#h.fbg66thndpc1</a></p> <p><b>Sirged tasandil EIS keskkonnas</b>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10502/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10502/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10541/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10541/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10542/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10542/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10543/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10543/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10544/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10544/lahendamine</a></p>
Ruumala. Ruumalaühikud.	Ruumala. Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Ruumalaühikud.	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et valemite kasutatakse ruumala tähisena tähte <math>V</math>;</li> <li>○ hindab ümbritsevate objektide ruumala;</li> <li>○ arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja risttahuka pindala ning</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Elteadmised.</b>  Teab mõisteid pinnalaotus ja tunneb õpitud (I ka) ruumiliste kujundite pinnalaotusi. Teab pikkusühikuid, pindalaühikuid, mahuühikuid (liiter, detsiliiter (dl), sentiliiter (cl)) ja ühikruudu</p>

	<p>Mõisted:</p> <p>Kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (<math>\text{mm}^3</math>, <math>\text{cm}^3</math>, <math>\text{dm}^3</math>, <math>\text{m}^3</math>, liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus.</p>	<p>ruumala;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>● teab ning teisendab ruumalaühikuid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab ülesandeid lahendades mõõtühikuid ja nende vahelisi seoseid;</li> </ul> </li> <li>● arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;</li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (pindala, pindalaühikud, kuup, risttahukas), märkmete tegemine, analoogiate loomine (arvu ruut ja arvu kuup, ruumalaühikute vahelised seosed);</li> </ul> </li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ul> <p>hindab oma teadmisi ja arengut ruumala ja ruumalaühikute tundma õppimisel.</p>	<p>mõistet.</p> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud.</b></p> <p>Tuletada meelde ühikruut ja selle abil pindala mõõtmine. Analoogia põhjal sisse tuua mõiste ühikkuup ja selle abil mõõta risttahukate ruumala.</p> <p>Mõõtühikute teisendamisel rõhutada teisendamise põhimõtet, näidata süsteemi, mitte lihtsalt nn pähe õppida. Kindlasti vaadelda tutvustavalt ka ajaloolisi ruumalaühikuid, mis on Eesti aladel kasutusel olnud. Lasta otsida riike, kultuuriruumid, valdkondi, kus praegu on kasutusel meetermõõdukust erinevad ruumalaühikud.</p> <p><a href="https://et.wikipedia.org/wiki/Vanade_ja_vahemlevinud_mootuuhikute_loend">https://et.wikipedia.org/wiki/Vanade_ja_vahemlevinud_mootuuhikute_loend</a></p> <p>Kordamiseks, enesehindamiseks. Näidata kokkuvõtvat hääletut videot/slaidiesitlust ruumalast ja lasta mõelda/kirjutada mida ja kus rääkida. Näiteks: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=sp0IoxlChZ8">https://www.youtube.com/watch?v=sp0IoxlChZ8</a></p> <p>Lisaks arvutamistele kasutada erinevaid ruumilist mõtlemist arendavaid ülesandeid (kehade erinevad vaated, tahkude, tippude, servade loendamised).</p> <p><u>Selgitav materjal:</u></p> <p>Ruumala (kogumik): <a href="https://www.geogebra.org/math/volume">https://www.geogebra.org/math/volume</a></p>
--	---	--	---

			<p>Ruumala ja pindala (illustreeriv):  <a href="https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Cubes/">https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Cubes/</a></p> <p>Selgitav muusikaklipp ruumalast (inglise k): <a href="https://www.youtube.com/watch?v=LZxXUb9iAZc">https://www.youtube.com/watch?v=LZxXUb9iAZc</a></p> <p><u>Harjutamiseks, enesekontrolliks:</u>  Risttahuka ja kuubi ruumala:  <a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61fe8fbb3c3144402d20ba66?collections=5e9167e8f51e7f7041093aed&amp;lang=et">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61fe8fbb3c3144402d20ba66?collections=5e9167e8f51e7f7041093aed&amp;lang=et</a></p> <p>Risttahuka ruumala:  <a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f57688c77cea72daa7ecb17">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f57688c77cea72daa7ecb17</a></p> <p>Risttahuka pindala ja ruumala:  <a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61fe607064e9940a707f168f?collections=5e9167e8f51e7f7041093aed&amp;lang=et">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61fe607064e9940a707f168f?collections=5e9167e8f51e7f7041093aed&amp;lang=et</a></p> <p><u>EIS testid:</u>  Geomeetriliste kujundite liigitamine:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13558/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13558/lahendamine</a></p> <p>Kuubi pindala:  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14222/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14222/lahendamine</a></p> <p>Pindalaühikute teisendamine:</p>
--	--	--	--



			<p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14131/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14131/lahendamine</a> Risttahuka pindala <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14223/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14223/lahendamine</a> Mõõtühikud <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/10878?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/10878?lang=et</a></p> <p>Lähtetasemetest Mõõtühikud ja geomeetria <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/testid/9267">https://eis.ekk.edu.ee/eis/testid/9267</a> <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/testid/8213">https://eis.ekk.edu.ee/eis/testid/8213</a></p>
Plaanimõõt Mõõtkava	Plaanimõõt Mõisted: plaan, plaanimõõt, mõõtkava.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab plaanimõõdu tähendust;</li> <li>○ oskab etteantud plaani ja selle mõõtkava järgi leida reaalse objektide suurusi, objektide vahelisi kaugusi.</li> </ul> </li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ hindab oma arengut plaanimõõdu mõistmisel ja kasutamisel;</li> </ul> </li> <li>● kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi.</li> </ul>	<p>Selgitav materjal: Mõõtkava. Plaanimõõt <a href="https://prezi.com/jijpynoznak2/mootkava-plaanimoot/">https://prezi.com/jijpynoznak2/mootkava-plaanimoot/</a> Harjutamiseks, enesekontrolliks:</p> <p>Praktiline töö. Kallis klassiruum, ma kahandasin sind 50 korda <a href="https://www.hindamisvahendidmatemaatikas.ee/5-klass#h.94bdkyj9as0a">https://www.hindamisvahendidmatemaatikas.ee/5-klass#h.94bdkyj9as0a</a> Interaktiivne mäng. Kaardid ja mõõtkavad: <a href="https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/maps-and-scales-solve-map-scale-word-problems-find-actual-distance-version-1/?curriculum=riikliku-oppekava-matemaatika-valdkond&amp;grade=grade-5">https://www.matic.com/ee/et/home/maths/episode/maps-and-scales-solve-map-scale-word-problems-find-actual-distance-version-1/?curriculum=riikliku-oppekava-matemaatika-valdkond&amp;grade=grade-5</a> Interaktiivne mäng. Kaardid ja mõõtkavad:</p>

			<p><a href="https://www.mafic.com/ee/et/home/maths/episode/maps-and-scales-solve-map-scale-word-problems-find-scale-version-2/?curriculum=riikliku-õppekava-matemaatika-valdkond&amp;grade=grade-5">https://www.mafic.com/ee/et/home/maths/episode/maps-and-scales-solve-map-scale-word-problems-find-scale-version-2/?curriculum=riikliku-õppekava-matemaatika-valdkond&amp;grade=grade-5</a>  Interaktiivne mäng. Kaardid ja mõõtkavad:</p> <p><a href="https://www.mafic.com/ee/et/home/maths/episode/maps-and-scales/?curriculum=riikliku-õppekava-matemaatika-valdkond&amp;grade=grade-5">https://www.mafic.com/ee/et/home/maths/episode/maps-and-scales/?curriculum=riikliku-õppekava-matemaatika-valdkond&amp;grade=grade-5</a>  Interaktiivne mäng. Kaardid ja mõõtkavad:</p> <p><a href="https://www.mafic.com/ee/et/home/maths/episode/maps-and-scales-solve-map-scale-word-problems-find-actual-distance-version-2/?curriculum=riikliku-õppekava-matemaatika-valdkond&amp;grade=grade-5">https://www.mafic.com/ee/et/home/maths/episode/maps-and-scales-solve-map-scale-word-problems-find-actual-distance-version-2/?curriculum=riikliku-õppekava-matemaatika-valdkond&amp;grade=grade-5</a></p>
--	--	--	--

## 2.6.3 6. klassi õppe kirjeldus

175 tundi (5 tundi nädalas)

### HARILIKUD MURRUD (60 tundi)

Teema	Õppesisu ja põhimõisted	Õpitulemus	Metoodika
<p><b>Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi.</b></p>	<p>Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks).</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Harilik murd, murre lugeja, murre nimetaja, murrejoon, taandumatu murd, lihtmurd, liigmurd, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murre põhiomadus, murre taandamine, murre laiendamine, murre laiendaja, arvu kordne,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja kirjutab harilikke murre kuni nimetajaga 1000;</li> <li>● teab hariliku mõistet; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab murre lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>○ teab, et murrejoonel on jagamismärgi tähendus;</li> <li>○ tunneb liht- ja liigmurre;</li> <li>○ teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murrena;</li> <li>○ taandab murre nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;</li> <li>○ teab, milline on taandumatu murd;</li> <li>○ laiendab murre etteantud nimetajani;</li> <li>○ esitab liigmurre segaarvuna ja vastupidi;</li> <li>○ teab, et segaarv koosneb täisosast ja murreosast;</li> </ul> </li> <li>● järjestab ja võrdleb harilikke murre, mille ühine nimetaja on kuni 100; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teisendab murre ühenimelisteks ja võrdleb neid;</li> <li>○ teab, et murre ühiseks nimetajaks on antud murrede vähim ühiskordne;</li> </ul> </li> <li>● kujutab murre arvkiiarel;</li> <li>● kujutab joonisel hariliku murre osana tervikust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kujutab lihtsamaid harilikke murre vastava</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud.</b></p> <p>Õpilasel on ettekujutus harilikust murrest kui arvust, mis on tekkinud ühest või mitmest ühikust koosneva terviku jaotamisest võrdseteks osadeks. Murre on õpitud kujutama terviku osadena joonistel ja arvkiirel. Kuid murd on:</p> <p><i>Harilik murd kui osa tervikust</i> (näitab, mitmeks võrdseks osaks on tervik jaotatud ja mitu sellist osa on võetud).</p> <p><i>Harilik murd kui jagatis.</i> Murre nimetaja ei saa võrduda nulliga.</p> <p><i>Harilik murd kui suhe</i> (osamäär).</p> <p><i>Harilik murd (ka murre)</i> on kahe täi-</p>

	arvude ühiskordne.	<p>osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kujutab harilikku murdu osana hulgast;</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; (harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel)</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● hindab oma arengut <i>harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel</i> (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel).</li> </ul>	sarvu $a$ ja $b$ jagatisena esitatud ratsionaalarvu avaldis kujul $\frac{a}{b}$ .
<b>Harilike murdude liitmine ja lahutamine.</b>	<p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100,</li> <li>○ tunneb segaarvude liitmise ja lahutamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</li> </ul> </li> <li>● valib harilike murdude liitmisel ja lahutamisel endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</li> </ul>	<p>Soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutada õppimisel jooniseid;</li> <li>● kasutada alguses sõnu: 1 viiendik + 3 viiendikku on 4 viiendikku, 1 vihik + 3 vihikut on 4 vihikut;</li> <li>● liidetavate taandamise vältimiseks selgitada, et murrujoon asendab sulgusid.</li> </ul>
<b>Harilike murdude korrutamise ja jagamine.</b>	<p>Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrutamine ja jagamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pöördarvud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;</li> <li>○ jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Oluline on rõhutada, et erinevalt segaarvude liitmisest ja lahutamisest tuleb korruta-</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);</li> <li>• leiab arvu pöördarvu; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb pöördarvu mõistet;</li> </ul> </li> <li>• tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</li> <li>○ tunneb segaarvude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</li> </ul> </li> <li>• valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>• hindab oma arengut harilike murdude korrutamise ja jagamise oskuste omandamisel.</li> </ul>	<p>tamisel ja jagamisel teisedada segaarvud liigmurdudeks.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tähelepanu tuleb juhtida ka sellele, et kui naturaalarvu korrutamisel naturaalarvuga arv alati suureneb, siis murruga korrutades võib tulemus ka väheneda.</li> <li>• Korrutamise ja jagamise reegli tuletamisel toetuda joonisele.</li> </ul>
<b>Arvutamine murdudega.</b>	<p>Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega.</p> <p>Kümnendmuru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  kümnendmurd,  lõplik kümnendmurd,  lõpmatu kümnendmurd,  lõpmatu perioodiline kümnendmurd,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi);</li> </ul> </li> <li>• teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teisendab lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tähelepanu tuleb pöörata tehetele harilike murdudega. Siin pannakse alus oskusele, mida läheb hiljem vaja algebraliste murdudega opereerimisel, ratsionaalavaldiste teisendamisel ning võrrandite lahendamisel. Kui osatakse tehteid harilike murdudega, siis on tehted algebraliste murdudega kergemini omandatavad.</li> </ul>

	<p>perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;</li> <li>● rakendab tehete järjekorda;</li> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</li> <li>○ tunneb nelja põhitehte eeskirju harilike murdudega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades;</li> <li>● valib harilikke murde ja kümnendmurde sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murdarvudega;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde;</li> <li>● hindab oma arengut harilike murdude teisenduste omandamisel ja harilike murdudega arvutamisel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Liitmist ja korrutamist võrrelda - mis sarnast, mis erinevat</li> </ul> <p>Erinevalt segaarvude liitmisest ja lahutamises tuleb korrutamisel ja jagamisel teisendada segaarvud liigmurdudeks.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kõrvutada korrutamist ja jagamist</li> <li>● Juhtida tähelepanu, et taandada ei tohi kahte eraldi seisvat murdu. Taandada ei tohi enne, kui tehe on kantud ühisele murrujoonele.</li> <li>● Naturaalarvude korrutamisel arv alati suureneb, murruga korrutamises võib tulemus ka väheneda.</li> </ul>
--	---	---	---

### NEGATIIVSED ARVUD (25 tundi)

Teema	Õppesisu ja põhimõisted	Õpitulemused	Metoodika
<b>Täisarvud</b>	Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja kirjutab täisarve;</li> <li>○ selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;</li> </ul>	<b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b>

	<p>Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Negatiivne arv, positiivne arv, vastand arvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamiseühik, punkti koordinaat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● leiab arvu vastandaru; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et naturaalarvud koos oma vastandaru- dega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga;</li> <li>○ teab, et vastandaru- de summa on null;</li> </ul> </li> <li>● järjestab ja võrdleb täisarve; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ võrdleb täisarve ja järjestab neid;</li> <li>○ teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi;</li> <li>○ leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</li> </ul> </li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistra- teegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, ana- loogiate loomine, üldistamine);</li> <li>● hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel.</li> </ul>	<p>Klassi seinale joonistatakse pikk arv- telg ja pannakse õpilased mõtlema, mis on nullist teisel pool.</p> <p>Lisaks temperatuurile tuua negatiiv- seid arve tutvustades sisse ka teisi näiteid: ujumine vastuvoolu ja päri- voolu, ajaarvamine, maapinna kõrgu- sed alates merepinnast, sissetulek ja väljaminek, kasum ja võlg jm.</p> <p>Negatiivse arvu mõiste kujunemisel on oht, et neid peetakse teatud liiki naturaalarvudeks: Näiteks <math>-3^{\circ}</math> asemel ütleme, et on <math>3^{\circ}</math> külma (kirjutame na- turaalarvuna). Selle vältimiseks on parim viis tuua sisse arvtelg.</p> <p>Seni kasutasime <i>arvkiirt</i>, mille ots- punktiks on arvu null kujutis ning millele kandsime naturaalarvud ja positiivsed murdarvud. Koos nega- tiivsete arvudega võtame kasutusele <i>arvtelje</i>, mille nullpunktist paremale poolele kanname endiselt positiivsed arvu, vasakule aga negatiivsed arvud. Arvtelg võib olla horisontaalne või vertikaalne.</p>
<b>Arvutamine täisarvu- dega.</b>	<p>Arvutamine täisarvudega.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> arvu absoluutväärtus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;</li> <li>○ avab sulud; NÄIDE <math>-(+5) ;+(-8)</math></li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitused, tähelepa- nekud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kahe negatiivse arvu liitmine.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et vastand arvude summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes;</li> <li>○ rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades;</li> <li>● rakendab tehete järjekorda;</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust);</li> <li>● leiab arvu absoluutväärtuse; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;</li> <li>○ leiab täisarvu absoluutväärtuse;</li> </ul> </li> <li>● nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;</li> <li>● valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks;</li> </ul> </li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● hindab oma arengut täisarvudega arvutamise oskuste omandamisel.</li> </ul>	
--	--	--	--



**PROTSENT (15 tundi)**

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Metoodika
<p><b>Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust</b></p>	<p>Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesanded.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab protsendi mõistet; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;</li> </ul> </li> <li>● leiab osa tervikust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil;</li> <li>○ teisendab lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmuruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmuruks;</li> <li>○ leiab arvust protsentides määratud osa;</li> </ul> </li> <li>● nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks;</li> <li>● valib protsentülesande (osa leidmine tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad ja lahendustee ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (k.a intressiarvutused);</li> </ul> </li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmise kohta;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lõimitakse varem õpitud hariliku murruga.</li> <li>● Arutletakse protsendi arvutamise põhimõtete tundmise vajalikkuse üle – erinevad ametid. Kus protsenti kasutatakse? Tulumaks, allahindlus, käibemaks, programmide allalaadimisel kuvatakse ekraanile diagramm, mis näitab kui suur osa programmist on juba arvutisse laetud, liiklusmärk, toidu-kaupade etikettidel kirjas, kui palju nad sisaldavad näiteks rasva, valku jne.</li> <li>● Mõiste “osamäär” jääb õpilastele arusaamatuks. Regina Reinup pakub oma raamatus “Väike protsendiraamat” kasutada <i>osamäära</i> asemel sõna <i>osakaal</i> (kui suur on osa kaalukus e tähtsus tervikust).</li> <li>● Osamäär on jagatis, mis näitab osa ja terviku suhet.</li> <li>● Osamäär võib esitada hariliku murru, kümnendmuru või protsendi kujul. Kõige olulisematel osamääradel on olemas ka sõnalised</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi, mis sisaldab protsenti;</li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiatega loomine, üldistamine);</li> <li>● hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust.</li> </ul>	<p>vasted: veerand, pool, kolmveerand, terve.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tervik vastab 100%-le. Tervik võib olla väga erineva suurusega. Tervikuks võib olla kooli õpilaste arv, klassi õpilaste arv, tervik võib olla korvitaäis õunu, samas ka üks õun.</li> <li>● Oluline oskus on ligikaudu vastust hinnata.</li> </ul>
--	--	--	---

## KOORDINAATTASAND (10 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Metoodika ja
<b>Punkti asukoht tasandil. Koordinaattasand.</b>	<p>Punkti asukoht tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissitelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus;</li> </ul> </li> <li>● joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid;</li> <li>○ loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt;</li> </ul> </li> <li>● kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);</li> <li>● teab koordinaattasandi telgede nimetusi;</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitusel, tähelepanekud</b></p> <p>Õpilane peab oskama graafikuid nii joonestada kui ka lugeda. Tähelepanu pöörata joonestusvahendite korrektsele kasutamisele (joonised teeme hariliku pliiatsiga).</p> <p>Õpiraskustega õpilaste puhul jälgida, et esmalt saaks koordinaatteljestik korrektn. Vajadusel anda õpilasele väljaprintitud teljestik ette.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>• kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> </ul> hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus.	
--	--	---	--

## GEOMEETRIA (65 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Metoodika
<b>Ring ja ringjoon</b>	Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala.  <b>Põhimõisted:</b> Ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt; ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv $\pi$ (Pii).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;</li> <li>○ joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;</li> </ul> </li> <li>• selgitab <math>\pi</math> (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab katseliselt arvu <math>\pi</math> ligikaudse väärtuse;</li> </ul> </li> <li>• arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ eristab ringi ja ringjoont;</li> <li>○ teab ja kasutab ringjoone pikkuse valemi tähist C;</li> </ul> </li> <li>• kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>• hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel.</li> </ul>	<b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ringjoone pikkuse ja ringi pindala valem tuletatakse rühmatööna.</li> <li>• Kui küsitaks täpset ringi pindalat või übermõõtu, siis tuleb pii vastusesse sisse jätta.</li> </ul>

<p><b>Sektordiagramm</b></p>	<p>Sektordiagramm</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Ringi sektor, sektordiagramm, täispööre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab sektoreid;</li> <li>○ loeb andmeid sektordiagrammilt;</li> </ul> </li> <li>● illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil;</li> </ul> </li> <li>● analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.</li> <li>● hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas;</li> <li>● rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; koostab lihtsamal kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi.</li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sektordiagrammi saab lõimida kõikide valdkondadega: ilmavaatlused, rahatarkus, liikumisaktiivsus, kehalised võimed, liiklus, toitumine, keskkonnaprobleemid jne;</li> <li>● kindlasti teha sektordiagramme konkreetse klassi õpilaste kohta (kontrolltöö hinded, lemmikloomad jne).</li> </ul>
<p><b>Pegeldus sirgest ja punktist</b></p>	<p>Pegeldus sirgest. Pegeldus punktist,</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab ja tunneb telgsümmeetrilisi kujundeid;</li> <li>○ joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi;</li> </ul> </li> <li>● toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutatavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);</li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kindlasti tuleb tuua näiteid sümmeetrilistest kujunditest meie lähimas ümbruses, looduses, arhitektuuris jm.</li> <li>● Ülesanded, mis on seotud telgsümmeetriaga ja geomeetriliste konstruktsioonidega, tuleks kõik praktiliselt läbi teha.</li> </ul>

	punkti kaugus sirgest.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;</li> <li>○ eristab tsentraalsümmeetrilisi kujundeid;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel; hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel.</li> </ul>	
<b>Lõigu ja nurga poolitamine</b>	<p>Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;</li> <li>○ poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;</li> <li>○ joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;</li> </ul> </li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel.</li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Õpilane teeb korrektsed joonise koos tähistustega, kasutades joonestusvahendeid (harilik pliiats ja joonlaud).</li> <li>● Joonised tuleks teha võimalusel valgele paberile.</li> <li>● Võimalusel anda ette tööjuhend ja õpilased joonistavad selle järgi iseisvalt lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja.</li> </ul> <p>Lõigu keskristsirge <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13559/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13559/lahendamine/?lang=et</a></p>
<b>Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused</b>	<p>Kolmnurk, selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. (KKK, KNK, NKN). Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geometria programmi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külgi ja nurki;</li> <li>○ leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi ja vastaskülgi;</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kolmnurkade joonestamine kolme külje järgi sai selgeks IV klassis, nüüd tuleb seda põhjendada. Hea teha paaristööna, kus pinginaabrid võrdlevad joonestatud kolmnurki nende ühildamise teel;</li> </ul>

	<p><b>Põhimõisted:</b> kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab ja kasutab nurga sümboleid;</li> <li>○ joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;</li> <li>● rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenuurkade summat;</li> <li>○ teab kolmnurga sisenuurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;</li> <li>● põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;</li> <li>○ teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades;</li> <li>● hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisenuurkade summat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● tuletada meelde tingimus kolmnurga joonestamiseks (kolmnurga iga külje on lühem kahe ülejäänud külje summast);</li> <li>● hea kui õpilased töötavad juhendiga, st joonestavad kolmnurga kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;</li> <li>● kahe kolmnurga võrdsust tuleb põhjendada/kirja panna: ühe kolmnurga elemendid kirjutada ühele poole võrdusmärki, teise omad teisele poole, sulgudes võiks olla vastav põhjendus, joonisele märgime kolmnurkade võrdsed elemendid ühesuguselt;</li> <li>● tuleb rõhutada, et kui oleme kindlaks teinud, et kaks kolmnurka on võrdsed, siis on ühe kolmnurga kõik elemendid võrdsed teise kolmnurga elementidega; kasutada õppimise juures programmi Geogebra.</li> </ul> <p><u>Harjutamiseks, enesekontrolliks</u> Kolmnurkade võrdsus <a href="https://www.mathwarehouse.com/geometry/congruent-triangles/">https://www.mathwarehouse.com/geometry/congruent-triangles/</a></p> <p><u>Kolmnurk EIS testides</u> Kolmnurga elemendid</p>
--	---	--	---

			<p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12806/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12806/lahendamine/?lang=et</a></p> <p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12807/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12807/lahendamine/?lang=et</a></p> <p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12808/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12808/lahendamine/?lang=et</a></p> <p>Kolmnurga nurkade summa (puuduva nurga leidmine)</p> <p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14163/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14163/lahendamine/?lang=et</a></p> <p>Kolmnurk</p> <p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12809/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12809/lahendamine/?lang=et</a></p> <p>Kolmnurkade võrdsuse tunnused</p> <p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13535/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13535/lahendamine/?lang=et</a></p> <p>Mängulised ülesanded</p> <p><a href="https://www.matic.com/ee/et/home/maths/grade-6/curriculum/riikliku-%C3%B5ppekava-matemaatika-valdkond/tasandilised-kujundid-6-5/6-5-4/">https://www.matic.com/ee/et/home/maths/grade-6/curriculum/riikliku-%C3%B5ppekava-matemaatika-valdkond/tasandilised-kujundid-6-5/6-5-4/</a></p>
<b>Kolmnurkade liigitamine</b>	<p>Kolmnurkade liigitamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külgi ja nurki;</li> <li>○ liigitab jooniste ning etteantud andmete (nt info antud tekstina) kolmnurki nurkade ja külgede järgi;</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitused</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kolmnurkade liigitamisel nurkade või külgede järgi võiks kasutada mõistekaarti, kindlasti lisada kolmnurkade elementide nimetused (kaatet, hüpotenuus, haar jne);</li> <li>● võrdhaarse kolmnurga omaduste</li> </ul>

	<p>hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;</li> <li>○ näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;</li> <li>○ teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades;</li> <li>● joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;</li> <li>○ joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;</li> <li>○ joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;</li> <li>○ joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil;</li> <li>● hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel.</li> </ul>	<p>põhjendamisel toetuda kolmnurga võrdsuse tunnusele KNK, praktikas kontrollida voltimise teel;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● õpilane tuletab võrdhaarse kolmnurga ümbermõõdu valemi ise;</li> <li>● õpilane teeb korrektsed joonised, kasutades paberile jooniseid tehes joonlauda ja harilikku pliatsit;</li> <li>● kasutada õppimise juures programmi Geogebra.</li> </ul> <p>Kolmnurkade liigid</p> <p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19336/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19336/lahendamine/?lang=et</a></p> <p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13864/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13864/lahendamine/?lang=et</a></p> <p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13866/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13866/lahendamine/?lang=et</a></p> <p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13435/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13435/lahendamine/?lang=et</a></p> <p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13867/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13867/lahendamine/?lang=et</a></p> <p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/10877">https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/10877</a></p> <p>Kolmnurkade liigid nurkade järgi</p> <p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13869/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13869/lahendamine/?lang=et</a></p> <p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13868/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13868/lahendamine/?lang=et</a></p>
--	--	---	---



			<p><a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13436/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13436/lahendamine/?lang=et</a></p> <p>Võrdhaarne kolmnurk  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13433/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13433/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19337/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19337/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14197/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14197/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19338/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19338/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19339/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19339/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19340/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19340/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13534/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13534/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19341/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19341/lahendamine/?lang=et</a></p> <p>Täisnurkne kolmnurk  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13434/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/13434/lahendamine/?lang=et</a></p>
<b>Kolmnurga ümbermõõt ja pindala</b>	<p>Kolmnurga ümbermõõt ja pindala.  Kolmnurga alus ja kõrgus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  kolmnurga alus,  kolmnurga kõrgus,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab kolmnurga ümbermõõdu;</li> <li>● joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ümbermõõt - piirata kujund värvilise joonega;</li> <li>● Pindala - värvida kujund;</li> <li>● Rõhutada, et kolmnurga aluseks</li> </ul>

	<p>kolmnurga pindala, kolmnurga ümbermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;</li> <li>● mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust;</li> <li>○ teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit;</li> <li>● hindab oma arengut kolmnurga ümbermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel;</li> <li>● valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute probleemülesannete lahendamisel.</li> </ul>	<p>võib olla tema mistahes külge, millele on tema vastastipust tõmmatud kõrgus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pindala arvutamist alustada täisnurksest kolmnurgast.</li> <li>● Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).</li> <li>● Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht.</li> <li>● Kasutada õppimise juures programmi Geogebra.</li> </ul> <p><u>Selgitav materjal</u> Seos kolmnurga ümbermõõdu ja külgede vahel <a href="https://www.geogebra.org/m/xsb2JJbU">https://www.geogebra.org/m/xsb2JJbU</a></p> <p><u>Kolmnurga ümbermõõt ja pindala EIS testides</u></p>
--	--	--	---

			<p>Kolmnurga alus ja kõrgus  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/11728/lahendamine">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/11728/lahendamine</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10412/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10412/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10418/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10418/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10421/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10421/lahendamine/?lang=et</a></p> <p>Kolmnurga pindala leidmine  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12025/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12025/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12008/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/12008/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14160/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/14160/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10826/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10826/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19335/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19335/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10423/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10423/lahendamine/?lang=et</a>  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10458/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/10458/lahendamine/?lang=et</a></p> <p>Kolmnurkade ümbermõõt ja liigita- mine  <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19334/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19334/lahendamine/?lang=et</a></p>
--	--	--	---

			<a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19333/lahendamine/?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/ylesanded/19333/lahendamine/?lang=et</a>  Kolmnurga ümbermõõt ja pindala: <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/4263/0/5747-0-/eelvaated/6260956/edit">https://eis.ekk.edu.ee/eis/tes-tid/4263/0/5747-0-/eelvaated/6260956/edit</a>  Kolmnurga ümbermõõt ja liigitamine <a href="https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/11243?lang=et">https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/11243?lang=et</a>  <b>Mängulised ülesanded</b> <a href="https://www.mati-fic.com/ee/et/home/math/grade-6/curriculum/riikliku-%C3%B5ppekava-matemaatika-valdkond/tasandilised-kujundid-6-5/6-5-4/">https://www.mati-fic.com/ee/et/home/math/grade-6/curriculum/riikliku-%C3%B5ppekava-matemaatika-valdkond/tasandilised-kujundid-6-5/6-5-4/</a>
--	--	--	--

## 2.7 III kooliastme õpitulemused

III kooliastme lõpetaja:

### Arvutamine

- 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- 2) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- 3) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;

- 4) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;
- 5) selgitab arvu ruutjuure tähendust;
- 6) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 7) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;
- 8) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- 9) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;
- 10) teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;
- 11) lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine);
- 12) kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm). Andmed III kooliastme lõpetaja:
  - 1) moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;
  - 2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;
  - 3) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;
  - 4) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;
  - 5) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;
  - 6) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt;
  - 7) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);
  - 8) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

## **Algebra**

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;

- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget);
- 3) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;
- 4) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- 5) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- 6) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 7) nimetab võrrandi põhiomadusi;
- 8) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
- 9) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);
- 10) lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- 11) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 12) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 13) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- 14) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 15) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).

## **Geomeetria**

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, trapets, ring) etteantud elementide järgi korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise-ja ümberringjoone;
- 2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera);

- 3) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- 4) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
- 5) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);
- 6) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);
- 7) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- 8) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- 9) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi;
- 10) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost;
- 11) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;
- 12) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral;
- 13) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 14) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;
- 15) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- 16) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

### **Probleemide lahendamine**

- 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi;
- 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- 4) rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks;
- 5) kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine);

- 6) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);
- 7) selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni;
- 8) selgitab tõenäosuse tähendust, arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh mündivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine);
- 9) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid;
- 10) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- 11) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.



## 2.8 III kooliaste – klassiti õppesisu ja õpitulemused

### 2.8.1 7. klassi õppe kirjeldus

175 tundi (5 tundi nädalas)

#### RATSIONAALARVUD (u 25 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja metoodika
Arvuhulgad	Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine Põhimõisted: täisarvud positiivsed ja negatiivsed arvud ratsionaalarvud arvuhulgad murdarvud arvu absoluutväärtus ratsionaalarvu vastandaru pöördaru	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest</li> <li>• sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi- seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust</li> <li>• eristab positiivseid ja negatiivseid arve ja saab aru nende tähendusest;</li> <li>• teab arvuhulki: naturaalarvud, täisarvud, murdarvud, ratsionaalarvud;</li> <li>• oskab järjestada etteantud ratsionaalarve;</li> <li>• ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;</li> <li>• leiab ratsionaalarvu vastandaru, pöördaru ja absoluutväärtuse- teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, s.t. <math>\frac{1}{3} \neq 0,33</math></li> </ul> <p>- kasutab mitme tehtega ülesandes vastandaru summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks <math>-13 + 18 + 13 - 21</math>; <math>-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4</math>;</p> $-3\frac{3}{4} + (-5) + 3 + \frac{3}{4};$	Näiteülesannete kaudu seostatakse uued oskused juba varem õpituga. Õppeprotsessi diferentseerimine: A: Märki ette antud arvud arvteljele (positiivsed ja negatiivsed täisarvud ja lihtsamad kümnendmurrud või ühenimelised murrud). B: Märki ette antud arvud arvteljele (positiivsed ja negatiivsed täisarvud ja kümnendmurrud või erinevate nimetajatega harilikud murrud): nt $1/2$ ; $3/4$ ; $-5/8$ või $0,2$ ; $0,4$ ; $0,35$ ; $0,19$ . C: Märki ette antud arvud arvteljele (segamini harilikud murrud ja kümnendmurrud, kümnendmurdudel erinev arv kümnendkohti; antud arvud võivad olla nii positiivsed kui negatiivsed) nt $0,2$ ; $0,125$ ; $-3/4$ ; $5/6$ Märkus: Õpiraskustega õpilasele võib olla abiks arvtelje joonestamine vertikaalselt (seos termomeetriga). Lõiming: oskab kokku viia arvtelje mõiste ajaloos kasuta-

		<p>- korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve)</p> <p>- lahendab mitme tehete ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks</p> $\left(3 - 1\frac{1}{3}\right) : 2\frac{2}{9} + 4,25$ $5,5 + \left(2\frac{1}{6} + \frac{5}{6}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{18};$	<p>tava ajatelje mõistega ja loodusõpetusest temperatuuriskaalaga;</p> <p>Üldpädevused:</p> <p>digipädevus- vajaliku info leidmine (temperatuurid, pangandus, statistilised andmed jne) meediakanalitest ning oskus hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust;</p> <p>suhtluspädevus- õpilane omandab korrektse keelekasutuse, väljendab ennast selgelt ja konkreetset; tagasisidestab enda ja kaasõpilaste tööd, jäädes seejuures viisakaks ja toetavaks.</p>
Tehted ratsionaalarvudega	<p>Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga.</p> <p>Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.</p> <p>Põhimõisted: tehete järjekord kahe punkti vaheline kaugus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti märgireegleid;</li> <li>○ hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;</li> <li>○ selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (nt. <math>\frac{11}{25}</math>) ning missugused mitte (nt. <math>\frac{11}{17}</math>);</li> <li>○ teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga (nt. <math>\frac{2}{3} \neq 0,67</math>);</li> <li>○ kasutab mitme tehete ülesandes vastandavude summa omadust ja liitmise seadusi;</li> <li>○ korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>A:</b> 1. Arvuta.</p> $-2,301 + 4,2$ $-1,8 - 1\frac{3}{8}$ $-\frac{5}{12} - \frac{1}{15}$ $-1\frac{31}{32} + 2\frac{7}{8}$ $-2,5 \cdot (-4)$ $2,88 : (-2,4)$ $-1\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2}$ $\frac{3}{8} : (-0,75)$

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ teeb tehteid positiivsete ja negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega;</li> <li>○ lahendab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;</li> <li>○ rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab) ratsionaalarvudega.</li> <li>○ leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</li> <li>● ümardab tehte tulemuse etteantud järguni;</li> </ul>	<p>2. Ühe muutujaga avaldise väärtuse arvutamine:</p> $3\frac{1}{6} + (-2\frac{4}{9} - a), \text{ kui } a = -1\frac{2}{3}$ <p><b>B:</b> 1. Arvuta.</p> $\frac{3,5 \cdot (-1,6) - 2,6}{-8,12 - 0,88}$ $(-9,2 : 4\frac{3}{5} + 3\frac{1}{4}) \cdot (-0,8)$ <p>2. Ühe muutujaga avaldise väärtuse arvutamine:</p> $1\frac{2}{3}x - 4(\frac{1}{24}x + 1), \text{ kui } x = -2.$ <p>3. Kahe muutujaga avaldise väärtuse arvutamine:</p> $5b - 3(2a - b), \text{ kui } a = -3 \text{ ja } b = -1\frac{1}{5}$ <p><b>C:</b> Määrake avaldise väärtuse märk.</p> $-1 \cdot (-2) \cdot (-3) \cdot \dots \cdot (-999)$ $-\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot (-\frac{3}{4}) \cdot \frac{4}{5} \cdot \dots \cdot (-\frac{59}{60})$
--	--	---	--

<p>Astendamine</p>	<p>Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehted astmetega. Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otsarbekohane ümardamine.</p> <p><i>Põhimõisted:</i> naturaalarvulise astendajaga aste</p> <p>arvu aste astendaja</p> <p>astme alus</p> <p>astendamine</p> <p>tehted astmetega</p> <p>tehete järjekord seoses astendamise</p> <p>suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega</p> <p>täpne ja ligikaudne arv</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;</i></li> <li>• <i>põhjustab ja kasutab astendamisreegleid</i></li> <li>• <i>astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust;</li> <li>○ teab, kuidas astme <math>(-1)^n</math> ja <math>-1^n</math> väärtus sõltub astendajast <math>n</math>;</li> <li>○ tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega;</li> <li>○ sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteeme kasutades tehteid ratsionaalarvudega;</li> </ul> </li> <li>• <i>ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega;</li> <li>○ ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;</li> </ul> </li> <li>• <i>arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse</i></li> <li>• <i>kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul</i></li> <li>• <i>otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpsed, kus ligikaudseid arve;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eelnevalt õpilane teab arvu ruudu ja kuubi mõistet ning oskab neid rakendada ülesannete lahendamisel; teab ja rakendab tehete järjekorra reegleid.</li> <li>• Oluline on, et õpilane mõistab astme sisulist tähendust ning oskab oma lahenduskäiku selgitada. Kui võimalik, siis selle teema õpetamisel vältida taskuarvuti kasutamist seni, kuni õpilane on omandanud astme mõiste sisulise tähenduse ning oskab seda nii peast kui kirjalikult arvutades rakendada. Samuti oskab astendamist rakendada tehete järjekorra ülesannete lahendamisel.</li> <li>• Õpiraskustega õpilast suunata astendamist tehtena lahti kirjutama (et reegel kinnistuks ja sisu muutuks arusaadavaks). Sama nõuet rakendada kõikide astmete korral, sh arvu ruut.</li> </ul> <p>Diferentseerimine:</p> <p><b>A:</b> Arvuta.  <math>\frac{(-5)^2}{10}</math>; <math>-(1\frac{1}{5})^2</math>; <math>5^3 : 25 - (13,7 - 6^5 \cdot 4)^0</math></p> <p><b>B:</b> Leia avaldise <math>(-81b)(\frac{4}{9}bc^3)</math> väärtus, kui <math>b = -\frac{3}{2}</math> ja <math>c = \frac{2}{3}</math>.</p> <p><b>C:</b> 1. Puu aastane juurdekasv on 80% eelmise aasta juurdekasvust. Leia puu kõrgus viie aasta pärast, kui puu on praegu 2,3 m kõrge ja aasta pärast 2,5 m kõrge. Kuidas saaks astendamise</p>
--------------------	---	---	---

	arvu standardkuju ümardamine		abil arvutamist lihtsustada? 2. Arvuta. $\frac{1,6^3 \cdot 0,4^3}{(1,1^2 - 1,05)^3} =$
--	---------------------------------	--	--

### PROTSENTARVUTUS JA STATISTIKA (u 25 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja meetodika
Protsentarvutus	<p>Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p> <p>Põhimõisted: protsent promill protsendipunkt osamäär protsendimäär</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;</li> <li>● teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;</li> <li>● lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab osa tervikust;</li> <li>○ leiab antud osamäära järgi terviku;</li> <li>○ väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;</li> <li>○ leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab;</li> <li>○ määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet;</li> <li>○ eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;</li> </ul> </li> <li>● kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm)</li> <li>● saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise</li> </ul>	<p><b>Eelteadmised:</b> Selgitab protsendi tähendust ja oskab leida osa tervikust (6. klass). Tehted ratsionaalarvudega (7. klass).</p> <p>Ülesannete lahendamisel on olulisel kohal visuaalseerimine: teha joonis, skeem jne. Saadud tulemuse analüüsimine (nt Polya skeem).</p> <p>Lihtsamaid protsentarvutusi sooritab õpilane peast või kirjalikult (nt 10%, 20%, 25%, 80% jne), kuid keerulisemate arvude puhul sooritab tehted kalkulaatori abil.</p> <p>NB! Tähelepanu pöörata ülesande vormistamisele, st ülesannete lahenduskäigud esitatakse koos selgitustega- eriti tekstülesannete puhul (kasvõi märksõnad). Ja isegi arvutuste sooritamisel taskuarvutiga tuleb vastav tehe korrektselt välja kirjutada. Näiteks: 28% 35-st on <math>0,28 \cdot 35 = 9,8</math>.</p>

		<p>kohta)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine)</li> <li>● kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</li> <li>● selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab erinevatest tekstidest (nt ajaleheartikkel) leida mõistete protsent ja protsendipunkt kasutamist (sh väärkasutust);</li> <li>○ tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;</li> <li>○ rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades;</li> <li>○ arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;</li> <li>○ selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;</li> <li>○ koostab isikliku eelarve;</li> <li>○ teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid;</li> <li>○ hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel);</li> <li>○ selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;</li> <li>○ koostab probleemülesandeid protsentarvutuse kohta.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Näide protsentülesande lahendamisest erinevate lahendusmeetoditega:</b></p> <p><i>Leia 30% 350-st.</i></p> <p>1. <u>ühiku kaudu:</u></p> <p>100% on 350, st 1% on <math>350 : 100 = 3,5</math></p> <p>30% on seega <math>3,5 \cdot 30 = 105</math>.</p> <p>2. <u>algoritmi abil:</u></p> <p><math>30\% = 0,3</math> <math>0,3 \cdot 350 = 105</math></p> <p>3. <u>skeemiga:</u> Skeemiga lahendamise korral tehakse ülesande tingimustega sobiv selgitav joonis. Kõrval olevalt jooniselt on näha, et terviku (100%) moodustab 10 „pallikest”. 1 „pallike” on seega 10% ehk <math>350 : 10 = 35</math>. Ülesandes aga on otsitav 30% ehk 3 „pallikest”: <math>3 \cdot 35 = 105</math>.</p> <p><a href="https://arvutaja.blogspot.com/p/prat.html">https://arvutaja.blogspot.com/p/prat.html</a> protsendimärgi ajaloost, protsendi kolm põhitüüpi</p> <p><a href="https://sites.google.com/site/avastusopemate-maatikas/materjalid/p%C3%B5hikooli-mateemaatika/7-klask/protsent">https://sites.google.com/site/avastusopemate-maatikas/materjalid/p%C3%B5hikooli-mateemaatika/7-klask/protsent</a></p> <p><a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/protsendid/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/protsendid/</a></p> <p><a href="https://math-drills.com/percentsworksheets/percents_increase_decrease_whole_allpercents_008.php">https://math-drills.com/percentsworksheets/percents_increase_decrease_whole_allpercents_008.php</a> väljaprintitavad töölehed (ingl k)</p>
--	--	---	---

			<p>suuruse muutumise kohta protsentides</p> <p><a href="https://pin.it/3M5DLid">https://pin.it/3M5DLid</a> plakati idee protsentarvutuse kohta. Õpilased võiksid rühmatööna teha plakatid erinevate lahendusvõimaluste kohta (näiteks üks rühm teeb skemaatilise, teine ühikumeetodil ja kolmas algoritmilise lahendamise kohta)</p> <p><a href="https://matematerjale.weebly.com/7-klass.html">https://matematerjale.weebly.com/7-klass.html</a> õppevideod protsendi ja promilli kohta</p>
<p>Statistika ja tõenäosus</p>	<p>Andmete kogumine ja korraldamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  <b>statistiline kogum</b>  <b>valim</b>  sagedus  suhteline sagedus  aritmeetiline keskmine  <b>mood</b>  <b>mediaan</b>  <b>miinimum</b>  <b>maksimum</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab koguda andmeid, neid korraldada ja töödelda, sh digitaalselt;</li> </ul> </li> <li>● iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara;</li> </ul> </li> <li>● väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt;</li> </ul> </li> <li>● kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;</li> <li>● illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktogrammiga;</li> <li>● loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiagrammilt;</li> <li>● teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);</li> <li>● selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi</li> </ul>	<p><b>Eelteadmised:</b> Aritmeetilise keskmise arvutamine ja tähendus, , sagedus, sagedustabel, tulpdiagrammi joonestamine ja lugemine (5. klass), sektordiagrammi joonestamine ja lugemine (6. klass). Prosentarvutus (7. klass).</p> <p>Õpilane leiab ise infot erinevatest meediaallikatest, suudab hinnata nende usaldusväärsust. Oskab leitud infot visualiseerida (tabel, diagramm) ning andmete põhjal otsustada, milline diagramm (tulp- või sektordiagramm) ilmestab andmeid paremini. Oskab tõlgendada ja analüüsida saadud tulemusi. Õpilastele tuleks tutvustada nii tabelarvutusprogrammide kui GeoGebra (vt soovituslikud õppematerjalid) võimalusi.</p> <p>Õpiraskustega õpilane vajab otstarbeka diagrammi osas suunamist, samuti ei pruugi olla tema jaoks jõukohane tulemuste selgitamine. Diagrammide koostamise korrektsus oleneb õpiraskusega õpilase käelisest võimekusest, millega</p>

	<p><b>variatsiooni ulatus</b>  <b>klassikaline tõenäosus</b>  sektordiagramm  tulpdiaagramm  joondiagramm</p>	<p>rakendusvõimalusi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;</li> <li>● otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust</li> <li>● oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni)</li> <li>● koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta</li> </ul>	<p>tuleb arvestada, sh ka hindamisel.</p> <p>Ülesannete tekstide koostamine: mida rohkem saab õpilane seostada õpitavat materjali iseenesega, seda paremini see talle meelde jääb.</p>
--	---	--	--



## FUNKTSIOONID JA NENDE GRAAFIKUD (u 30 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja metoodika
Funksioonid ja nende graafikud	<p>Tähtvaldise väärtuse arvutamine. Lihtsamate tähtvaldiste koostamine.</p> <p>Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline jaotamine.</p> <p>Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik (hüperbool).</p> <p>Lineaarfunktsioon, selle graafik (sirge). Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.</p> <p>Põhimõisted: funktsioon funktsiooni väärtus funktsiooni graafik võrdeline sõltuvus võrdelise sõltuvuse graafik sirge Pöördvõrdeline sõltuvus pöördvõrdelise sõltuvuse graafik hüperbool lineaarfunktsioon lineaarliige vabaliige lineaarfunktsiooni graafik</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust, suudab eristada seoses sõltuvat ja sõltumatut muutujat;</li> <li>○ selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);</li> <li>○ selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;</li> </ul> </li> <li>● mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ koostab lihtsamaid avaldise (nt pindala ja ruumala);</li> <li>○ kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;</li> <li>○ otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;</li> <li>○ toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;</li> <li>○ leiab võrdeteguri;</li> <li>○ kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</li> <li>○ saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</li> <li>○ oskab tõlgendada võrdelise ja pöördvõrdelise seose kordajaid;</li> <li>○ teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Elteadmised:</b> mõisted lõik, kiir, sirge, paralleelsed ja ristuvad sirged, sirgete lõikumine (5. klass), punkti koordinaadid (6. klass). Avaldise väärtuse arvutamine (7. klass tehted ratsionaalarvudega). Kiirus (4. klass). Mõõtühikute teisendamine (5. klass).</p> <p>Õpilane peab oskama graafikuid nii joonestada kui ka lugeda. Joonestatud graafikule on oluline juurde kirjutada ka funktsioon. Tähelepanu pöörata joonestusvahendite korrektsele kasutamisele (joonised teeme hariliku pliiat-siga).</p> <p>Õpiraskustega õpilaste puhul jälgida, et esmalt saaks koordinaatteljestik korrektne. Vajadusel anda õpilasele väljaprintitud teljestik ette. Punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus võib õpilast suunata kasutama abivahendeid, nt joonlauda.</p> <p><a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f80ebfc9c15a9270328f58f?lang=et">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f80ebfc9c15a9270328f58f?lang=et</a> Värvide segamine: arvude suhe</p> <p><a href="https://sites.google.com/site/avastusopemateematikas/materjalid/p%C3%B5hikooli-mateematika/7-klass/funktsioon">https://sites.google.com/site/avastusopemateematikas/materjalid/p%C3%B5hikooli-mateematika/7-klass/funktsioon</a> avastusõpe mateematikas. Väljaprintitav materjal, sobilik paaris- või rühmatööks.</p>

	<p>sõltuv ja sõltumatu muutuja võrdetegur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumenti väärtusi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse;</li> <li>○ joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);</li> <li>○ joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);</li> <li>○ joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);</li> <li>○ otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;</li> <li>○ oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul;</li> <li>○ leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid;</li> <li>○ oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisen-dada mõõtühikuid);</li> </ul> </li> <li>● selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut (Näide: Milliste x väärtuste korral on funktsiooni väärtused negatiivsed? Milliste x väärtuste korral on funktsiooni väärtused suurem kui <math>-2</math>?)</li> </ul> </li> <li>● loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.</li> </ul>	<p><a href="https://pin.it/51FvKRX">https://pin.it/51FvKRX</a> veidi lõbusam sirgete joonestamine</p> <p><a href="https://www.geogebra.org/m/m4YVyyuF">https://www.geogebra.org/m/m4YVyyuF</a> graafiku seos lineaarliikmekordaja ja vabaliikme väärtusega</p>
--	---	--	--

## VÖRRAND (25 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja metoodika
Võrrandi lahendamise	<p>Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.</p> <p>Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> võrrand võrrandi lahend võrrandi lahendamine samaväärsed võrrandid võrrandite samasus Võrre võrdeline jaotamine</p> <p>Võrdekujuline võrrand. Võrdekujulise võrrandi lahendamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab võrrandi põhiomadusi</li> <li>• lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb ära võrrandi;</li> <li>○ teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi;</li> <li>○ lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades;</li> <li>○ avaldab võrdest liikme;</li> <li>○ lahendab võrdekujulisi võrrandeid;</li> </ul> </li> </ul> <p>loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod)</p>	<p><b>Elteadmised:</b> Arvavaldise lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgude ette toomine) (5. klass). Tähtavaldise väärtuse arvutamine (6. klass ja 7. klass tehted ratsionaalarvudega).</p> <p>Olulisel kohal on lahenduskäigu visualiseerimine (skeemid, joonised, erinevad värvid, jooned jne).</p> <p>Võrrandi lahendamise etappide selgitamiseks on soovitatav kasutada klassiarutelu- õpilased teavad võrrandi põhiomadusi nng õpetaja abil ja suunamisel võiksid õpilased need etapid ise sõnastada. Iga etapi võiks märksõnadega näiteülesande juures ka kirja panna (nt ühine nimetaja, ava sulud jne).</p> <p><a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33639-Lineaarvorrant-ja-tasakaal">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33639-Lineaarvorrant-ja-tasakaal</a> materjal vajab arvuti kasutamist</p> <p><a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33640-Vordekujulised-vorrandid">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33640-Vordekujulised-vorrandid</a> võrde ja võrdekujulise võrrandiga tutvumine. Sobilik nii klassiruumis kui kodus kasutamiseks.</p> <p><a href="https://sites.google.com/site/avastusopematemaatika/materjalid/p%C3%B5hikooli-matemaatika/7-klass/v%C3%B5rrandid">https://sites.google.com/site/avastusopematemaatika/materjalid/p%C3%B5hikooli-matemaatika/7-klass/v%C3%B5rrandid</a> materjal on sobilik kasutamiseks teemasse sissejuhatamiseks. Väljaprintitav ning sobilik paaris- või rühmatööks.</p>

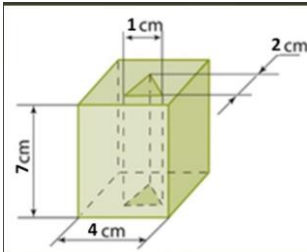
<p>Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil</p>	<p>Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid)</li> <li>● saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil <ul style="list-style-type: none"> <li>○ annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud)</li> <li>○ koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi</li> <li>○ lahendab enda koostatud lineaarvõrrandit, sh protsentarvutuse kohta</li> </ul> </li> <li>● koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kontrollib ja analüüsib saadud lahendi õigsust teksti põhjal</li> <li>○ vormistab ülesande tekstile vastava vastuse</li> </ul> </li> <li>● reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel</li> <li>● modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel</li> </ul>	<p><b>Eelteadmised:</b> Teksti põhjal avaldise koostamine (6. klass ja 7. klass tehted ratsionaalarvudega). Võrrandi omaduste rakendamine koostatud lineaarvõrrandite lahendamiseks.</p> <p>Erilist tähelepanu pöörata tekstide lugemisele ja tööle tekstidega, vajadusel lasta õpilastel teksti ümber jutustada. Kui võimalik, siis kirjutada tekstülesannete tekstid vihikutesse ning joonida seal olulised märksõnad alla või tõmmata ringid ümber, kasutada skeeme ja jooniseid ülesande mõistmiseks. Alati ei ole oluline mitte ülesande lõpuni lahendamine, vaid teksti mõistmine ja selle põhjal võrrandi koostamine (Pólya skeem).</p> <p>Probleemülesanded.</p>
---	---	--	--

## GEOMEETRIA (u 25 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja metoodika
Hulknurgad	<p>Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa.</p> <p>Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala.</p> <p>Romb, selle omadused. Rombi pindala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki;</li> <li>○ saab aru mõistest korrapärase hulknurk;</li> </ul> </li> <li>● arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ arvutab hulknurga ümbermõõdu, sisenurkade</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Eelteadmised:</b> Ristküliku ja ruudu ümbermõõt ja pindala (4. klass). Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külj. Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse</p>

<p>Korrapärased hulknurgad.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>hulknurk</p> <p>hulknurga küljed</p> <p>hulknurga tipud</p> <p>hulknurga nurgad</p> <p>hulknurga lähisküljed</p> <p>hulknurga lähisnurgad</p> <p>hulknurga übermõõt</p> <p>diagonaalid</p> <p>kumer hulknurk</p> <p>sisenurkade summa</p> <p>rööpkülik</p> <p>rööpküliku übermõõt ja pindala</p> <p>romb</p> <p>rombi übermõõt ja pindala</p> <p>korrapärased hulknurgad</p>		<p>summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala;</li> <li>○ teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades;</li> <li>● kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;</li> <li>○ joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;</li> <li>○ teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades;</li> <li>○ joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;</li> <li>○ joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala;</li> <li>○ oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid;</li> <li>○ eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärast kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärast hulknurka;</li> <li>● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;</li> <li>● kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid;</li> </ul> <p>otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</p>	<p>leidmine antud nurkade põhjal. Kolmnurga pindala arvutamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass). Protsentiarvutus (7. klass).</p> <p>Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on übermõõt.</p> <p>Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka <b>korrektse joonise koos tähistustega</b> (kõrgus, alus jne). Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitava suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest). Õpilasele tuleb selgitada korrektse joonise tegemise ning visandamise erinevust. Skitseerimine võib viia valede järeldusteni või mitte kehtivate seoste leidmiseni. Skitseerimise abi saab kasutada korrektse joonise tegemiseks. Õpilased alles omandavad baastadmisi geomeetriast, seega on korrektsete jooniste tegemine teadmiste vaheliste seoste kinnistamiseks omal kohal.</p> <p>Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!</p> <p><a href="https://sites.google.com/site/avastusopematemaatikas/materjalid/p%C3%B5hikooli-matemaatika/7-klasse/geomeetria">https://sites.google.com/site/avastusopematemaatikas/materjalid/p%C3%B5hikooli-matemaatika/7-klasse/geomeetria</a></p> <p><a href="https://www.geogebra.org/m/rdmwc9e5">https://www.geogebra.org/m/rdmwc9e5</a> - interaktiivne tööleht rööpküliku omaduste kohta</p>
---	--	---	---

			<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Kw9KJrhJjwE">https://www.youtube.com/watch?v=Kw9KJrhJjwE</a> Hulknurga nurkade summa</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=QtMEMSMWCmQ">https://www.youtube.com/watch?v=QtMEMSMWCmQ</a> Rööpküliku mõiste ja omadused</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZRouVqFkSQ8">https://www.youtube.com/watch?v=ZRouVqFkSQ8</a> Rööpküliku pindala</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=-vu1vfoeVjY">https://www.youtube.com/watch?v=-vu1vfoeVjY</a> Romb</p> <p><a href="https://www.liikumakutsuvkool.ee/kujundite-pindala-valemid/">https://www.liikumakutsuvkool.ee/kujundite-pindala-valemid/</a> - hea idee siduda kordamine ja liikumispaus</p>
Püstprisma	<p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma</p> <p>prisma põhitahud</p> <p>prisma külgtahud</p> <p>prisma tipud</p> <p>prisma põhiservad</p> <p>prisma külgserv</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● visandab püstprisma</li> <li>● kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;</li> <li>● arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;</li> <li>○ näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust;</li> <li>○ arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala;</li> <li>○ märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid;</li> </ul> </li> <li>● oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetrislike kujundite kohta.</li> </ul>	<p><b>Eelteadmised:</b> Risttahukas ja kuup (5. klass). Kõikide varemõpitud kujundite ümbermõõdud ja pindalad (7. klass). Mõõtühikute teisendamine (pikkus-, pindala- ja ruumalaühikud) (4. ja 5. klass).</p> <p>Õpilase ruumilise mõtlemise arendamiseks tuleb õpilastega meisterdada/voltida erinevaid püstprisma muudeid.</p> <p>Visualiseerimisel saab kasutada 3D jooniseid (nt GeoGebra, SketchUp, TinkerCad).</p> <p>Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku <b>joonise koos tähistustega</b> (kõrgus, põhiserv jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja vale-</p>

	<p>prisma kõrgus</p> <p>Soovituslik õppematerjal</p>		<p>mid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).</p> <p>Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!</p> <p><b>A:</b> 1. Püstprisma pinnalaotuse joonestamine, prisma mudeli valmistamine.</p> <p>2. Püströöptahuka külgserv on 4,2 dm. Põhi on romb, mille diagonaalid on 1,2 dm ja 1,6 dm. Arvuta püströöptahuka ruumala.</p>  <p><b>B:</b> 1. Püströöptahuka (vt joonist) ruumala on <math>312 \text{ cm}^3</math>, põhja pindala <math>60 \text{ cm}^2</math> ja põhja ümbermõõt <math>33,4 \text{ cm}</math>. Arvuta täispindala.</p> <p>2. Joonisel olevast ruudukujulise põhjaga puidust risttahukast lõigatakse välja kolmnurkne püstprisma. Arvuta alles jäänud keha ruumala.</p> <p><b>C:</b> Maantee ääristamiseks kasutatakse 1,2 m pikkuseid nelinurkse püstprisma kujulisi betoonposte. Niisuguse püstprisma põhja pindala on <math>800 \text{ cm}^2</math>. Selliseid poste on vaja viia uuele maanteelõigule 100 tükki. On teada, et <math>1 \text{ dm}^3</math> betooni kaalub 2,4 kg. Mitu veoautot tuleb tel-</p>
--	--	--	--

			<p>lida postide toimetamiseks sihtkohta, kui veoauto kandevõue on 5 tonni?</p> <p>Valmistatakse risttahukakujuline pealt lahtine klaasist akvaarium mõõtmetega <math>700 \times 500 \times 600</math> mm.</p> <p>Kui palju klaasi kulub selle akvaariumi valmistamiseks?</p> <p>Kui suur on selle akvaariumi ruumala?</p> <p>Mitu liitrit vett on selles akvaariumis, kui täidetud on <math>\frac{4}{5}</math> akvaariumist?</p> <p>Kuubi voltimine- <a href="https://www.wikihow.com/Fold-an-Origami-Cube">https://www.wikihow.com/Fold-an-Origami-Cube</a></p> <p><a href="https://youtu.be/474Ue3mPa5U?si=LsnQW6dyWigZIkF3">https://youtu.be/474Ue3mPa5U?si=LsnQW6dyWigZIkF3</a> Püstprisma ülesanded</p>
--	--	--	--

### TEHTED ASTMETEGA. ÜKSLEIKMED (u 20 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja meetodika
	<p>Astmete korrutamine ja jagamine</p> <p>Korrutise ja jagatise astendamise</p> <p>Astme astendamine</p> <p>Üksliige. Üksleikmete korrutamine ja jagamine. Üks-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust</li> <li>• põhjendab ja kasutab astendamise reegleid <ul style="list-style-type: none"> <li>○ korrutab ühe ja sama alusega astmeid astendab korrutise;</li> <li>○ astendab astme;</li> <li>○ jagab võrdsete alustega astmeid;</li> <li>○ astendab jagatise;</li> <li>○ teab, et <math>a^0 = 1</math>, <math>a \neq 0</math>;</li> <li>○ teab, et <math>10^{-1} = 0,1</math></li> <li>○ <math>10^{-2} = 0,01</math></li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Eelteadmised:</b> Tehted täisarvudega (astendajad) ja tehted ratsionaalarvudega (kordajad). Arvu aste. (7. klass).</p> <p>Õpiraskusega õpilase jaoks on olulisel kohal visualiseerimine (kasutada erinevaid värve, joonimisi, asendada muutujad erinevate kujunditega jne).</p> <p>Märkus: Kui mingil põhjusel tekib ajapuudus, siis tuleb antud teemat õpetada 8. klassi alguses</p>



<p>liikmete liitmine ja lahutamine</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>üksliige</p> <p>üksliikme kordaja</p> <p>aste</p> <p>astme alus</p> <p>astendaja</p>		<p><math>10^{-3} = 0,001</math>  <math>10^{-4} = 0,0001</math> jne;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kirjutab kümnendmurru 10 astmete abil.</li> <li>● korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;</li> <li>○ teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ning miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1);</li> <li>○ viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;</li> <li>○ koondab sarnaseid üksliikmeid;</li> <li>○ korrutab üksliikmeid;</li> <li>○ astendab üksliikmeid;</li> <li>○ jagab üksliikmeid;</li> </ul> </li> <li>● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</li> </ul>	<p>enne hulkliikmete teema käsitlemist.</p> <p><b>Diferentseerimine: A:</b> 1. Korruta.</p> $-c^2d \cdot (-c^9d^{10})$ <p>2. Esita korrutisena <math>m^{b+c}</math>.</p> <p>Arvuta: <math>\frac{4^2 \cdot 4^6 \cdot 4^5}{4^4 \cdot 4^3}</math></p> <p><b>B:</b> 1. Lihtsusta avaldist <math>a^m : a^n \cdot a^2</math> ja leia selle väärtus, kui <math>a = 2, m = 5, n = 3</math>.</p> <p>2. Võrdle arve <math>(\frac{1}{4})^5 \cdot 8^5</math> ja <math>1995^0</math>.</p> <p><b>C:</b> 1. Avalda ristküliku pindala, kui üks külg on <math>9,4a^3b^5</math> ja teine <math>1,7ab^5</math>.</p> <p><a href="https://www.taskutark.ee/üksliige-sarnased-üksliikmed/">https://www.taskutark.ee/üksliige-sarnased-üksliikmed/</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=oLUK-veXyVg0">https://www.youtube.com/watch?v=oLUK-veXyVg0</a> Üksliikmete korrutamine</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=QgJJzais-jBE">https://www.youtube.com/watch?v=QgJJzais-jBE</a> Üksliikmete jagamine</p>
<p><b>AJARESERV 5 TUNDI.</b></p>			

## 2.8.2 8. klassi õppe kirjeldus

### HULKLIIKMED (40 tundi)

Teema	Õppesisu	õpitulemused	Õppevara ja meetodika
Hulkliige	<p>Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine.</p> <p>Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.</p> <p>Hulkliikme korrutamise ja jagamise üksliikmega.</p> <p>Põhimõisted: hulkliige kaksliige, kolmeliige hulkliikme kordaja korrastatud hulkliige sulgude avamine</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab mõisteid <i>hulkliige, kaksliige, kolmeliige ja nende kordajad</i>;</li> </ul> </li> <li>● korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral;</li> <li>○ hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit;</li> </ul> </li> </ul> <p>oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine)</p>	<p>Kuna üksliikmete teema võib olla jäänud ka 7. klassis õpetamata, siis tuleb esmalt veenduda, et nimetatud teema on õpitud. Kui on jäänud õppimata, siis alustada esmalt üksliikmete teemaga.</p> <p>Eelteadmised: Tehed astmete ja üksliikmetega. Tehed ratsionaalarvudega. Teab ja rakendab tehete järjekorra reegleid (7. klass).</p> <p>Õpilane teeb vahet üksliikmel ja hulkliikmel; teab, et hulkliikmete kordajate ees olevad märgid käivad kordajatega kaasas.</p> <p>Õpiraskusega õpilase jaoks on olulisel kohal visualiseerimine (kasutada erinevaid värve, joonimisi, asendada muutujad erinevate kujunditega jne).</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZGI2ExHwdak">https://www.youtube.com/watch?v=ZGI2ExHwdak</a></p> <p>Khan Academy video (inglise k) hulkliikmete liitmise ja lahutamise kohta</p> <p><a href="https://kodu.ut.ee/~spihlap/AjaF_I_moodul/algebra-lise_avaldis_ks_ja_hulkliikme_miste.html">https://kodu.ut.ee/~spihlap/AjaF_I_moodul/algebra-lise_avaldis_ks_ja_hulkliikme_miste.html</a> üksliikme ja hulkliikme mõiste</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=KdeXk9TFO5c">https://www.youtube.com/watch?v=KdeXk9TFO5c</a> hulkliikmete liitmine ja lahutamine</p>

			<a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/32152-Hulkliikmed-sissejuhatus-liitmine-ja-lahutamine">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/32152-Hulkliikmed-sissejuhatus-liitmine-ja-lahutamine</a> hulkliikmete liitmine ja lahutamine <a href="https://matematerjale.weebly.com/8-klass.html">https://matematerjale.weebly.com/8-klass.html</a> Õppevideod hulkliikmete liitmise, lahutamise ja korrutamise kohta. Hulkliikme jagamine üksliikmega. Diferentseerimine.
Korrutamise abivalemid ja tegurdamine	Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebraalse avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljajätmisega.  Põhimõisted: ruutude vahe kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut) hulkliikme tegurdamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>● korrutab hulkliikmeid <ul style="list-style-type: none"> <li>○ korrutab kaksliikmeid;</li> <li>○ leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit;</li> <li>○ leiab kaksliikme ruudu;</li> <li>○ leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise,</li> <li>○ korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmeliiget on vaja korrutada kolmeliikmega)</li> <li>○ teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemite sulge avades (soovitus: ühes avaldises kasutada vähemalt kahte erinevat valemit).</li> </ul> </li> <li>● tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid)</li> <li>● oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsaimaid valemite (nt summa ja vahe ruut)</li> <li>● annab hinnangu oma teadmistele abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahendus käigu selgitamisel</li> </ul>	<b>Eelteadmised:</b> Tehted üksliikmetega, lineaarvõrrandi lahendamine, tehted ratsionaalarvudega, tehete järjekord (7. klass)  Õpilane saab aru, et abivalemid on algoritmid ning ka kuupide valemite jne rakendatakse samadel põhimõtetel. Tugevamatele õpilastele tuleks kuupide valemite ka tutvustada.  Õpiraskusega õpilase jaoks on olulisel kohal visualiseerimine (kasutada erinevaid värve, joonimisi, asendada muutujad erinevate kujunditega jne). Valemi lehe eesmärgipärast kasutamist tuleb neile õpetada. Suureks abiks õpiraskustega õpilastele on näiteülesanded.  Õpiraskustega õpilasel võib olla raskusi valemite algoritmi omandamisel.  Soovitav on tutvustada valemite geomeetrilist tähendust <a href="https://youtu.be/hySVU_mW6sE">https://youtu.be/hySVU_mW6sE</a>  Õpilastele tuleb lisaks summa ja vahe ruudu valemitele näidata ka, et: $(-a - b)^2 = (a + b)^2$

			$(a - b)^2 = (b - a)^2$ $(-a + b)^2 = (b - a)^2$ <p>Need näited teha koos õpilastega läbi ja sõnastada järeldused.</p> <p><a href="https://matematerjale.weebly.com/8-klass.html">https://matematerjale.weebly.com/8-klass.html</a> Videod korrutamise abivalemite kohta</p> <p>L. Malva magistritöö <a href="#">Raudvara- ja töölehtede komplekti koostamine hulkliikmete teema käsitlemiseks matemaatika õpiabitunnis</a></p>
--	--	--	---

### KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÖRRANDISÜSTEEM (~ 25 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja metoodika
Kahe tundmatuga lineaarvõrrand Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt	Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.  Põhimõisted: tundmatu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi;</li> <li>○ tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;</li> <li>○ oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;</li> <li>○ oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;</li> <li>○ oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades);</li> <li>○ oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Eelteadmised:</b> Lineaarvõrrandi lahendamine, lineaarfunktsioon ja selle graafik (7. klass)</p> <p>Võrrandisüsteemide lahendamisel vaadelda kindlasti ka selliseid süsteeme, kus lahendid puuduvad või on lahendeid lõpmata palju.</p> <p>Õpiraskustega õpilase jaoks on oluline visualiseerimise abil selgitada kahe võrrandi muutujate vahelist seost- mõlemas võrrandis on sama muutuja väärtus ühesugune.</p> <p>Diferentseerimine:</p> <p><b>A:</b> 1. Kas arvupaar <math>x = -3</math> ja <math>y = 3</math> on süsteemi</p>

	kahe tundmatuga li- neaarvõrrand, kahe tundmatuga li- neaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga li- neaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga li- neaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt kahe tundmatuga li- neaarvõrrandisüsteem (LVS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi</li> <li>• koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid</li> <li>• kasutab (igapäeva elu) ülesannete lahendamisel otsustarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik mure, kümnendmure)</li> </ul> lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil	$\begin{cases} -3x + 2y = 15 \\ 7x - y = -24 \end{cases}$ lahendiks? 2. Lahenda graafiliselt. $\begin{cases} y = 2x - 8 \\ y = -x - 2 \end{cases}$ <b>B:</b> 1. Lahenda võrrandisüsteem graafiliselt. $\begin{cases} 3x - 2y = 5 \\ 2x - 5y = 7 \end{cases}$ <b>C:</b> Õpilane koostab ise ülesande graafilise lahendamise kohta.  <a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33557-Lineaarvõrrandisüsteemide-graafilise-lahendamine">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33557-Lineaarvõrrandisüsteemide-graafilise-lahendamine</a> digitund võrrandisüsteemi graafilise lahendamise kohta <a href="https://www.taskutark.ee/kahe-tundmatuga-lineaarvõrrandisüsteemi-lahendamine/">https://www.taskutark.ee/kahe-tundmatuga-lineaarvõrrandisüsteemi-lahendamine/</a> erinevate lahendusvõtete selgitus koos näidetega
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega	Liitmisvõte. Asendusvõte.  Põhimõisted: liitmisvõte asendusvõte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;</li> <li>○ oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;</li> <li>○ oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte</li> </ul> </li> </ul> lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil	<b>Eelteadmised:</b> Lineaarvõrrandi lahendamine, lineaarfunktsioon ja selle graafik (7. klass)  Õpilane teab, tunneb ja oskab rakendada kolme erinevat võtet LVS-i lahendamiseks.  Võrrandisüsteemide lahendamisel vaadelda kindlasti ka selliseid, kus lahendid puuduvad või on lahendeid lõpmata palju. Lahendada võrrandisüsteeme, mida on enne lahendamist vaja korrastada (kasutada korrutamise abivahendeid) või mis sisaldavad mure.

			<p>Lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme, kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega).</p> <p>Vältida seda, et kõikide lahendatud võrrandisüsteemide lahendid on täisarvud.</p> <p>Kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav seda ka teha.</p> <p>Lahendada lineaarvõrrandeid ja võrrandisüsteeme ka programmidega <i>Wiris</i>, <i>GeoGebra</i>, <i>T-algebra</i>, <i>Desmos</i>, <i>WolframAlpha</i> jne. Selgitada õpilasetele siinkohal, et see on võimalus ka oma lahenduse kontrollimiseks. Lahenduskäiku selgitab ka <i>Photomath</i>. NB! Kui õpetajal tekib kahtlus, et õpilane ongi kõik oma ülesanded vaid digivahendite abil lahendanud, siis paluda tal lahendada analoogne ülesanne tahvil ja seejuures oma lahenduskäiku selgitada.</p> <p>Võimaluse korral kasutada digivahendeid (dokumendikaamera, puutetundlikud tahvlid, vm) vigade analüüsimiseks (vead analüüsimiseks tekitab õpetaja näiteülesannetes ise või võtab need õpilaste töödest).</p> <p>Õpiraskustega õpilase jaoks on oluline visualiseerimise abil selgitada kahe võrrandi muutujate vahelist seost- mõlemas võrrandis on sama muutuja väärtus ühesugune.</p> <p>Diferentseerimine.</p> <p>Õpiraskustega õpilast suunata lahendama võrrandisüsteeme näiteülesande abil.</p>
--	--	--	---

			<a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33643-Linear-vorrandsusteemide-lahendamine-asendusvottega-ja-liitmisevottega">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33643-Linear-vorrandsusteemide-lahendamine-asendusvottega-ja-liitmisevottega</a> digitund võrrandsüsteemi lahendamise kohta asendus- ja liitmisevottega
Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandsüsteemi abil	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandsüsteemiga.  Põhimõisted: tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>● koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis <i>lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi</i> või kahe tundmatuga võrrandsüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud)</li> <li>○ koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandsüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi</li> <li>○ kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal</li> <li>○ vormistab ülesande tekstile vastava vastuse</li> </ul> </li> <li>● saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil</li> <li>● koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ lahendab enda koostatud lineaarvõrrandsüsteemi</li> </ul> </li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel</li> </ul>	<p><b>Eelteadmised:</b> Kahe tundmatuga lineaarvõrrandsüsteemi lahendamine (8. klass)</p> <p>Erilist tähelepanu pöörata tekstide lugemisele ja tööle tekstidega. Kui võimalik, siis kirjutada tekstülesannete tekstid vihikutesse ning joonida seal olulised märksõnad alla või tõmmata ringid ümber, kasutada skeeme ja jooniseid ülesande paremaks mõistmiseks.</p> <p>Alati ei ole oluline mitte ülesande lõpuni lahendamine, vaid teksti mõistmine ja selle põhjal võrrandite koostamine.</p> <p>Diferentseerimine:</p> <p>A: 1. Meister töötas 3 päeva ja õpipoiss 2 päeva ning kokku tootsid nad 400 detaili. Milline antud lahenditest sobib ülesande lahendiks?  (100; 50), (30; 155), (270; 130), (90; 65)</p> <p>2. 5 kg kurke ja 4 kg tomateid maksab 3,9 eurot. On teada, et 4 kg tomateid maksab 2,1 eurot rohkem, kui 1 kg kurke. Kui palju maksab üks kilogramm kurke ja üks kilogramm tomateid?</p>

			<p><b>B:</b> 1. Kaks jalakäijat alustasid liikumist üheaegselt teineteisele vastu külast A ja B. Kahe tunni pärast nad kohtusid (liikumise algusest). Leidke iga jalakäija kiirus, kui esimene jalakäija 4 tunni jooksul läbis 12 km võrra rohkem kui teine jalakäija 3 tunniga.</p> <p>2. Talus peetakse parte ja küülikuid, kokku 58 pead ja 168 jalga. Mitu küülikut ja mitu parti on talus?</p> <p><b>C:</b> 1. Koosta tekstülesanne, mille lahendid on 20 eurot ja 25 eurot.</p> <p><a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33642-Linear-vorrandisusteemide-abil-lahenduvad-probleemulanded">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33642-Linear-vorrandisusteemide-abil-lahenduvad-probleemulanded</a></p>
--	--	--	--

## GEOMEETRIA (u 70 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja meetodika
Defineerimine ja tõestamine	<p>Definitsioon.</p> <p>Aksiom.</p> <p>Teoreemi eeldus ja väide.</p> <p>Näiteid teoreemide tõestamise kohta.</p> <p>Põhimõisted: definitsioon defineerimine almõiste</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab selgitada definitsiooni mõistet;</li> <li>○ oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksiomi;</li> </ul> </li> <li>• eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet;</li> <li>○ oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Eelteadmised:</b> 4.- 7. klassis omandatud matemaatilised mõisted (nt ristkülik, ruut, kiir, sirge jne), jaguvuse tunnused (5. klass).</p> <p>Õpiraskusega õpilase puhul tuleb arvestada tema õpivõimekusega ning valida lahendamiseks ülesandeid sellest lähtuvalt. Pöörata tähelepanu õppematerjalilise olulise visualiseerimisele ja väljatoomisele (allajoonimine jne).</p>



	aksiom paralleelide aksiom teoreem teoreemi eeldus teoreemi väide tõestamine vastuväiteline tõestusviis	(selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilm- nema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppi- nud); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab rakendada õpitud ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava viisuaali</li> <li>○ oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast</li> <li>○ oskab tõestada kolmnurga pindala valemi</li> <li>○ teab aritmeetika põhiteoreemi</li> <li>○ oskab tõestada Thalese teoreemi</li> <li>○ oskab tõestada kiirteteoreemi</li> <li>● teab paralleelide aksiomi</li> <li>● selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi</li> <li>● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspäraste avastamiseks või kontrollimiseks</li> <li>○ oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärastusi avastades ja hüpoteese püstitada;</li> </ul>	<a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/12436-Ma-temaatika-80-100-keelekumblus">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/12436-Ma-temaatika-80-100-keelekumblus</a> Keelekumbluse materjal teoreemide ja tõestamise kohta  <a href="https://vara.e-koolikott.ee/node/2781">https://vara.e-koolikott.ee/node/2781</a> miks on vaja tõestada (illusioonid)
Paralleelsed ja lõikuvad sirged	Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.  Põhimõisted: kõrvunurgad tippnurgad lähisnurgad põiknurgad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● seoseid paralleelsete sirgete korral</li> <li>○ oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksiomi;</li> <li>● põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid</li> <li>○ teab, et:             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega;</li> <li>b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist;</li> <li>c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega,</li> </ul> </li> </ul>	Eelteadmised: Paralleelsed ja lõikuvad sirged. Sirgete ristumine. Paralleelsete ja ristuvate sirgete joonestamine (5. klass)  Ülesannete lahendamiseks teha joonised ning kanda andmed joonisele. Selline lahenduskäik on eriti oluline õpiraskustega õpilase jaoks.  Ülesannete valikul lähtuda õpilase õpivõimekusest.

		<p>siis on need sirged teineteisega paralleelsed;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki</li> <li>○ oskab rakendada õpitud ülesandeid lahendades.</li> <li>○ oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali</li> </ul> </li> </ul>	<p><a href="https://www.taskutark.ee/sirgete-loikumine-paralleelsed-ja-ristuvad-sirged/">https://www.taskutark.ee/sirgete-loikumine-paralleelsed-ja-ristuvad-sirged/</a></p> <p><a href="https://vara.e-koolikott.ee/taxonomy/term/2265">https://vara.e-koolikott.ee/taxonomy/term/2265</a> Sirgete paralleelsus</p> <p><a href="https://quizizz.com/ad-min/quiz/5a449c98c473fc1000f659d7/geomeetria-paralleelsed-ja-loikuvad-sirged">https://quizizz.com/ad-min/quiz/5a449c98c473fc1000f659d7/geomeetria-paralleelsed-ja-loikuvad-sirged</a></p>
Kolmnurk	<p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesk-lõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p> <p>Põhimõisted: vastaskülge lähiskülge lähisnurk kolmnurga sisenurk kolmnurga välisnurk kolmnurga kesk-lõik kolmnurga mediaan raskuskese</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● saab aru etteantud õppematerjali sisust <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka;</li> <li>○ oskab kasutada kolmnurga välisnurka omadust ülesandeid lahendades;</li> <li>○ oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi,</li> <li>○ oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;</li> </ul> </li> <li>● teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku;</li> <li>○ teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades;</li> <li>○ oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;</li> <li>○ oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani;</li> <li>○ oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust;</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Eelteadmised:</b> Ristküliku ja ruudu ümbermõõt ja pindala (5. klass). Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külge. Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal. Kolmnurga pindala arvutamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass). Protsentiarvutus. Rööpkülik. Romb (7. klass)</p> <p>Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt.</p> <p>Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad an-</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad;</li> <li>○ lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.</li> </ul> </li> </ul>	<p>tud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).</p> <p>Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=AisZPN-KIBRs">https://www.youtube.com/watch?v=AisZPN-KIBRs</a> Kolmnurga kesklõik</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=cvSdDPsxxLI">https://www.youtube.com/watch?v=cvSdDPsxxLI</a> Kolmnurga kesklõik ja nurgad</p> <p><a href="https://pin.it/5hPPKM7">https://pin.it/5hPPKM7</a> Tööleht kolmnurga välisnurkade kohta</p>
Trapets	<p>Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Põhimõisted: trapets trapetsi alus trapetsi haar võrdhaarne trapets täisnurkne trapets trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● saab aru etteantud õppematerjali sisust <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab defineerida ja joonestada trapetsit;</li> <li>○ oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi);</li> </ul> </li> <li>● arvutab trapetsi übermõõdu ja pindala <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku;</li> </ul> </li> <li>● teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad;</li> <li>○ oskab leida trapetsi pindala ja übermõõtu;</li> <li>○ lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.</li> </ul> </li> </ul> <p>joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit</p>	<p>Eelteadmised: Ristküliku ja ruudu übermõõd ja pindala (5. klass). Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külge. Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal. Kolmnurga pindala arvutamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass). Protsentiarvutus. Rööpkülik. Romb (7. klass)</p>

		<p>etteantud elementide järgi</p>	<p>Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt.</p> <p>Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).</p> <p>Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!</p> <p>Kindlasti tuleb õpilasele näidata trapetseid erinevas asendis (alati pole pikem alus all).</p> <p><a href="https://create.kahoot.it/details/6eaf5eb9-aa8c-41d6-b7ca-7edb3c24a34a">https://create.kahoot.it/details/6eaf5eb9-aa8c-41d6-b7ca-7edb3c24a34a</a> Trapets</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=7iBiZYGp0FA">https://www.youtube.com/watch?v=7iBiZYGp0FA</a> Trapetsi pindala</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=8J1tQOLgq8I">https://www.youtube.com/watch?v=8J1tQOLgq8I</a> Trapetsi kesk-lõik</p>
--	--	-----------------------------------	--

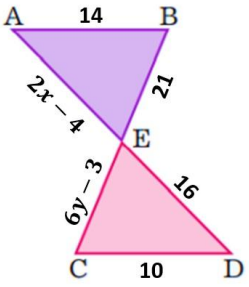
<p>Ringjoon</p>	<p>Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon</p> <p>Põhimõisted: ringjoon sektor kesknurk kõõl kaar piirdenurk lõikaja puutuja puutepunkt ümberringjoon siseringjoon</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</li> <li>● teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga;</li> <li>○ oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;</li> <li>○ teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades;</li> </ul> </li> <li>● teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutuja nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades;</li> <li>○ teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades;</li> <li>○ teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades;</li> </ul> </li> <li>● <i>joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi;</i></li> <li>● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;</li> <li>○ oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone</li> </ul> </li> </ul>	<p>Eelteadmised: Ristküliku ja ruudu ümbermõõt ja pindala (5. klass). Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külg. Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal. Kolmnurga pindala arvutamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass). Protsentiarvutus. Rööpkülik. Romb (7. klass)</p> <p>Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt.</p> <p>Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).</p> <p>Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!</p> <p><a href="https://create.kahoot.it/details/86840976-b7c9-">https://create.kahoot.it/details/86840976-b7c9-</a></p>
-----------------	---	---	--

		<p>(nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;</li> <li>○ oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);</li> <li>○ lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi)</li> </ul>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Am2_0vqA1Ok">486b-b899-2cb92acec383</a> Ringjoone kaar, kesknurk, piirdenurk</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Am2_0vqA1Ok">https://www.youtube.com/watch?v=Am2_0vqA1Ok</a> Kesknurk ja piirdenurk</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=1hRqWu3qwLw">https://www.youtube.com/watch?v=1hRqWu3qwLw</a> Ringjoone puutuja</p>
Korrapärane hulknurk	<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p> <p>Põhimõisted: korrapärane hulknurk kõõlhulknurk kõõlkolmnurk puutujahulknurk puutujakolmnurk hulknurga apoteem</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada;</li> <li>○ oskab arvutada korrapärase hulknurga ümbermõõtu.</li> </ul> </li> <li>● <i>joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärasest hulknurka etteantud elementide järgi;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga;</li> </ul> </li> </ul>	<p>Eelteadmised: Ristküliku ja ruudu ümbermõõt ja pindala (5. klass). Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külge. Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal. Kolmnurga pindala arvutamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass). Protsentiarvutus. Rööpkülik. Romb (7. klass)</p> <p>Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt.</p> <p>Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla</p>

			<p>kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).</p> <p>Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!</p> <p>Diferentseerimine.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=gPIy9OaDA-E">https://www.youtube.com/watch?v=gPIy9OaDA-E</a> Korrapärase hulknurga ümber- ja siseringjoon, ümbermõõt ja pindala</p> <p><a href="https://matematerjale.weebly.com/8-klass.html">https://matematerjale.weebly.com/8-klass.html</a> videod korrapärase hulknurkade joonestamise kohta</p>
Kujundite sarnasus	<p>Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad.</p> <p>Kolmnurkade sarnasuse tunnused.</p> <p>Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.</p> <p>Põhimõisted: võrdelised lõigud</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</li> <li>● kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kontrollib antud lõikude võrdelisust;</li> <li>○ teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme);</li> <li>○ teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõ-</li> </ul> </li> </ul>	<p>Eelteadmised: Risküliku ja ruudu ümbermõõt ja pindala (5. klass). Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külge. Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal. Kolmnurga pindala arvutamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass). Protsentiarvutus. Rööpkülik.</p>

	<p>sarnased hulknurgad sarnased kolmnurgad sarnasustegur</p>	<p>tude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dũaamilise geomeetria programmi);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades;</li> <li>○ kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades;</li> <li>● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi;</li> </ul>	<p>Romb (7. klass)</p> <p>Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt.</p> <p>Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).</p> <p>Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!</p> <p>A: Kahe kolmnurga külgede pikkused on 5 cm, 8 cm ja 10 cm ning 12 dm, 6 dm ja 9,6 dm. Kas need kolmnurgad on sarnased?</p> <p>B: Trapetsi alused on 8 cm ja 12 cm ning haarad 5 cm ja 4 cm. Kui palju on haarasid vaja pikendada, et nad lõikuksid?</p> <p>C: On teada, et <math>\triangle ABE \sim \triangle DCE</math> (vt joonist). Leia x ja y väärtused.</p>
--	--	--	---



			 <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=KOeMjMq7xBA">https://www.youtube.com/watch?v=KOeMjMq7xBA</a> Sarnaste hulknurkade ümbermõõt ja pindala</p>
<p>Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine</p>	<p>Maa-alade kaardistamise näiteid. Põhimõisted: mõõtkava kaardimõõt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab mõõtkava tähendust;</li> <li>○ lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);</li> </ul> </li> <li>● soovitus õuesõppeks: võimaluse korral mõõta ja plaanistada vabas looduses.</li> </ul>	<p>Eelteadmised: Plaanimõõt (5. klass). Kujundite sarnasus (8. klass).</p> <p>Õuesõpe - puu kõrguse määramine, maa-ala plaanistamine.</p> <p>Pikkuste/kauguste hindamine käepäraste mõõtevahenditega (sammu pikkus, käte siruulatus jne).</p> <p>Ümardamine elulistes situatsioonides- millise järguni on see mõistlik.</p> <p>Diferentseerimine:</p> <p>A: Rännumees mõõtis kaardil mõõtkavaga 1: 6000000 Tallinna ja Mikkeliga vaheliseks kauguseks 4,9 cm. Kaardil mõõtkavaga 1: 9000000 mõõtis ta Tallinna ja Stockholmi vaheliseks kauguseks 4,1 cm. Kumb nimetatud linnadest on</p>

			<p>Tallinnale linnulennult lähemal ja mitme kilomeetri võrra? (RE 2004)</p> <p>B: Joonesta oma toa/korteri plaan mõõtkavas 1:50.</p> <p>C: Rühmatöö: Määra õues puu/ elektriposti ligikaudne kõrgus kolmel eri viisil. Tee lühivideo oma tööprotsessist. Lisa arvutuskäigud ja selgitused.</p> <p><a href="https://xgis.maaamet.ee/maps/XGis?app_id=UU82A&amp;user_id=at&amp;LANG=1&amp;WIDTH=2260&amp;HEIGHT=1319&amp;zlevel=0,552500,6505000">https://xgis.maaamet.ee/maps/XGis?app_id=UU82A&amp;user_id=at&amp;LANG=1&amp;WIDTH=2260&amp;HEIGHT=1319&amp;zlevel=0,552500,6505000</a> Geoportaali kaardirakendus</p>
Ajareserv 5 tundi			

### 2.8.3 9. klassi õppe kirjeldus

140 tundi (4 tundi nädalas)

#### RUUTVÕRRAND JA RUUT-FUNKTSIOON (40 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja meetoodika
	Arvu ruutjuur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab arvu ruutjuure tähendust;</li> </ul>	Õpilase eelteadmised:

	<p>Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.</p> <p>Põhimõisted:  arvu ruutruutjuur  arvuhulk  irratsionaalarv  kümnnendlähend</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust;</li> <li>● leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure;</li> <li>○ leiab arvu ruutjuure kümnnendlähendi;</li> <li>○ oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest;</li> <li>○ oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla.</li> </ul> </li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; hindab kriitiliselt saadud tulemusi.</li> </ul>	<p>Teab varasemalt õpitud arvuhulki: naturaalarvude, täisarvude ja ratsionaalarvude hulka.</p> <p>Teab, mis on arvu kümnnendlähend ning oskab seda leida.</p> <p>Teab arvu ruutu tõstmise algoritmi ning oskab seda rakendada ratsionaalarvudega arvutamisel.</p> <p>Põhjustab astendamise reegleid ning oskab neid rakendada.</p> <p><b>Arvu ruutjuure</b> mõiste käsitlemisel tasub õpilastele tutvustada algebraalse ja aritmeetilise ruutjuure tähendusi (vt näiteülesanded).</p> <p><b>Arvu ruutjuure leidmise tähendust</b> soovitame siiduda tihedalt eluga, luues õpilasel võimaluse intuiitselt lahendada lihtsamaid mittetäielikke ruutvõrrandeid elulise sisuga ülesannetes. Järgneb näide ühest võimalikust ülesandest.</p> <p><b>Näiteülesanded keerukusastmete alusel</b></p> <p><b>A.</b> <math>12^2 = 12 \cdot 12 = 144</math>, sest <math>\sqrt{144} = \sqrt{12^2} = 12</math></p> <p>Pöörata tähelepanu algebraalse ruutjuure ja aritmeetilise ruutjuure mõistele (vastavalt näited <math>\sqrt{9} = \pm 3</math> ja <math>\sqrt{25} = 5</math>) ja millal neid kasutatakse.</p> <p><b>B.</b> Arvuta <math>\sqrt{3} \cdot \sqrt{27} - \sqrt{3600} + \frac{\sqrt{50}}{\sqrt{2}} - \sqrt{\frac{4}{9}}</math>.</p> <p><b>C.</b> 1. Vii tegur juuremärgi alla <math>3\sqrt{2}</math>, <math>2\sqrt{\frac{1}{2}}</math>.</p> <p>2. Too tegur juuremärgi ette ja koonda sarnased liikmed.</p> <p><math>\sqrt{500} - \sqrt{75} - 2\sqrt{20} + \sqrt{27}</math></p> <p>diferentseerimiseks, kiirematele õpilastele.</p>
--	--	---	---

			<a href="https://sisuloome.e-koolikott.ee/node/21354">https://sisuloome.e-koolikott.ee/node/21354</a> , Digiõp-pevaramu õppimiseks või kordamiseks, harjutamiseks, vahehindamiseks: <a href="https://testidtg.wordpress.com/desmos/9-klask/?fbclid=IwAR2FOjxTfrSiGuAHKpT_OKk-VCxHDhYIm6b-9Gtsq1SQ75PkWAwSaTj2V3Ck">https://testidtg.wordpress.com/desmos/9-klask/?fbclid=IwAR2FOjxTfrSiGuAHKpT_OKk-VCxHDhYIm6b-9Gtsq1SQ75PkWAwSaTj2V3Ck</a>
Ruutvõrrand	<p>Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga.</p> <p>Põhimõisted: võrrandi normaalkuju, normaalkujuline ruutvõrrand, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige, ruutvõrrandi lahendivalem, ruutvõrrandi diskriminant,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;</li> <li>○ nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;</li> <li>○ viib ruutvõrrandeid normaalkujule;</li> <li>○ saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik;</li> <li>○ taandab ruutvõrrandi;</li> <li>○ lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;</li> <li>○ lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viete'i teoreemi;</li> <li>○ kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;</li> <li>○ selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminantist.</li> </ul> </li> <li>● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil.</li> </ul> </li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; oskab näha ja sõnastada matemaatilist lahenduvat probleemi (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada.</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b> Teab võrrandi mõistet. Oskab lahendada lineaarvõrrandit. Oskab nimetada lineaarvõrrandi lineaarliiget, lineaarliime kordajat ja vabaliiget. Oskab kontrollida võrrandi lahendit.</p> <p>Teemade käsitlemisel korduv viitamine ja seoste loomine eespool õpituga / tulevikus õpitavaga, et õpilased suudaksid näha, kuidas ühe teema omandamine toetab teise teema omandamist.</p> <p>Oluline on, et õpilane tajub ruutvõrrandite seost eluga ning näeb vajadust osata lahendada ruutvõrrandit. Samas, kui õpilased ilmutavad soovi ülesandeid lõpuni lahendada, siis loogilise arutluse teel ja õpetaja abiga on see võimalik. Ülesannete lahendamiseks tasub tutvustada õpilastele ka Polya skeemi.</p> <p>Näited erinevatest tekstülesannetest ruutvõrrandite teema tutvustamisel:</p> <p><b>Näide 1.</b> Karl plaanis poes osta kindla koguse kommikarpe võistluse auhindadeks. Oma üllatuseks avastas Karl poes, et ühe kommikarbi hind oli sama kui ostetavate kommikarpide kogus. Poe kassas maksis Karl 225 eurot. Leia, mitu kommikarpi Karl poest ostis.</p> <p><b>Näide 2.</b> Tuli välja, et kahe samade mõõtmetega ruudukujulise palliplatsi pindala on sama, mis ühe riskülikukujulise pargi pindala. Selle riskülikukujulise</p>

	<p>taandatud ja taandamata ruutvõrrand, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand, Viète'i teoreem</p>		<p>platsi pikkus on 14 m ja laius on sama, kui ruudukujulise palliplatsi üks serv. Leia ruudukujulise palliplatsi mõõtmed.</p> <p><b>Näide 3.</b> Ristkülikukujulise põllu pikkus on laiuusest 1 m võrra pikem. Põllu pindala on 20 ruutmeetrit. Leia põllu mõõtmed.</p> <p>Lisaks ruutvõrrandi lahendivalemile õpivad õpilased taandatud ruutvõrrandit lahendama ka taandatud ruutvõrrandi lahendivalemiga ja Viète'i teoreemiga. Seejuures peaks õpilastele ruutvõrrandi lahendivalemit ja Viète'i teoreemi tutvustama vastavalt läbi avastusõppe ja põhjuslike seoste.</p> <p>Elulised seosed, vabadus valida sobiv lahendusviis, vajadusel lisa-aeg.</p> <p><u>Selgitavad videod/materjal:</u></p> <p><a href="https://matematerjale.weebly.com/9-klass.html">https://matematerjale.weebly.com/9-klass.html</a> videod õpilasele iseseisvaks õppimiseks (puudumise korral, abimaterjalina kodus, vm põhjustel) või õpetajale inspiratsiooni ammutamiseks</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Le4hBKeKcuY">https://www.youtube.com/watch?v=Le4hBKeKcuY</a> õpilaste loodud (GAG) õppevideo, hea näide õpilaste kaasamisest õppevahendite loomisel</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=hiFGOSF76p8">https://www.youtube.com/watch?v=hiFGOSF76p8</a> Sirje Pihlapi mittetäieliku ruutvõrrandi lahendamise näide</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=rcnJQZexoNA">https://www.youtube.com/watch?v=rcnJQZexoNA</a> näide täieliku ruutvõrrandi lahendamisest täisruudu eraldamisega</p> <p><u>Harjutamiseks, vahehindamiseks:</u></p>
--	--	--	--

			<p><a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61f3d61473e66a2c0d93ad46?collections=5e882307868c491ccadccbea">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61f3d61473e66a2c0d93ad46?collections=5e882307868c491ccadccbea</a></p> <p>(Teacher Desmos, NB! soovitame materjali enne kasutamist muuta enda tunnile vastavaks, lisaks võib materjal vajada keelekorrektuuri)</p> <p><a href="https://vara.e-koolikott.ee/taxonomy/term/2377?page=1">https://vara.e-koolikott.ee/taxonomy/term/2377?page=1</a></p> <p>ruutvõrrandi lahendamine</p> <p><a href="https://eelmine.e-koolikott.ee/kogumik/19372-Ruutvorrandid">https://eelmine.e-koolikott.ee/kogumik/19372-Ruutvorrandid</a> Digiõppevaramu õppimiseks või kordamiseks ja harjutamiseks</p>
--	--	--	---

## RATSIONAAL-AVALDISED (ca 40 tundi)

Teema	Õpisisu	Õppetulemused	Õppevara ja meetodika
Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraaliste murdudega. <b>Põhimõisted:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● murru lugeja ja nimetaja</li> <li>● murru laiendamine, murru laiendaja</li> <li>● murru astendamine</li> <li>● <b>lihtsustamine</b></li> <li>● <b>tegurdamine</b></li> <li>● <b>algebraalne murd</b></li> <li>● murru taandamine</li> <li>● murru põhiomadus</li> <li>● <b>ruutkolmliige</b></li> <li>● <b>ruutkolmliikme tegurdamine</b></li> <li>● <b>ratsionaalavaldis</b></li> <li>● tehete järjekord</li> </ul> avaldise väärtus	<b>Õpilane:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele;               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab hariliku murru ja algebraalse murru põhiomadust;</i></li> <li>○ <i>tegurdamine ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks.</i></li> </ul> </li> <li>● taandab ja laiendab algebraalset murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalset murdu;               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>taandab algebraalse murru, kasutades hulkiikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);</i></li> <li>○ <i>korrutab, jagab ja astendab algebraalset murdu positiivse täisarvulise astendajaga.</i></li> </ul> </li> <li>● loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</li> </ul>	<b>Õpilase eelteadmised:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Teab murru lugeja ja nimetaja mõistet.</li> <li>● Oskab harilikke murde taandada, korrutada ja jagada.</li> <li>● Oskab hulkiiget koondada.</li> <li>● Oskab hulkiiget tegurdada tuues ühise teguri sulgude ette ja/või kasutades abivalemit.</li> </ul> Meetodilised soovitused, tähelepanekud Tehted algebraaliste murdudega võivad õpilastele jääda elukaugeks, kuna suurem rõhuasetus kipub minema avaldise lihtsustamisele. Soovitame tulla teema õppimise jooksul erinevatel viisidel meenutada õpilastele algebraaliste murdude sidet eluliste situatsioonidega. Ideede allikaks võivad olla Videoõpsi videod (Digitunni raames loodud videod 9. klassi algebrale) <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PL70HIWp0tGWDvYAaiP-cUoCDPeK1tNrBU">https://www.youtube.com/playlist?list=PL70HIWp0tGWDvYAaiP-cUoCDPeK1tNrBU</a> või Digitunni õppematerjal <a href="https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitused">https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitused</a> . Kui võimalik, siis ruutkolmliikme tegurdamiseks võivad õpilased kasutada abivalemeid aga ka ruutvõrrandi lahendivalemit (ehk diskriminandi väärtus on null).

			<p>Selgitavad videod/materjal:</p> <p><a href="https://vara.e-koolikott.ee/h5p/embed/5861">https://vara.e-koolikott.ee/h5p/embed/5861</a> Digiõppevaramu</p> <p><a href="https://vara.e-koolikott.ee/h5p/embed/5850">https://vara.e-koolikott.ee/h5p/embed/5850</a> Digiõppevaramu</p> <p><a href="https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitud">https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitud</a> matemaatika digitunnid 9. klassi algebrast</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=idWTpW-gExUg">https://www.youtube.com/watch?v=idWTpW-gExUg</a> lihtsama algebralise murru taandamine, Digiõppevaramu</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=XajMIHuHY9g">https://www.youtube.com/watch?v=XajMIHuHY9g</a> algebralise murru taandamine, Digiõppevaramu</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=cOivD9n1fQ">https://www.youtube.com/watch?v=cOivD9n1fQ</a> keerukama algebralise murru taandamine, Digiõppevaramu</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=HTVetz_wnFs">https://www.youtube.com/watch?v=HTVetz_wnFs</a> algebraliste murdude korrutamine, interaktiivne video</p> <p>Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:</p> <p><a href="https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitud">https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitud</a> matemaatika digitunnid 9. klassi algebrast</p> <p><a href="https://sites.google.com/view/hindamisvahendid-matemaatikas/9-klasshtt">https://sites.google.com/view/hindamisvahendid-matemaatikas/9-klasshtt</a> hindamisvahendid</p> <p>Õpiraskustega õpilane vajab selle teema õppimisel rohkem aega ja suure tõenäosusega ka valemilehte.</p>
--	--	--	--



### Näiteülesanded keerukusastmete alusel

**A.** 1. Vali, milline järgnevatest on algebra-  
line murd:

a)  $2x - 6y$     b)  $\frac{2}{x}$     c)  $\frac{a+b}{a^2-b^2}$

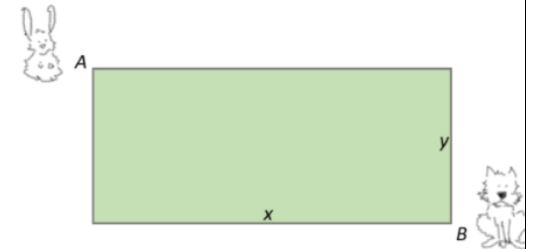
2. Olgu algebraalse murru lugeja murru  
nimetaja on murru lugejast 3 võrra väik-  
sem. Koosta see algebraalne murd.

3. Leia algebraalse murru  $\frac{2-a}{a^2+3}$  väärtus,  
kui  $a = -1$ .

**B.** Taanda murrud a)  $\frac{x^2-9}{3+x}$     b)  $\frac{a^2+2a+1}{2a+2}$     c)  $\frac{x^2+3x+2}{(x-1)(x+2)}$  (Algebraaliste

murdude korrutamisel, jagamisel ja asten-  
damisel kasutatakse antud alaülesandega  
analoogse keerukusastmega algebraalisi  
murde.)

**C.** Algajale programmeerijale tehti üle-  
sandeks panna jänes ja hunt teineteise jä-  
rel jooksmas mööda ristkülikukujulist rada.  
Raja mõõtmed on  $x$  meetrit ja  $y$  meetrit  
(vt joonist).



			<p>Jänes alustab jooksu punktist <math>A</math> ning joostes mööda rada jõuab ta punkti <math>A</math> tagasi <math>z</math> minutiga.</p> <p>Hunt alustab jooksu punktist <math>B</math>. Terve raja läbib hunt 5 minutit kiiremini kui jänes.</p> <p>Aita mängu programmeerijal avaldada jänese ja hundi liikumiskiirused.</p>
<p>Algebraalse murru laiendamine, liitmine ja lahutamine</p>	<p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine.</p> <p>Murru põhiomadus. Tehted algebraaliste murdudega.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● murru lugeja ja nimetaja</li> <li>● murru laiendamine, murru laiendaja</li> <li>● murru astendamine</li> <li>● lihtsustamine</li> <li>● tegurdamine</li> <li>● algebraalne murd</li> <li>● murru taandamine</li> <li>● murru laiendamine</li> <li>● murru põhiomadus</li> <li>● ruutkolmliige</li> <li>● ruutkolmliikme tegurdamine</li> <li>● ratsionaalavaldis</li> <li>● tehete järjekord</li> </ul> <p>avaldise väärtus</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab hariliku murru ja algebraalse murru põhiomadust;</i></li> <li>○ <i>tegurdamine ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks.</i></li> </ul> </li> <li>● taandab ja laiendab algebraalset mürdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalset mürdu; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrumise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);</i></li> <li>○ <i>korrutab, jagab ja astendab algebraalset mürde positiivse täisarvulise astendajaga.</i></li> </ul> </li> <li>● loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</li> </ul>	<p><b>Selgitavad videod/materjal:</b></p> <p><a href="https://vara.e-koolikott.ee/h5p/embed/5861">https://vara.e-koolikott.ee/h5p/embed/5861</a> Digiõppevaramu</p> <p><a href="https://vara.e-koolikott.ee/h5p/embed/5850">https://vara.e-koolikott.ee/h5p/embed/5850</a> Digiõppevaramu</p> <p><a href="https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitused">https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitused</a> matemaatika digitunnid 9. klassi algebraalset</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=idWTpW-gExUg">https://www.youtube.com/watch?v=idWTpW-gExUg</a> lihtsama algebraalse murru taandamine, Digiõppevaramu</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=XajMIHuHY9g">https://www.youtube.com/watch?v=XajMIHuHY9g</a> algebraalse murru taandamine, Digiõppevaramu</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=cOivD9n11fQ">https://www.youtube.com/watch?v=cOivD9n11fQ</a> keerukama algebraalse murru taandamine, Digiõppevaramu</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=HTVetz_wnFs">https://www.youtube.com/watch?v=HTVetz_wnFs</a> algebraalset mürdu korrumine, interaktiivne video</p> <p><b>Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:</b></p> <p><a href="https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-">https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-</a></p>

[aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCIdised-soovitused](#) matemaatika digitunnid 9. klassi algebrast

<https://sites.google.com/view/hindamisvahendid-matemaatikas/9-klasshtt> hindamisvahendid

**Näiteülesanded keerukusastmete alusel**

**A.** 1. Vali, milline järgnevatest on algebraline murd:

a)  $2x - 6y$     b)  $\frac{2}{x}$     c)  $\frac{a+b}{a^2-b^2}$

2. Olgu algebralise murru lugeja murru nimetaja on murru lugejast 3 võrra väiksem. Koosta see algebraline murd.

3. Leia algebralise murru  $\frac{2-a}{a^2+3}$  väärtus, kui  $a = -1$ .

**B.** Taanda murrud a)  $\frac{x^2-9}{3+x}$     b)  $\frac{a^2+2a+1}{2a+2}$     c)  $\frac{x^2+3x+2}{(x-1)(x+2)}$  (Algebraliste murdude korrutamisel, jagamisel ja astendamisel kasutatakse antud alaülesandega analoogse keerukusastmega algebralisi murde.)

**C.** Algajale programmeerijale tehti ülesandeks panna jänes ja hunt teineteise järel jooksmas mööda ristkülikukujulist rada. Raja mõõtmed on  $x$  meetrit ja  $y$  meetrit (vt joonist).

<p>Algebraalse murru laiendamine, liitmine ja lahutamine</p>	<p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine.</p> <p>Murru põhiomadus. Tehted algebraaliste murdudega.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● murru lugeja ja nimetaja</li> <li>● murru laiendamine, murru laiendaja</li> <li>● murru astendamine</li> <li>● lihtsustamine</li> <li>● tegurdamine</li> <li>● algebraalne murd</li> <li>● murru taandamine</li> <li>● murru laiendamine</li> <li>● murru põhiomadus</li> <li>● ruutkolmliige</li> <li>● ruutkolmliikme tegurdamine</li> <li>● ratsionaalavaldis</li> <li>● tehete järjekord</li> <li>● avaldise väärtus</li> </ul>	<p><b>Õpilane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>laiendab algebralisi murde.</i></li> </ul> </li> <li>● taandab ja laiendab algebraalist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalist murdu; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>laiendab algebralisi murde;</i></li> <li>○ <i>liidab ja lahutab kaht algebraalist murdu.</i></li> </ul> </li> <li>● loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Teab murru lugeja ja nimetaja mõistet.</li> <li>● Teab hariliku murru põhiomadust.</li> <li>● Oskab harilikku murdu taandada ja laiendada, korrutada ja jagada, liita ja lahutada.</li> <li>● Oskab hulkliiget koondada.</li> <li>● Oskab hulkliiget tegurdada tuues ühise teguri sulgude ette ja/või kasutades abivalemit.</li> <li>● Teab algebraalse murru mõistet ja algebraalse murru põhiomadust.</li> <li>● Oskab tehteid harilike murdudega üldistada tehetele algebraalsete murdudega.</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <p>Liikudes ühenimeliste algebraalsete murdude liitmiselt ja lahutamisel edasi erinimeliste algebraalsete murdude liitmisele ja lahutamisele, tasub teha seda suurendades keerukusastet järgides õpilaste intuitsiooni ning tüüpviigu.</p> <p><b>Näiteks</b> <math>\frac{2}{a+b} + \frac{1}{a+b}</math> ja <math>\frac{2}{a+b} + \frac{1}{b+a}</math> versus <math>\frac{2}{a-b} + \frac{1}{a-b}</math> ja <math>\frac{2}{a-b} + \frac{1}{b-a}</math>.</p> <p>Pöörata tähelepanu sellele, et õpilased kipuvad nt tehes <math>\frac{a}{a+1} + \frac{1}{a}</math> tegema <b>tüüpvigadena</b> järgmist:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) taandavad esimese liidetava lugejast üksliikme <math>a</math> ja nimetajast hulkliikmest liidetava <math>a</math>.</li> </ol>
--	--	--	---

**Lahendus:** tuua näiteks analoogne tehe harilike murdudega ning näidata, et taoline taandamine ei ole õige.

- 2) laiendama esimest murdu arvuga 1 ja teist murdu arvuga +1 andmata endale aru, et laiendamine ei tähenda lugejale ja nimetajale ühe ja sama arvu liitmist.

**Lahendus:** meenutada õpilastele murru laiendamise algoritmi.

Õpiraskustega õpilane vajab selle teema omandamiseks rohkem aega ja suure tõenäosusega ka valemilehte, kus kirjas nt abivalemid ning näidisülesandeid.

#### Näiteülesanded keerukusastmete alusel

- A.** 1. Leia, millega võrdub  $A + B$  ja  $A - B$ ,

kui  $A = \frac{x+2}{4x}$  ja  $B = \frac{2+3x}{4x}$ .

2. Leia järgmiste algebraliste murdude

summa ja vahe a)  $\frac{5}{x}$  ja  $\frac{1}{3x}$  b)  $\frac{2}{y+1}$  ja  $\frac{1}{y}$  c)

$\frac{2a}{a-b}$  ja  $\frac{a}{b-a}$

- B.** 1. Tee järgmised tehted: a)  $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{a^2+a}$

b)  $\frac{2}{3x+3y} + \frac{y}{x^2-y^2}$  c)  $\frac{2}{x^2-25} - \frac{1}{25-10x+x^2}$

2. <https://sisuloome.e-kooli-kott.ee/node/7858>

- C.** 1. Tee tehe  $\frac{2(1,5x+1)}{3x+3} + \frac{x^2-1}{x^2+2x+1}$ .

1. <https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/32207-Erinimeliste-algebraliste-murdude-liitmine-ja-lahutamine/295366#295370-Matemaatilise->

			<p><a href="#">tulemuse-tolgendamine-Aktsia-hinna-maaramise-olukord</a></p> <p>Selgitavad videod/materjal: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bug1IKiGbDI">https://www.youtube.com/watch?v=bug1IKiGbDI</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=8VGPD2KRHag">https://www.youtube.com/watch?v=8VGPD2KRHag</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9em-FIfWXzc4">https://www.youtube.com/watch?v=9em-FIfWXzc4</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=B9TPznbhU">https://www.youtube.com/watch?v=B9TPznbhU</a></p> <p>algebraalsete murdude liitmine ja lahutamine</p> <p>Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks: <a href="https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitused">https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitused</a> matemaatika digitunnid 9. klassi algebraalsetest</p> <p><a href="https://sites.google.com/view/hindamisvahendidmatemaatikas/9-klassht">https://sites.google.com/view/hindamisvahendidmatemaatikas/9-klassht</a> hindamisvahendid</p>
Ratsionaalavaldiste lihtsustamine	<p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine.</p> <p>Murru põhiomadus. Tehted algebraalsete murdudega.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• murru lugeja ja nimetaja</li> <li>• murru laiendamine, murru laiendaja</li> <li>• murru astendamine</li> <li>• lihtsustamine</li> </ul>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;</li> <li>• loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</li> </ul>	<p>Selgitavad videod/materjal: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2Qcjut1svkQ">https://www.youtube.com/watch?v=2Qcjut1svkQ</a> ratsionaalavaldiste lihtsustamine, tüüpvead  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=8mZxD-wSjNR0">https://www.youtube.com/watch?v=8mZxD-wSjNR0</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2yv8b3tWxnE">https://www.youtube.com/watch?v=2yv8b3tWxnE</a></p> <p>ratsionaalavaldiste lihtsustamine</p> <p><a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/18045-Ratsionaalavaldiste-lihtsustamine-TEORIA-NAI-TED">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/18045-Ratsionaalavaldiste-lihtsustamine-TEORIA-NAI-TED</a></p> <p>ratsionaalavaldiste lihtsustamine</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tegurdamine</li> <li>• algebraline murd</li> <li>• murru taandamine</li> <li>• murru laiendamine</li> <li>• murru põhiomadus</li> <li>• ruutkolmliige</li> <li>• ruutkolmliikme tegurdamine</li> <li>• ratsionaalavaldis</li> <li>• tehete järjekord</li> <li>• avaldise väärtus</li> </ul> ratsionaalavaldiselise lihtsustamine		<p><u>Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:</u>  <a href="https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitused">https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitused</a> matemaatika digitunnid 9. klassi algebrast</p> <p><a href="https://sites.google.com/view/hindamisvahendid-matemaatikas/9-klasshtt">https://sites.google.com/view/hindamisvahendid-matemaatikas/9-klasshtt</a> hindamisvahendid</p> <p><a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/18045-Ratsionaalavaldiste-lihtsustamine-TEORIA-NAI-TED">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/18045-Ratsionaalavaldiste-lihtsustamine-TEORIA-NAI-TED</a></p> ratsionaalavaldiste lihtsustamine
--	---	--	--

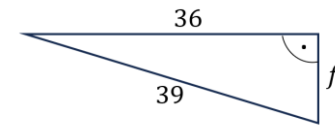
### GEOMEETRILISED KUJUNDID (ca 35 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja meetodika
Pythagorase teoreem	Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud taandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk. <p><b>Põhimõisted:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonelement</li> <li>• diagonaal</li> </ul>	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tõestab Pythagorase teoreemi;</li> <li>○ arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärane kuusnurk);</li> <li>○ kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel.</li> </ul> </li> <li>• lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);</li> <li>• kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);</li> </ul>	<b>Õpilase eelteadmised:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teab varasemalt õpitud hulknurki: ruut, rööpkülik, romb, trapets, kolmnurk, korrapärane hulknurk.</li> <li>• Teab ja oskab rakendada Thalese teoreemi.</li> <li>• Oskab kolmnurki liigitada, teab kolmnurkade omadusi ja kolmnurkadega seotud põhimõisteid.</li> <li>• Teab kaateti ja hüpotenuusi definitsiooni.</li> <li>• Oskab leida kolmnurga pindala.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus</li> <li>• korrapärase hulknurk</li> <li>• võrdkülgne kolmnurk</li> <li>• ruut</li> <li>• korrapärase kuusnurk</li> <li>• <b>Pythagorase teoreem</b></li> </ul> <p><b>Thalèse teoreem</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelementide, übermõõdu, pindala;</li> <li>• kasutab IKT-vahendeid geomeetria seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;</li> <li>• selgitab oma algebra- ja geomeetria teadmiste elulisi rakendusvõimalusi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teab korrapärase hulknurga apoteemi definitsiooni.</li> <li>• Oskab leida korrapärase hulknurga übermõõtu ja pindala.</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitus, tähelepanekud</b></p> <p><b>Pythagorase teoreemi tõestamisel</b> soovitame vaadata erinevaid võimalusi. Inspiratsiooni leiab siit: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=YompsDIEdtc">https://www.youtube.com/watch?v=YompsDIEdtc</a></p> <p>Soovitame teha õpilastega koos läbi ühe korrektselt vormistatud tõestuse, kuid lisaks põhjendada teoreemi teiste arutlustega.</p> <p>Soovitame <b>Pythagorase teoreemi õpetamisel</b> anda teoreemi edasi korrektselt sõnastusega ning vähem kasutades tähekombinatsiooni <math>a</math>, <math>b</math>, <math>c</math>. Üheks oluliseks põhjuseks kõige muu kõrval on ka see, et õpilasel ei tekiks tõrge, kui kaateti täheks ei ole <math>a</math> või <math>b</math>, vaid nt <math>s</math>.</p> <p>Tähelepanu võiks pöörata sellele, et õpilane teeb ülesande lahendamiseks vajaliku <b>joonise täiendustega</b> (kõrgus, alus vm) ja <b>tähistustega</b>, kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed, mis võivad olla kirjutatud ka joonise juurde. Lahenduskäigu alguses tuleks kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Õpilane selgitab oma lahenduskäiku.</p>
--	--	---	---



			<p>Võimalusel kasutada õuesõpet ning luua erinevaid ülesandeid, mis soodustaksid ka aktiivset liikumist (grupitööna aarete otsimine, mudeli loomine pinnasele vm). Inspiratsiooni leiab ka siit: <a href="https://nrich.maths.org/frontpage">https://nrich.maths.org/frontpage</a>.</p> <p>Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Õpiraskustega õpilasele on lahendamisel abiks ka valemi-leht.</p> <p><b>Näiteülesanded keerukusastmete alusel</b></p> <p><b>A.</b> 1) Avalda täisnurkse kolmnurga kaatet <math>k</math>, kui kolmnurga teine kaatet on <math>l</math> ja hüpotenuus <math>m</math>. (Matemaatiline protsess <i>formuleeri</i>)</p> <p>2) Kevin leidis joonisel antud täisnurkse kolmnurga puuduva külje. Uuri Kevinil lahenduskäiku ning otsusta, kas lahenduskäik on esitatud korrektselt ning kas ta jõudis õige tulemuseni. (Matemaatiline protsess <i>tõlgenda</i>)</p>
--	--	--	--

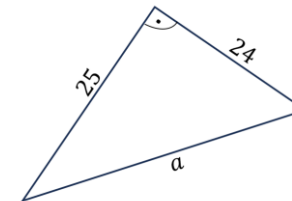


$$f = 39^2 - 36^2$$

$$f = 1521 - 1296$$

$$f = 225$$

3) Leia joonisel oleva kolmnurga puuduva külje pikkus. (Matemaatiline protsess *lahenda*)



**B.** 1) Kolmnurga pikim külg on selle kolmnurga ümberringjoone diameeter pikkusega 10 cm. Ülejäänud kahe külje pikkused erinevad 2 cm võrra. Leia kolmnurga pindala.

2) Korrapärase kuusnurga küljepikkus on 6 cm. Leia selle kuusnurga apoteemi, übermõõdu ning pindala täpne väärtus.

**C.** (Põhikooli lõpueksami ülesanne, 2022)

Ristküliku  $ABCD$  lähisküljed on  $AB = 240$  mm ja  $AD = 1$  dm.

1. Tähista joonisel ristküliku  $ABCD$  tipud  $A$ ,  $B$ ,  $C$  ja  $D$  ning joonesta ristküliku tipust  $A$  lähtuv diagonaal.
2. Ristküliku diagonaal on ring-



joone diameetriks. Joonesta see ringjoon.

3. Arvuta ristküliku diagonaali pikkus sentimeetrites.
4. Arvuta ristküliku pindala ja ringjoone pikkus.

Selgitavad videod/materjal:

<https://www.youtube.com/watch?v=yTs8H8bNbZo> selgitav materjal, Pythagorase teoreem ruudus, ristkülikus jm

<https://www.youtube.com/watch?v=CAkMU-deB06o> Pythagorase teoreemi visuaalne põhjendus

			<p><a href="https://vara.e-koolikott.ee/node/3029">https://vara.e-koolikott.ee/node/3029</a></p> <p><a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/16751-Pythagorase-teoreem">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/16751-Pythagorase-teoreem</a></p> <p>Digiõppevaramu</p> <p><u>Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:</u></p> <p><a href="https://welovemath.ee/wp-content/uploads/2017/08/%C3%9Clesannete-n%C3%A4idislahendused_Geomeetria.pdf">https://welovemath.ee/wp-content/uploads/2017/08/%C3%9Clesannete-n%C3%A4idislahendused_Geomeetria.pdf</a> eksamiülesannete lahendusi</p> <p><a href="https://bestmaths.net/online/index.php/year-levels/year-10/year-10-topics/pythagoras-theorem/test/">https://bestmaths.net/online/index.php/year-levels/year-10/year-10-topics/pythagoras-theorem/test/</a> testid (inglisekeelne)</p> <p><a href="https://sites.google.com/view/hindamisvahendidmatemaatikas/9-klass">https://sites.google.com/view/hindamisvahendidmatemaatikas/9-klass</a></p>
Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria	<p>Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>joonelement</b></li> <li>• diagonaal</li> <li>• nurk, <b>nurga mõõt</b></li> <li>• <b>trigonomeetria</b></li> </ul>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;</li> </ul> </li> <li>• lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);</li> <li>• arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala;</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teab varasemalt õpitud hulknurki: rööpkülik ja selle erijuhud, trapets, kolmnurk, korrapärase hulknurk.</li> <li>• Teab ja oskab rakendada Thalese teoreemi.</li> <li>• Teab kaateti ja hüpotenuusi definitsiooni.</li> <li>• Oskab leida kolmnurga pindala.</li> <li>• Teab korrapärase hulknurga apoteemi definitsiooni.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>teravnurga siinus, koosinus ja tangens</b></li> <li>● täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus</li> <li>● korrapärase hulknurk</li> <li>● võrdkülgne kolmnurk</li> <li>● ruut</li> </ul> <p>korrapärase kuusnurk;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspäraste avastamiseks või kontrollimiseks;</li> <li>● selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi;</li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab ülesannete lahenduskäiku;</li> </ul> </li> <li>● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Oskab leida korrapärase hulknurga ümbermõõtu ja pindala.</li> <li>● Teab Pythagorase teoreemi ning oskab seda rakendada.</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <p>Nii nagu Pythagorase teoreemi õpetamisel, tasub ka siin pöörata tähelepanu sellele, et täisnurkse kolmnurga kaatetid ei oleks tähistatud vaid kui <math>a</math> ja <math>b</math> ning hüpotenuus kui <math>c</math>. Samuti teravnurgad ei pea olema tähistatud vaid kui <math>\alpha</math> ja <math>\beta</math>. Mõningatel õpilastel tekib tugev assotsiatsioon, et täisnurkses kolmnurgas teisiti ei saagi ning tihtilugu õpitakse ka seetõttu teravnurga siinus, koosinus ja tangens pähe mehhaaniliselt tähekombinatsioonidega.</p> <p>Soovitame esitada õppimise faasis eriilmelisi täisnurkseid kolmnurki eri külgedega ja nurkade tähistega. Teravnurga siinuse, koosinus ja tangensi käsitlemisel soovitame kasutada korrektsid sõnastusi.</p> <p>Soovitame võimalusel luua õpilastele <b>õuesõppe tund</b> (rühmatööna, paaristööna) <b>täisnurkse kolmnurga lahendamiseks</b>. Õpilastele tasub meenutada 8. klassis läbiviidud pikkuste kaudset mõõtmist õues, kus kasutati hulknurkade sarnasust. Sellele tuginedes tutvustada õpilastele veel üht võimalust pikkust kaudseks mõõtmiseks</p>
--	--	--	--

			<p>täisnurkse kolmnurga trigonomeetria abil (vaja läheb nurgamõõtjat, ei pea olema tingimata digitaalne).</p> <p>Õpiraskustega õpilastele on abiks, kui nad teevad joonise, millele tuginedes on neil kergem mõista teravnurga vastas- ja lähiskaateti asukohti. Kasutada võib ka valemilehest.</p> <p><b>Näiteülesanded keerukusastmete alusel</b></p> <p><b>A.</b> Täisnurkse kolmnurga kaateti pikkus on 5 cm ja selle külje lähisnurga suurus on <math>38^\circ</math>. Leia kolmnurga puuduvad küljed, nurgad ja pindala kümnendiku täpsusega.</p> <p><b>B.</b> Täisnurkse trapetsi lühema haara ja lühema aluse pikkus on 6 cm. Pikema haara moodustab ühe alusega nurga <math>45^\circ</math>. Leia trapetsi ümbermõõt ja pindala.</p> <p><b>C.</b> 1) Põhjenda, miks on täisnurkse kolmnurga teravnurga <math>\alpha</math> siinus vahemikus nullist üheni, st <math>0 &lt; \sin\alpha &lt; 1</math>.</p> <p>2) (Põhikooli lõpueksami ülesanne, 2023) On antud romb ja täisnurkne kolmnurk. Rombi diagonaalid on 10 cm ja 24 cm. Täisnurkse kolmnurga üks teravnurk on <math>23^\circ</math> ja selle vastaskaatet on 1,2 dm.</p> <p>1. Arvuta rombi ümbermõõt ja pindala.</p>
--	--	--	--

			<p>2. Arvuta täisnurkse kolmnurga pindala. Põhjenda, kumma kujundi pindala on suurem, kas rombi või kolmnurga?</p> <p><u>Selgitavad videod/materjal:</u></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=lanEc7tnFZo">https://www.youtube.com/watch?v=lanEc7tnFZo</a> trigonomeetria põhikoolis</p> <p><a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61c5e4e8ffb0a2090894aabb">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61c5e4e8ffb0a2090894aabb</a> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri)</p> <p><u>Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:</u></p> <p><a href="https://www.ahora.ee/trigonomeetria/">https://www.ahora.ee/trigonomeetria/</a> valik trigonomeetria teste</p> <p><a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61c5e4e8ffb0a2090894aabb">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61c5e4e8ffb0a2090894aabb</a> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri)</p> <p><a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f8352fcc59da569773b0a5f?lang=et">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f8352fcc59da569773b0a5f?lang=et</a> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri)</p> <p><a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f835de00a044d0d0fb8c903?lang=et">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f835de00a044d0d0fb8c903?lang=et</a> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri)</p>
--	--	--	---

			<a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/604c65e9876e4b51d58bf0c9?lang=en">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/604c65e9876e4b51d58bf0c9?lang=en</a> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri) <a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/603602d0c0f23b42f4b39f91">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/603602d0c0f23b42f4b39f91</a> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri) <a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61e29506797c6db674b9ea72">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61e29506797c6db674b9ea72</a> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri)
--	--	--	--

### RUUMILISED KEHAD (ca 35 tundi)

Teema	Õppesisu	Õpitulemused	Õppevara ja meetodika
Püramiid, silinder, koonus, kera	<p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p> <p>Põhimõisted:</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;</li> <li>○ arvutab püramiidi pindala ja ruumala;</li> <li>○ joonestab püramiidi;</li> <li>○ selgitab, kuidas tekib silinder;</li> <li>○ näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja</li> </ul> </li> </ul>	<p>Õpilase eelteadmised:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente.</li> <li>● Rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel.</li> <li>● Teab korrapärase hulknurga apoteemi definitsiooni.</li> </ul>

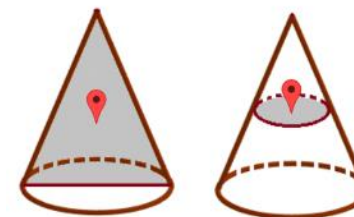


	<ul style="list-style-type: none"> <li>● pöördkeha</li> <li>● püramiid: korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala;</li> <li>● silinder: telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige;</li> <li>● koonus: moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige;</li> <li>● kera: sfäär (kera pind), suuring, pindala, ruumala.</li> </ul>	<p>pinda;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);</li> <li>○ arvutab silindri pindala ja ruumala;</li> <li>○ selgitab, kuidas tekib koonus;</li> <li>○ näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda;</li> <li>○ selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);</li> <li>○ arvutab koonuse pindala ja ruumala;</li> <li>○ selgitab, kuidas tekib kera;</li> <li>○ eristab mõisteid sfäär ja kera.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutab IKT-vahendeid geomeetria seaduspärasuste kontrollimiseks;</li> <li>● selgitab oma algebra- ja geomeetria teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;</li> <li>● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;</li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab ülesannete lahenduskäiku;</li> <li>○ kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Oskab leida korrapärase hulknurga ümbermõõtu ja pindala.</li> </ul> <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</p> <p>Ruumiliste kehade kujutamine joonisel on õpilaste jaoks väljakutse. Soovitame üheskoos õpilastega jooniste tegemist harjutada. Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Õpiraskustega õpilasele on lahendamisel abiks ka valemileht.</p> <p>Soovitame üheskoos õpilastega luua ka digitaalseid mudeleid kehadest, kasutada võib nt programme Geogebra või Desmos.</p> <p>Ruumiliste kehade täispindalade leidmisel soovitame lähtuda mitte niivõrd valemite pähe õppimisest. Selle asemel jagada keha pindadeks, mille pindala leidmine on juba tuttav ning harjutada sellest lähtudes valemi moodustamist. Vähem soodustada pelgalt valemite pähe õppimist.</p> <p>Ruumalade valemite tuletamisel soovitame toetuda õpilase intuitsioonile ja suunata arutelu soovitud suunas. Võimaluse korral kasutada erinevaid näitlikustavaid kehasid kehade mahtude võrdlemiseks.</p> <p>Samuti soovitame õpilastega koos luua kehadest</p>
--	--	---	---

mudeleid, et harjutada õpilastega tegevuste planeerimist ja ettenägelikkust (kokkuliimimiseks vajaliku varu jätmine) ja käelist tegevust (mõõtmine, murdmine, liimimine, kokkupanek). Õpilastele võiks anda ka keerukamaid ja loovamaid ülesandeid, kus õpilasele jäävad suures osas vabad käed (vt näiteülesanded C osa teine ülesanne). Võimalusel võiks ka siin luua sidet reaalse eluga: nt veetünnist mudeli loomine õiges mõõtkavas.

Näiteülesanded keerukusastmete alusel

**A.** 1) Lisa joonisele õiged mõisted. (Koonuste joonised veebilehelt



<https://sites.google.com/view/ruumilisedkehad/koonus>).

2) Korrapärase nelinurkse püramiidi kõigi servade summa on 72 cm ja põhiservade summa on 24 cm. Leia külgserva ja põhiserva pikkus.

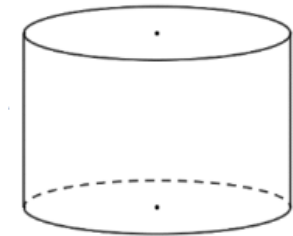
**B.** (Põhikooli lõpueksami ülesanne, 2023)

Ristkülik külgedega 13 cm ja 10 cm pöörleb ümber pikema külje.


1. Märki joonisele tekkiva silindri kõrgus ja raadius.

2. Arvuta silindri külgpindala täpne väärtus.

3. Arvuta silindri ruumala kümneliste täpsusega



**C.** 1) (Põhikooli lõpueksami ülesanne, 2019)  
Parafiinist küünla alumine osa on silindri- ja ülemine osa koonusekujuline. Küünla põhja läbimõõt on 7 cm ja silindrilise osa kõrgus on 14 cm. Nurk küünla koonusekujulise osa moodustaja ja põhja vahel on


			<p>45°.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kanna kõik andmed joonisele.</li> <li>2. Mitu grammi kaalub küünal, kui üks kuupsentimeeter parafiini kaalub 0,9 grammi?</li> <li>3. Küünla silindrilise osa külgpind kaetakse kuldse värviga. Mitme ruutsentimeetri katmiseks on värvi vaja?</li> </ol> <p>Vastused ümarda kümnendikeni.</p> <p><u>Selgitavad videod/materjal:</u></p> <p><a href="https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/24950-Geomeetrilised-kehad">https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/24950-Geomeetrilised-kehad</a> ruumilised kehad</p> <p><a href="https://www.mathopenref.com/tocs/solidtoc.html">https://www.mathopenref.com/tocs/solidtoc.html</a> ruumilised kehad</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Ijuq3wjpZxs">https://www.youtube.com/watch?v=Ijuq3wjpZxs</a> pöördkehad</p> <p><a href="http://kehad.weebly.com/">http://kehad.weebly.com/</a> ruumilised kehad</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=YCEo_pYbyOs">https://www.youtube.com/watch?v=YCEo_pYbyOs</a> lõpueksami lahendus</p> 
--	--	--	--

			<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=rMmyga0OzHc">https://www.youtube.com/watch?v=rMmyga0OzHc</a> püramiid</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=i-d8qgNusrA">https://www.youtube.com/watch?v=i-d8qgNusrA</a> silinder</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=mPUZYHs3wGk">https://www.youtube.com/watch?v=mPUZYHs3wGk</a> koonus</p> <p><a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f6254356c59ef0ca6445c0b">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f6254356c59ef0ca6445c0b</a> kera, Teacher Desmos (NB! võib vajada kohati keelekorrektuuri)</p> <p><u>Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:</u></p> <p><a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5fa448692bf4d70ccaff6206">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5fa448692bf4d70ccaff6206</a> Teacher Desmos (NB! võib vajada kohati keelekorrektuuri)</p> <p><a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5fb189d22351dd0b9c24d1fc">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5fb189d22351dd0b9c24d1fc</a> Teacher Desmos (NB! võib vajada kohati keelekorrektuuri)</p> <p><a href="http://www.mathema.ee/testid/8/kehadA.html">http://www.mathema.ee/testid/8/kehadA.html</a> testid</p> <p><a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61c82745a02d2e0aa0413ba4">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61c82745a02d2e0aa0413ba4</a> Teacher Desmos (NB! võib vajada kohati keelekorrektuuri)</p>
--	--	--	---

			<a href="https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5eddd1a125ef086edb499c03">https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5eddd1a125ef086edb499c03</a> Teacher Desmos (NB! võib vajada kohati keelekorrektuuri)  <a href="https://sites.google.com/view/ruumilisedkehad/avaleht">https://sites.google.com/view/ruumilisedkehad/avaleht</a> õpilastöö ruumiliste kehade kohta
--	--	--	---

### KORDAMINE (ca 35 tundi)

Teema	Õppesisu	Õppetulemused	Õppevara ja meetodika
	<p>Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemitega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine.</p> <p>Funktsioonid, nende graafikud ja omadused.</p> <p>Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine.</p> <p>Planimeetriliste kujundite (ristkülik, ruut,</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida;</li> <li>● oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentülesannete lahendamiseks.</li> </ul> </li> <li>● oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamiseks;</li> <li>● oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit;</li> <li>● tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades;</li> <li>● oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades;</li> <li>● oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust;</li> </ul>	<p>Soovitame pöörata veelkord õpilaste tähelepanu ümardamise reeglitele ning pikkus-, pindala- ja mahtuühikute teisendamisele.</p> <p>Oluline on toetada ka õpilasi lahenduskäigu vormistamisel ja selgituste lisamisel. Oma lahenduskäikude põhjendamine on osade õpilaste jaoks raske.</p> <p><b>Näiteülesanded keerukusastmete alusel</b></p> <p><b>A.</b> (Põhikooli lõpueksami ülesanne, 2015) Lihtsustada avaldis <math>(3 + 2a)(2a - 3) + b(b - a) - (b - 2a)^2</math> ja arvuta selle väärtus, kui <math>a = \frac{1}{3}</math> ja <math>b = -6</math>.</p> <p><b>B.</b> (Põhikooli lõpueksami ülesanne, 2023) Pargis olev muruplats oli põhiplaanilt täisnurkne trapets <math>ABCD</math>, mille haarad olid 41</p>

	<p>kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetriselised funktsioonid. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;</li> <li>○ oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid.</li> </ul> </li> <li>● oskab leida käsitletud planimeetriseliste kujundite ümbermõõte ja pindalasisid;</li> <li>● oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades;</li> <li>● teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades;</li> <li>● oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala;</li> </ul> <p>kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid.</p>	<p>m ja 40 m. Pargi uuendustööde käigus sai muruplatsist võrdhaarne trapets <math>ABED</math>, mille lühem alus <math>BE</math> on 30 m.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Märki joonisele trapetsite tipud <math>A, B, C, D</math> ja <math>E</math> ning viiruta joonisel see osa muruplatsist, mis jäi alles pärast uuendustöid.</li> <li>2. Arvuta uuendustööde käigus tekkinud muruplatsi pindala.</li> <li>3. Uus muruplats tahetakse ääristada juhtkaabliga, et niitmisel saaks kasutada robotniidukit. Mitu meetrit juhtkaablit on vaja?</li> </ol>  <p>C. (Põhikooli lõpueksami ülesanne, 2015) On antud funktsioon <math>y = ax^2 + c</math>, kus <math>a \neq 0</math>. Selle funktsiooni graafiku haripunkt on <math>H(0; -2)</math> ning punkt <math>A(2; 6)</math> asub selle funktsiooni graafikul.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arvuta selle funktsiooni ruutliikme kordaja <math>a</math> ja vabaliige <math>c</math>.</li> <li>2. Kirjuta selle funktsiooni valem.</li> <li>3. Arvuta selle funktsiooni nullkohad.</li> </ol>
--	--	--	---

			<p>4. Joonesta selle funktsiooni graafik.</p> <p>Kas sirge <math>y = 2x - 4</math> lõikab selle funktsiooni graafikut? Põhjenda oma vastust.</p> <p><u>Selgitavad videod/materjal:</u></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=rCNNjllk0Ws">https://www.youtube.com/watch?v=rCNNjllk0Ws</a> eksamiülesande näidislahendus</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=YCEo_pYbyOs&amp;t=18s">https://www.youtube.com/watch?v=YCEo_pYbyOs&amp;t=18s</a> eksamiülesande näidislahendus</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=w50KzND-wCW4">https://www.youtube.com/watch?v=w50KzND-wCW4</a> eksamiüleande näidislahendus</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=aouVg5tQRNk">https://www.youtube.com/watch?v=aouVg5tQRNk</a> eksamiülesande näidislahendus</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=hLBeT9DTI_I">https://www.youtube.com/watch?v=hLBeT9DTI_I</a> eksamiülesande näidislahendus</p> <p><u>Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:</u></p> <p><a href="https://testidtg.wordpress.com/desmos/pohikool-desmos/">https://testidtg.wordpress.com/desmos/pohikool-desmos/</a></p>
--	--	--	---