

## Ainevaldkond „Matemaatika”

### 1. Üldalused

#### 1.1. Valdkonnapädevus

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 matemaatilisel lahenduvaid probleeme;
- 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 kirjeldus

Õppeaine	Nädalatunde klassiti									Kokku
	1.kl.	2.kl.	3.kl.	4.kl.	5.kl.	6.kl.	7.kl.	8.kl.	9.kl.	
Matemaatika	4	4	5	5	5	5	5	4	5	42

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

- kirjeldada seoseid matemaatilisel;
- koostada ja lahendada probleemülesandeid;
- uurida ja rakendada erinevaid lahendusstrateegiaid;
- analüüsida olemasolevat informatsiooni ja jõuda loogilise arutluse kaudu järeldusteni;
- kasutada otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- hinnata oma arengut matemaatikateadmiste ja -oskuste omandamisel.

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades: arvutamine, mõõtmine, geomeetria, probleemide lahendamine, andmed ja nende analüüsimine, algebra.

Matemaatikaõpetuses uute teadmiste omandamise edukus on tugevalt seotud eelnevate teadmistega ning hilisem õpitu toetub varasemale. Seetõttu on matemaatika õppeprotsessis oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel.

#### 1.3. Üldpädevuste kujundamine

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

Kultuuri- ja väärtuspädevus	
Tutvutakse eri maade ja ajastute matemaatikutega. Õpitakse loogilisi mõttekäike, geomeetrilisi kujundeid ja nende seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, arenevad püsivus, sihikindlus ja täpsus. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse.	Osalemine ainealastel olümpiaadidel, võistlustel, projektipäevadel.

<b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</b>	
Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete kaudu. Rühmatöös arenevad koostööoskused. Erinevate statistiliste kogumite, diagrammide ja ülesannete põhjal arendatakse sallivust.	Paaristöö, grupitöö, praktiline töö, õppekäigud, osalemine olümpiaadidel, võistlustel, projektid, loovtöö, tekstülesanded.
<b>Enesemääratluspädevus</b>	
Enesehindamise erinevad vormid. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.	Iseseisev ülesannete lahendamine, eneserefleksioon (õpimapp, hinnangulehed).
<b>Õpipädevus</b>	
Arusaamisega õppimine. Iseseisvuse kasvatamine. Läbi probleemülesannete areneb ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Õpitud teadmiste ülekandmine sobivatesse kontekstidesse, loogilise arutluse oskus.	Funktsionaalne lugemine. Erinevad õppevormid, paaris- ja rühmatöö, karjäärinõustamine, konsultatsioonid, olümpiaadid, konkursid, võistlused, probleemülesannete lahendamine.
<b>Suhtluspädevus</b>	
Selge, lühike, täpne väljendusviis. Läbi tekstülesannete lahendamise teksti mõistmise oskuse arendamine, kuidas eristada olulist ebaolulisest. Erinevatel viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud info mõistmine.	Rühmatöö, loovtöö, arutelu, õuesõpe, projektipäevad.
<b>Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus</b>	
Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid. Info mõistmine, seostamine ja edastamine (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem). Matemaatiliste sümbolite ja valemite sisu esitamine tavakeeles.	Aktiivne osalemine ainetunni töös. Õuesõpe, ainealased võistlused, projektipäevad. Õpitu rakendamine igapäevaelus, seostamine geograafiaga, keemiaga, käsitööga, tehnoloogiaga ja kodundusega.
<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	
Hüpoteeside püstitamine ja nende tõesuse kontroll. Oskus näha probleeme, märgata seoseid. Ideede genereerimine, lahendustee iseseisev otsimine, optimaalse variandi otsing. Paindlik mõtlemine (erinevad lahendusteed, erinevad rakendused).	Matemaatiliste projektide koostamine, eluliste ülesannete lahendamine, osalemine erinevates projektides.

<b>Digipädevus</b>	
<p>Rakendatakse ja kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi, õppematerjale ja –vahendeid. Isikuandmeid sisaldavaid ülesandeid koostades ja lahendades pööratakse tähelepanu interneti turvalisusele ning igapäevaelu väärtuspõhimõtete järgimisele.</p>	<p>Arvutipõhised võistlused, testid, esitlused. Nutiseadmete, arvutiklassi kasutamine. GeoGebra, Math99 jm ainealaste õppeprogrammide kasutamine. Info otsimine, hindamine, seoste loomine. Teabe leidmine probleemülesannete lahendamiseks. Alternatiivsete lahenduskäikude leidmine. Probleemilahenduste leidmine. Eluliste seoste uurimine ning visualiseerimine. Koostöö digivahendite toel. Ülesannete koostamine ja vormistamine, loominguiline eneseväljendus.</p>

#### 1.4. Õppeainete lõimingu rakendamise viisid

<b>Ainevaldkond</b>	<b>Matemaatika</b>
Matemaatika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erinevate teemade omavaheline sidumine</li> <li>• Seoste loomine varem õpituga (nt ühikute kasutamine tekstülesannetes, valemite ja reeglite kasutamise oskus)</li> </ul>
Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementaarsete õigekirjanõuete jälgimine kirjalikes töödes</li> <li>• Kirjatehnika</li> <li>• Küsimuste/ vastuste vormistamine</li> <li>• Korrektnee keelekasutus</li> <li>• Funktsionaalne lugemine</li> <li>• Arvsõnade õigekiri</li> <li>• Ligipääs lisateabeallikatele (teatmeteosed, võõrkeelne kirjandus, internet jt)</li> </ul>
Loodusained	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mõõtmine ja teisendamine</li> <li>• Ruumala, pindala, protsentülesanded</li> <li>• Tabelid, diagrammide lugemisoskus</li> <li>• Aritmeetiline keskmine, amplituud</li> <li>• Füüsika ülesannete lahendamiseks vajalikud arvutusoskused</li> <li>• Keemia ülesannete lahendamiseks vajalikud arvutusoskused</li> </ul>
Sotsiaalsained	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajaarvamine</li> <li>• Mõõtmine</li> <li>• Rooma numbrid</li> <li>• Positiivsed ja negatiivsed arvud</li> <li>• Ressursside planeerimine</li> <li>• Matemaatiline kirjaoskus</li> <li>• Arvandmete esitlemine ja tõlgendamine,</li> <li>• Põhjendamine ja tõestamine, loogiline arutelu</li> </ul>

Kunstiained	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rütm ja kordumine (hulk)</li> <li>• Geomeetrilised kujundid</li> <li>• Lihtsustamine</li> <li>• Sirged ja kõverad</li> <li>• Suurem/väiksem, perspektiiv</li> <li>• Muusikateooria, millest osa toetub hariliku murru mõistele</li> </ul>
Tehnoloogia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loogiline mõtlemine</li> <li>• Arvutamine ja mõõtmine</li> <li>• Geomeetrilised kujundid</li> <li>• Vigade (ja nende tagajärgede) märkamine, analüüs ning ratsionaalsemate lahenduste leidmine</li> </ul>
Liikumiskasvatus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tulemuste mõõtmine, võrdlemine, arvutamine</li> <li>• Geomeetrilised kujundid</li> <li>• Matemaatiline kirjaoskus</li> <li>• Kasutab mõisteid kiirus, aeg, tee pikkus, pikem, lühem, aeglasem, kiirem jt ning teeb jõukohaseid arvutusi</li> </ul>
Informaatika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Õpitarkvara kasutamine ja visualiseerimine</li> <li>• Abivahend koduste tööde tegemisel ja enese kontrollimisel</li> <li>• Geomeetria õppimine ITK vahendite ja analüüsi abil</li> <li>• Funktsioonide õppimine, tasapinnaliste kujundite konstrueerimine</li> </ul>

### 1.5. Läbivate teemade käsitlemine

Läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja viidete tegemise kaudu käsitletava aine juures.

<b>Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine</b>	
Õpilast suunatakse tutvuma erinevate elukutsetega, teadvustama oma huve, võimeid ja oskusi, kujundama valmisolekut elukestvaks õppeks, arendama oskust seada eesmärged ja neid ellu viia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Õppetegevuse sihipärane korraldamine ja käsitletava aine juures viidete tegemine</li> <li>• Iseseisev õppimise oskus</li> <li>• Oma võimete realistlik hindamine</li> </ul>
<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>	
Õpilast kujundatakse keskkonnateadlikuks inimeseks, kes saab aru inimtegevusega kaasnevatest mõjudest, väärtustab ökoloogilist jätkusuutlikkust, on valmis keskkonnaprobleemidele lahendusi pakkuma, oskab hinnata tarbimisvalikuid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ülesanded, kus kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta</li> <li>• Säätsev suhtumine keskkonda ja selle väärtustamine</li> <li>• Õuesõpe</li> <li>• Protsentarvutus</li> <li>• Statistikaelemendid</li> <li>• Muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika</li> </ul>

<b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b>	
Õpilast kujundatakse vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks, kes väärtustab demokraatiat, konfliktide rahumeelset lahendamist, on algatusvõimeline ja ettevõtlik, mõistab õigustega kaasnevat vastutust ja kohustusi, õpib osalema otsustamisprotsessides ning toetub oma tegevuses riigi kultuurilistele traditsioonidele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistöde, rühmatööde, projektide jt) kaudu</li> <li>• Protsentaruutuse ja statistika elementide käsitlemine</li> </ul>
<b>Kultuuriline identiteet</b>	
Õpilast suunatakse omandama teadmisi Eesti kultuuri kohta, mõistma ennast kultuuri kandjana, olema salliv ja lugupidav teiste kultuuride suhtes, mõistma kultuuride vahelise suhtlemise ja koostöö tähtsust.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemaatika ajaloo elementide tutvustamine</li> <li>• Ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine</li> <li>• Protsentaruutuse ja statistika abil mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvate protsesside kirjeldamine</li> </ul>
<b>Teabekeskond ja meediakasutus</b>	
Õpilast suunatakse teadvustama ümbritsevat teabekeskonda, kriitiliselt suhtuma meediamaailma sisusse, tunnustama autorsust, arendatakse oskust luua kvaliteetset meediasisu, arvestades ühiskonnas omaks võetud suhtlemise norme, õpetatakse tegutsema meediakeskkonnas turvaliselt ja vastutustundlikult.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eakohase meediakeskkonna kasutamine sobiva teabe leidmiseks</li> <li>• Teabekeskonnaga seondub oskus esitada ja mõista eri vormis infot (joonis, pilt, valem, mudel)</li> <li>• MS Exceli kasutamine</li> <li>• Õppevideod</li> </ul>
<b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b>	
Taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, suunatakse mõistma tehnoloogiliste uuenduste mõju inimeste töö- ja eluviisile, kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat (IKT) oma õppimise ja töö tõhustamiseks, arendama loovust, koostööoskusi ja algatusvõimet uuenduslike ideede rakendamisel erinevates projektides.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ainetund arvutiklassis</li> <li>• Kalkulaatori kasutamine</li> <li>• Digitahvel ja Chromebook ainetunnis</li> <li>• IKT vahendite kasutamine õpiülesannete täitmisel ja vormistamisel</li> <li>• Mitmesuguse õpitarkvara kasutamine</li> <li>• Erinevad õpikeskkonnad (nt Opiq, EIS)</li> <li>• Kujundite pildistamine õues/ruumis, piltide postitamine Padletisse</li> </ul>
<b>Tervis ja ohutus</b>	
Taotletakse õpilase kujunemist tervislikku eluviisi järgivaks inimeseks, kes oskab käituda turvaliselt ning kaasa aidata turvalise keskkonna kujundamisele, oskab	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete lahendamine (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud</li> </ul>

eristada ohtlikke ja ohutuid olukordi, käituda terviseriske ja ohte ennetavalt, märgata ja analüüsida ohuolukordi ning hinnata võimalikke tagajärgi, oskab märgata, kutsuda ja anda esmast abi ennast ohtu seadmata.	tekstülesanded, muid riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded ja graafikud) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Õuesõpe</li> <li>• Õppimine läbi liikumise ja mängu</li> </ul>
<b>Väärtused ja kõlblus</b>	
Taotletakse õpilase kujunemist inimeseks, kes tunneb üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi, kõlbluspõhimõtteid ja viisakusreegleid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires. Õpilane osaleb kollektiivi (klassi, kooli, huviringi jm) käitumisreeglite välja töötamises ning järgib neid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Õpetaja eeskuju</li> <li>• Kindlad reeglid ja nõudmised vihiku, töö, ülesande vormistamisele</li> <li>• Süstemaatilise, järjekindluse, püsivuse, täpsuse, korrektsuse ja kohusetunde arendamine läbi jõukohaste ülesannete ja rollimängude</li> </ul>

## 1.6. Hindamine

Hindamisel lähtutakse õpilasele kohaldatava põhikooli riikliku õppekavaga nõutavatest teadmistest ja oskustest. Protsessi hindamisel arvestatakse õpilase taju ja mõtlemisprotsesside eripära, võimeid ja tervise seisundit. Hindamise tulemusena saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel, tundma õppida oma nõrku ja tugevaid külgi. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta.

Õpitulemusi hinnatakse hinnete ja hinnangutega. Matemaatika teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute ja -hinnangute kujunemise kohta. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid pööratakse tähelepanu ka õpilase keelekasutusele, üldjuhul ei mõjuta see tööle antavat hinnangut. Õppeprotsessi käigus rakendatakse kujundavat hindamist, kus õpilane saab suulist ja kirjalikku tagasisidet oma õpitulemuste saavutamise taseme ning tugevate külgede ja arenguvõimaluste kohta. Kokkuvõttev numbriline hinne kujuneb õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnatel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal. Õpetaja teavitab õpilasi hindamise põhimõtetest, ajast ja vormist.

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

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

## 2. Matemaatika ainekava

### 2.1. Õppeaine kirjeldus

Matemaatika tegeleb mudelitega, seoste kirjeldamise ning meetodite väljatöötamisega. Põhikooli matemaatikaõpetus annab õpilastele valmisoleku mõista matemaatikale omast keelt ning kirjeldada loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Põhikooli matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peast arvutamise oskus, tutvutakse tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse matemaatilist seoseid kirjeldama. Omandatakse vajalikud algebra põhioskused. Põhikooli matemaatika kursuses omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes. Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loova mõtlemise arendamisele, kuidas analüüsida olemasolevat informatsiooni ning jõuda loogilise arutluse kaudu järeldusteni. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Õppeprotsessis kasutatakse otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) vahendeid.

### Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused, hoiakud

I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
I kooliastme lõpetaja: 1) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 2) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti; 3) loeb, mõistab ja selgitab matemaatilist esitatud probleeme; 4) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 5) sõnastab matemaatilist lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme; 6) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust; 7) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada; 8) selgitab ja põhjendab arvutamiskäike; 9) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada; 10) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja	II kooliastme lõpetaja: 1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele); 2) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; 4) loeb, mõistab ja selgitab matemaatilist esitatud probleeme; 5) sõnastab matemaatilist lahenduvaid probleeme; 6) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid; 7) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid; 8) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust; 9) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi; 10) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste	III kooliastme lõpetaja: 1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; 2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti; 4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatilist; 5) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; 6) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi; 7) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;

kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid.	teadmiste ja oskuste omandamisel.	8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust; 9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid; 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.
--	-----------------------------------	--

## 2.2. Õpitulemused I kooliastmes

### Arvutamine

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 tehte 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

I kooliastme lõpetaja:

- 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 mõõtary 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 ümbermõõdu;
- 8) arvutab murdjoone pikkuse;
- 9) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- 10) liidab ja lahutab nimega arve;
- 11) selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust.

### Geomeetrilised kujundid

I kooliastme lõpetaja:

- 1) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;



- 2) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;
- 3) 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;
- 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 5) joonestab ristküliku ja ruudu;
- 6) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone.

### Probleemide lahendamine

I kooliastme lõpetaja:

- 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 korrumtamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamise 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.

### 1. klass

Õppesisu	Õpitulemused
<b>Arvud 100-ni. Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</b>	
Arvud 0–100. Arvu järk ja järgühikud. Märgid >, <, =.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loendab, loeb, kirjutab naturaalarve 0-100</li> <li>● järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-100</li> <li>● nimetab üheliste ja kümnelite asukohta kahekohalises naturaalarvus</li> <li>● loeb ja kirjutab järgarve</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>
<b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b>	
Liitmise ja lahutamise omadused. Täht võrduses. Märgid + ja -.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● liidab peast 20 piires</li> <li>● lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires</li> <li>● valdab esialgseid oskusi lahutada üleminekuga kümnest 20 piires</li> <li>● liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires</li> <li>● asendab proovimise teel võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuse piires</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu</li> <li>● lahendab ühetehtelisi liitmise ja lahutamise tekstülesandeid 20 piires</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>● koostab ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>

<b>Mõõtmine. Mõõtühikud</b>	
<p>Mõõtühikud meie ümbruses.  Pikkusühikud.  Massiühikud.  Mahuühikud.  Ajaühikud.  Rahaühikud.  Temperatuuriühik.  Kell ja kalender.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b>  *kohalikus poes/koolilaadal käimine - ostu sooritamine;  *erinevad poemängud - arveldused rahadega;  *retsepti järgi (mõõtühikuid kasutades) lihtsama toidu valmistamine (pasta keetmine, pudru valmistamine);  *kooliümbruses olevate kauguste mõõtmine;  *mõõtmisülesanded klassiruumis (pael, mõõdulint, joonlaud), näiteks jalanõude pikkuste mõõtmine sentimeetrites ja võrdlemine klassikaaslastega.  *liikumine - sportlike saavutuste mõõtmine (palliviske kaugus, jooksu kiirus; 1 km kõndimine ajavõtmisega);  *kaalumisülesanded (iseenda kaalumine, koolikoti kaalumine; väiksemate esemete kaalumine köögikaaluga);  *temperatuuri mõõtmine klassiruumis ja õues;  *ajaga seotud ülesanded, nt reaktsiooni kiiruse test joonlauaga paaris-/rühmatööna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu</li> <li>● kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid</li> <li>● hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada</li> <li>● mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab</li> <li>● liidab ja lahutab nimega arve</li> <li>● mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu</li> <li>● arvutab murdjoone pikkuse</li> <li>● tunneb kalendrit ja seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu</li> <li>● lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>● koostab ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>
<b>Geomeetria. Geomeetrilised kujundid</b>	
<p>Geomeetrilised kujundid.  Esemete ja kujundite rühmitamine.  kirjeldamine, võrdlemine.  Lõigu joonestamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente</li> <li>● leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid</li> <li>● kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks</li> <li>● rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel</li> <li>● joonestab ristküliku ja ruudu</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu</li> <li>● lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>● koostab ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>

## 2. klass

Õppesisu	Õpitulemused
<b>Arvud 1000-ni. Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</b>	
Arvud 0–1000. Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loendab, loeb ja kirjutab, naturaalarve 0-1000</li> <li>● järjestab ja võrdleb naturaalarve 0- 1000</li> <li>● nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu</li> <li>● esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana</li> <li>● loeb ja kirjutab järgarve</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>
<b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b>	
Liitmise ja lahutamise omadused. Tehete järjekord. Täht võrduses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi</li> <li>● liidab ja lahutab 100 piires</li> <li>● liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>● lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires</li> <li>● lahendab lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesanded</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt)</li> </ul>
<b>Naturaalarvude korrutamise ja jagamine</b>	
Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamise tehete liikmete nimetused. Arvavaldis ja tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab korrutamist liitmise kaudu</li> <li>● korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega</li> <li>● selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu</li> <li>● määrab õige tehete järjekorra avaldises</li> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust</li> <li>● sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused</li> <li>● koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> </ul>
<b>Mõõtmine. Mõõtühikud</b>	
Pikkusühikud. Massiühikud. Mahuühik. Ajahühikud. Kell ja kalender. Rahaühikud. Temperatuuriühik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu</li> <li>● kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid</li> <li>● hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada</li> <li>● mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab</li> <li>● mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt)</li> <li>● analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> <li>• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle</li> <li>• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>
<b>Geomeetria. Tasandilised kujundid ja nende mõõtmine</b>	
Tasandilised kujundid. Esemete ja kujundite rühmitamine. Asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu</li> <li>• mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu</li> <li>• joonestab risküliku ja ruudu</li> <li>• arvuta murdjoone pikkuse</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>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> <li>• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>• kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine)</li> <li>• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>
<b>Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid</b>	
Ruumilised kujundid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid kujundeid ja nende põhilisi elemente</li> <li>• leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid</li> <li>• kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks</li> <li>• rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel</li> <li>• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>• modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt)</li> <li>• analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>• sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused</li> <li>• koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> <li>• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle</li> </ul>

### 3. klass

Õppesisu	Õpitulemused
<b>Arvud 10 000-ni. Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</b>	
Arvud 0 – 10 000. Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa. Naturaalarvude kujutamine arvkiirel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000</li> <li>• järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000</li> <li>• esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana</li> <li>• loeb ja kirjutab järgarve</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>
<b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b>	
<p>Liitmise ja lahutamise omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Täht võrduses. Tehete järjekord.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi</li> <li>• liidab ja lahutab peast arve 100 piires</li> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires</li> <li>• määrab õige tehete järjekorra avaldises</li> <li>• leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel</li> <li>• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>• modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt)</li> <li>• analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe ja kahetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>• sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused</li> <li>• koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> <li>• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle</li> <li>• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> <li>• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>
<b>Naturaalarvude korrutamine ja jagamine</b>	
<p>Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga. Arv 0 tehetes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid</li> <li>• selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet</li> <li>• valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires</li> <li>• korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga</li> <li>• jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires</li> <li>• tunneb korrutamise ja jagamise tehete omadusi</li> <li>• määrab õige tehete järjekorra avaldises</li> <li>• leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel</li> <li>• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>• modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt)</li> <li>• analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe ja kahetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>• sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused</li> <li>• koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> <li>● valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle</li> </ul>
<b>Harilik murd</b>	
<p>Harilik murd. Murrud <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math>, <math>\frac{1}{5}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab murdude <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math> ja <math>\frac{1}{5}</math> tähendust osana kujundist ja osana hulgast</li> <li>● leiab <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math> ja <math>\frac{1}{5}</math> arvust</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>● valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>
<b>MÕÕTMINE. Pikkus-, massi-, mahu-, aja- ja rahaühikud</b>	
<p>Mõõtühikud. Pikkusühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Ajaühikud. Rahaühikud. Temperatuuriühik.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *õpilased valmistavad ise mõõtevahendi, millega mõõdavad suurusi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kirjeldab mõõtühikute suurust tuttavate suuruste kaudu</li> <li>● kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid</li> <li>● hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada</li> <li>● mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab</li> <li>● teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid)</li> <li>● liidab ja lahutab nimega arve</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt)</li> <li>● analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe ja kahetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused</li> <li>● koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> </ul>
<b>Geomeetria. Tasandilised kujundid, nende põhilised elemendid ja mõõtmine</b>	
<p>Tasandilised kujundid. Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine. Hulknurjad. Hulknurga ümbermõõt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab lihtsamaid tasandilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente</li> <li>● leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi kujundeid</li> <li>● rühmitab tasapinnalisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel</li> <li>● arvutab murdjoone pikkuse</li> <li>● mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu</li> <li>● joonestab ristküliku ja ruudu</li> <li>● joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>

<b>Tasandiliste kujundite ümbermõõt ja selle arvutamine</b>	
<p>Ümbermõõdu mõiste ja selle arvutamine.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b>  *praktiline tegevuses nööriaga.  Pikkuste mõõtmiseks ja võrdlemiseks võib kasutada nöörijupi meetodit. Iga õpilane saab ühe nöörijupi.  *ülesanded:  1) Kui pikk on sinu nöörijupp?  2) Kujuta nöörijupiga ringi, riskülikut. Kas sul on võimalik kujutada nöörijupiga ruutu? Kui mitte, siis miks? (Ruut on kujund, mille iga nurk on täisnurk ning nöörijupiga on keeruline kujutada täpselt täisnurka).  3) Leia üks ese klassis, mille ümber mahub täpselt sinu nöörijupp. Hiljem saab kujutada näiteks kõiki nöörijuppe ning paluda õpilastel juurde kirjutada nöörijupi pikkus ning üks ese, mille ümber nöörijupp täpselt mahub.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust</li> <li>● mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt)</li> <li>● analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe ja kahetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused</li> <li>● koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> <li>● valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>
<b>Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid</b>	
<p>Kera.  Kuup.  Risttahukas.  Püramiid.  Silinder.  Koonus.  Serv, tipp, tahk, pinnalaotus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente</li> <li>● leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid</li> <li>● kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks</li> <li>● rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>

### 2.3. Õpitulemused II kooliastmes

#### 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 ühise nimetajaga 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**

II kooliastme lõpetaja:

- 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**

II kooliastme lõpetaja:

- 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**

II kooliastme lõpetaja:

- 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

II kooliastme lõpetaja:

- 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.

### 4. klass

Õppesisu	Õpitulemused
<b>Arvud miljonini. Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</b>	
Arvud miljonini. Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvteljel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini</li> <li>● kirjutab naturaalarve järkarvude summana</li> <li>● järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini)</li> <li>● hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega</li> </ul>
<b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b>	
Liitmise ja lahutamise omadused peastarvutamisel. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires</li> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust</li> <li>● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nende vaheliste seoste omandamisel</li> </ul>
<b>Naturaalarvude korrutamine</b>	
Korrutamise omadused. Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid</li> <li>● korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires</li> <li>● hindab oma arengut korrutamistehete ja selle omaduste omandamisel</li> <li>● valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust</li> <li>● lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist</li> </ul>
<b>Naturaalarvude jagamine</b>	
Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult. Jäägiga jagamine. Arv null tehetes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid</li> <li>● jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires</li> <li>● hindab oma arengut jagamise ja selle omaduste omandamisel</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>● lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad jagamist</li> </ul>
<b>Tehete järjekord avaldises</b>	
Täht võrduses. Tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises</li> <li>● selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust</li> <li>● valib endale tähe väärtuse leidmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>● hindab oma arengut tehete järjekorra rakendamise omandamisel</li> </ul>
<b>Harilik murd</b>	
Harilik murd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab hariliku murru mõistet</li> <li>● leiab osa tervikust</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust</li> <li>● hindab oma arengut hariliku murruga seotud teemade omandamisel</li> </ul>
<b>Mõõtühikud. Pikkusühikud</b>	
Pikkusühikud.  <b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *õpilane ennustab, mitu sekundit suudab hinge kinni hoida ning seejärel viib partneri abiga (mõõtja) läbi katse. Teisendab	<ul style="list-style-type: none"> <li>● mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid</li> <li>● teab ning teisendab pikkusühikuid</li> <li>● valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine)</li> <li>● valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> </ul>

tulemuse minutiteks (hariliku murruna)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lahendab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid</li> <li>● koostab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> <li>● hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise ning nende mõõtmise ja teisendamise oskuste omandamisel</li> </ul>
<b>Pindalaühikud</b>	
Naturaalarvu ruut. Pindalaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● leiab naturaalarvu ruudu</li> <li>● teab ning teisendab pindalaühikuid mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ha, km<sup>2</sup></li> <li>● mõistab ja selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid</li> <li>● valib pindalaühikute teisendamiseks lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ja hinnates kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid</li> <li>● koostab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid</li> <li>● hindab oma arengut pindalaühikute mõistmise ja teisendamise omandamisel</li> </ul>
<b>Massi- ja mahuühikud</b>	
Massiühikud. Mahuühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid</li> <li>● valib endale massi- ja mahuühikute mõõtmiseks ning teisendamiseks 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>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi mahu- ja massiühikutega seotud tekstülesandeid</li> <li>● koostab mitmetehtelisi massi- ja mahuühikutega seotud tekstülesandeid</li> <li>● hindab oma arengut massi- ja mahuühikute mõistmise ning kasutamise omandamisel</li> </ul>
<b>Rahaühikud</b>	
Rahaühikud.  <b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *poemäng, mida mängitakse korduvalt õppeaasta jooksul. Mänguks on valmistatud	<ul style="list-style-type: none"> <li>● mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid</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>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> </ul>

<p>rahakotid ja mängurahad (rahatähed kuni 100 euroni ja 1 ning 2 eurosed mündid). Tunni alguses paigutatakse erinevaid klassis leiduvaid esemeid koos hinnaga laudadele. Pool tunnist on üks osa õpilastest müüjad ja teised ostjad. Ostja peab jõudma vähemalt 3 müüja juurde ja ostma igalt ühelt vähemalt 2 toodet. Müüja kirjutab ostja vihikusse: toote summa, summa kokku, makstud raha ning raha tagasi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● koostab mitmetehtelisi rahaühikutega seotud tekstülesandeid</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>
<p><b>Ajaühikud ja kiirus</b></p>	
<p>Ajaühikud. Kiirus.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *erinevate sõidukite kiiruste/kiirenduste võrdlemine (otsida internetist lemmikautode või teiste masinate kiirenduste ja kiiruste kohta infot) *hinnata aja möödumist peas sekundeid või minuteid lugedes. Idee liikumispausiks: liigu mööda koridori vaikselt ja tule tagasi 75 sekundi pärast või lõiming kehalisega: läbida sama vahemaa kahel korral sama ajaga.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab ning teisendab ajaühikuid</li> <li>● selgitab kiiruse tähendust</li> <li>● teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost</li> <li>● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine)</li> <li>● valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi ajaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid</li> <li>● koostab mitmetehtelisi ajaühikuid või kiirust sisaldavaid tekstülesandeid</li> <li>● hindab oma arengut ajaühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel</li> </ul>
<p><b>Temperatuurigraafik</b></p>	
<p>Temperatuuri mõõtmine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides</li> </ul>
<p><b>Geomeetria. Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning übermõõt</b></p>	
<p>Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine. Kolmnurga, ristküliku ja ruudu übermõõdu arvutamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil</li> <li>● selgitab kolmnurga ja nelinurga übermõõdu tähendust</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> <li>● lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmist</li> <li>● kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning ümbermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine; enesehindamise testid)</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>
<b>Ruudu, ristküliku pindala</b>	
<p>Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b></p> <p>*selleks, et õpilased tajuksid paremini erinevate objektide pindade suuruseid saab neil lasta ennustada, mis võiks olla ühe või teise objekti pindala (näiteks näidata tahvlile, kapile, aknale) ning arutada, mis võiksid sellisel juhul olla külgede pikkused.</p> <p>*õpilased moodustavad klassis olevatest laudadest ristkülikuid ja ruute ning arvutavad lauaplaatide kogupindala.</p> <p>*leida vajalik materjalikogus (nt klassi) remondiks: tapeet seina, värv põrandale.</p> <p>Otsida materjal ja nende hinnad internetist (nt K-Rauta, Ehituse ABC, Decora, Bauhof või mõni teine e-poodi omav ehituskauba pood).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust</li> <li>● leiab arvu ruudu</li> <li>● nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks</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>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> <li>● lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu ja ristküliku pindala leidmist</li> <li>● kasutab ruudu ja ristküliku pindala õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (nt skeemid/joonised sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasele; enesetestimine; “spikri” koostamine jmt)</li> <li>● hindab oma arengut ruudu ja ristküliku pindala leidmise omandamisel</li> </ul>

## 5. klass

Õppesisu	Õpitulemused
<b>Arvud miljardini. Arvutamine naturaalarvudega</b>	
<p>Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini)</li> <li>• kirjutab naturaalarve järkarvude summana</li> <li>• märgib naturaalarve arvkiirele</li> <li>• järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini) kirjutab arve kasvavas/kahanevas järjekorras</li> <li>• võrdleb naturaalarve</li> <li>• ümardab arve etteantud järguni</li> </ul>
<p>Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu ruut. Arvu kuup. Avaldise väärtuse arvutamine. Avaldise lihtsustamine (sulgude avamine, ühisteguri sulgudest väljatoomine). Probleemülesannete lahendamise skeem.</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</li> <li>• tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid</li> <li>• rakendab tehete järjekorda</li> <li>• leiab arvu ruudu ja kuubi</li> <li>• avab sulgusid arvavaldiste korral, tagurdab</li> <li>• nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks</li> <li>• koostab ja lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid</li> </ul>
<p>Paaris- ja paaritud arvud. Arvude jaguvus, jaguvuse omadused. Jaguvuse tunnused (2-, 3-, 5-, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine. Alg- ja kordarvud. Arvude esitus algtegurite korrutisena.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *õpilane uurib ja toob näiteid, kus kasutatakse paaris ja paaritud arve (arvude paarsust) reaalses elus (näiteks paaris ja paaritud majanumbrid tänavatel, parkimine paaris- ja paaritudel kuupäevadel, paaritu arv nõukogu liikmeid jne).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab paaris- ja paaritud arve</li> <li>• sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga)</li> <li>• eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;</li> <li>• kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesannete lahendamisel</li> <li>• esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena</li> <li>• koostab ja lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid</li> </ul>
<b>Kümnendmurd. Arvutamine kümnendmurdudega</b>	
<p>Murdarv. Harilik murd. Kümnendmurd. Kümnendmurru ehitus. Kümnendmurru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel</li> <li>• loeb ja kirjutab kümnendmurde (kuni kolm kümnendkohta)</li> <li>• võrdleb ja järjestab kümnendmurde</li> <li>• (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud ja harilikud murrud)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kujutab kümnendmurde arvkiirel</li> <li>• ümardab kümnendmurde etteantud järguni</li> <li>• mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid</li> </ul>
Neli põhitehet kümnendmurdudega. Tehete järjekord.	<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)</li> <li>• tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid</li> <li>• rakendab tehete järjekorda</li> <li>• lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse</li> <li>• oskab kasutada kalkulaatorit;</li> <li>• koostab ja lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid</li> </ul>
<b>Andmed</b>	
<p>Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *õpilane kogub andmestikud (üks küsitledes ja teine andmeid otsides/kogudes), korrastab, analüüsib (leiab õpitud karakteristikud ja joonestab diagrammid), teeb võimalikud järeldused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid</li> <li>• illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga</li> <li>• kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik)</li> <li>• kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli</li> <li>• arvutab aritmeetilise keskmise loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid, sh digivahendeid kasutades</li> <li>• analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiagrammina, põhjendab valikut</li> </ul>
<b>Algebra</b>	
<p>Arvavaldisi koostamine, väärtuste leidmine.</p> <p>Võrrandi koostamine ja selle lahendamine. Valemi kasutamine. Probleemülesannete lahendamine. Tekstülesannete lahendamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab mõisteid avaldis, arv- ja tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem</li> <li>• avaldab ühetehtelisest võrdusest muutuja</li> <li>• leiab antud variantide seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid</li> <li>• kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi</li> <li>• eristab valemit avaldisest</li> <li>• kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks</li> <li>• tunneb tekstülesande lahendamise etappe</li> <li>• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>• hindab tulemuse reaalsust</li> </ul>
<b>Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine</b>	
Sirglõik, kiir, sirge. Murdjoon.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ning tähistab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi</li> </ul>

<p>Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine. <b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> * õpilane konstrueerib ja mõõdab nurki ning hulknurga elemente, kasutades malli ja joonlauda. Loob abstraktse kunstiteose, püüdes värve ja elemente harmooniliselt kombineerida. Otsib näiteid kunstiteostest, kus on olulised/esikohal nurgad. Nimetab joonisel olevaid nurki, jooni, hulknurki.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab murdjoone pikkuse</li> <li>• joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad)</li> <li>• kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine)</li> </ul>
<p>Lõikuvad, ristuvad, paralleelsed sirged. <b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *paberilehele on antud sirge. Voltida sellele ristuv sirge. *paberilehele on antud sirge. Voltida selle sirgega paralleelne sirge. *paberilehele on antud kaks punkti. Voltida paberilehest riskülik/ruut, kus üks antud punktidest on risküliku/ruudu diagonaalide lõikepunktiks ning teine tipuks.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab paberil ning joonestusprogrammiga paralleelseid-, ristuvaid- ja lõikuvaid sirgeid</li> <li>• kasutab tähiseid <math>\parallel</math> ja <math>\perp</math></li> </ul>
<p>Ruumala. Risttahuka ja kuubi pindala ja ruumala. Ruumalaühikud. <b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> * õpilane leiab ümbritsevast ruumist risttahukaid. Skitseerib leitud objektid. Leiab objektide mõõtmed ning arvutab nende pindalad ja ruumalad. * kogub vähemalt nelja liiki pakendeid: piima kilekotid, mahlapakid, plastikalused ja karbid (küpsisepakkidest, lihatoodetekarpidest, salatikarbid), kingakarbid. Leiab pakendite ruumalad, kui need on nn toote ümber ning leiab nende ruumala kokkupressituna. Leiab ligikaudselt, mitu mingit liiki pakendit keskmiselt mahub ühte kuupmeetrisse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust</li> <li>• arvutab, mõistab, selgitab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala</li> <li>• teab ja teisendab ruumalaühikuid</li> <li>• mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid</li> </ul>
<p>Plaanimõõt. <b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *õpilane valmistab ruudulisele paberile (kas olemasoleva korteri, tänava, linnaosa, spordi- või mänguväljaku, koduasula rohe- või puhkeala või tulevikumaja, -asula, -pargi jm) plaani, põhjendab mõõtkava valikut. Lisab mõõdud ning arvutada pindalad ja ümbermõõdud.</p>	<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>



## 6. klass

Õppesisu	Õpitulemused
<b>Harilikud murrud</b>	
<p>Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b>            *õpilane voldib pabeririba <math>\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}</math> jne suurusteks osadeks.            *joonisel teeb läbi ühe ja sama arvu mitmel moel kirja paneku.            Näiteks: <math>\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{3}{6}</math> jne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000</li> <li>• teab hariliku murru mõistet</li> <li>• kujutab harilikke murde arvkiirel</li> <li>• kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist</li> <li>• tunneb liht- ja liigmurde</li> <li>• teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna</li> <li>• esitab liigmurru segaarvuna ning vastupidi</li> <li>• teab, milline on taandumatu murd</li> <li>• laiendab murdu etteantud nimetajani</li> <li>• teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid</li> <li>• taandab murde nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse</li> <li>• järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100</li> </ul>
<p>Ühenimeliste, erinimeliste murdude ja segaarvude liitmine ning lahutamine.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b>            *õpilane koostab tekstülesande, kus on kasutatud välismaist mõõtühikut, mis ei ole kümnendsüsteemis. Näiteks Ameerika Ühendriikides on kasutusel pikkusühikud jard, jalg ja toll, massiühikud nael ja unts jne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega ning segaarvudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100</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> </ul>
<p>Harilike murdude ning segaarvude korrutamise ja jagamine.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b>            *õpilane teostab pabeririba voltimisega tehete <math>\frac{2}{5} : 2</math> või <math>\frac{1}{2} : 3</math>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega ning segaarvudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100</li> <li>• kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes teheteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid)</li> <li>• leiab arvu pöördarvu</li> <li>• tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid</li> <li>• valib harilikke murde ja kümnendmurde sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> </ul>
<p>Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning vastupidi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi</li> <li>• tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid, rakendab tehete järjekorda</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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> <li>• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murdarvudega</li> </ul>
<b>Negatiivsed arvud</b>	
Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.  <b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *õpilane teeb arvteljelt ajatelg ja kujutab ette antud matemaatikute sünniajad sellel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid</li> <li>• teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga</li> <li>• võrdleb täisarve ja järjestab neid</li> <li>• leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel</li> <li>• kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid</li> </ul>
Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvutamine täisarvudega.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega</li> <li>• liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid</li> <li>• vabaneb sulgudest, teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes</li> <li>• teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust</li> <li>• leiab täisarvu absoluutväärtuse</li> <li>• rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel</li> <li>• valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust</li> <li>• kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks</li> <li>• hindab oma arengut täisarvudega arvutamise oskuste omandamisel</li> </ul>
<b>Protsent</b>	
Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesannete lahendamine.  <b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *õpilastel on ülesanne jaotada A4 värviline paber 100 võrdseks osaks, lõigata see tükkideks ja võrrelda oma 1/100 osa pinginaabriga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust</li> <li>• leiab osa tervikust</li> <li>• leiab arvust protsentides määratud osa</li> <li>• lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (k.a. intressiarvutused)</li> <li>• lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele</li> <li>• nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks</li> <li>• koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmise kohta</li> </ul>

<b>Koordinaattasand</b>	
<p>Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b>  *punkti asukoha määramine tasandil - aardekaart, orienteerumine.  *õpilased koostavad plaani matkapäeva läbiviimiseks. Kaardi abil pannakse paika marsruut. Kaardile märgitakse punktid, mida tahetakse külastada. Saab arvutada läbitud kilomeetrid linnulennult ja tegelikult, aja tee läbimiseks.  *orienteerumismängu (maastikumängu) koostamine (joonis ruudulisel paberil ja vahemaad meetrites) ning mängimine, kasutades nutiseadet meetrite mõõtmiseks. Või nutiseadme abil maastikumängu korraldamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate</li> <li>• määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus</li> <li>• joonestab lihtsamaid graafikuid ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut</li> <li>• loeb andmeid graafikult</li> <li>• kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik)</li> <li>• teab koordinaattasandi telgede nimetusi</li> <li>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> <li>• hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus</li> </ul>
<b>Geomeetria</b>	
<p>Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b>  *õpilane püüab leida seos ringi übermõõdu ja diameetri vahel. Igal õpilasel on erineva läbimõõduga silinder (purk), vajalikud töövahendid. Õpilased joonestavad silindri abil ringi, lõikavad selle välja, murravad pooleks ja mõõdavad diameetri. Mõõdetakse silindri übermõõd. Tulemused kirjutatakse tabelisse. Võrreldakse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust</li> <li>• joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi</li> <li>• leiab katseliselt arvu <math>\pi</math> ligikaudse väärtuse</li> <li>• arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala</li> <li>• hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel</li> </ul>
<p>Sektordiagramm.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b>  *õpilane joonestab sektordiagrammi (nt rekordite raamatust puude jämedused; millest koosneb inimese keha: vesi, valgud, rasvad, süsivesikud, muu jne).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid</li> <li>• joonestab sektoreid</li> <li>• illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga</li> <li>• analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut</li> <li>• koostab lihtsamas kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi</li> </ul>
<p>Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b>  *paperi voltimise teel joonestab (valmistab) telgsümmeetrilisi kujundeid. Joonista paperile pool kuuske, murra paber kokku, nii et joonistatud pool</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab joonisel sümmeetrilised kujundid</li> <li>• joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi</li> <li>• toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutatavast</li> </ul>

<p>kuuske jääks ühele poole paberit. Järgnevalt võimalus lõigata või joonestada ka teine pool kuusest. *sümmeetria tähestikus (näiteks kirjutab oma nime trükitähtedega ja tõmbab sümmeetriateljed). Tähed võib teha ka arvutis.</p>	<p>kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel</li> </ul>
<p>Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *lõigu poolitamine sirkliga ja voltides. *nurga poolitamine sirkliga ja voltides.</p>	<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> <li>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> </ul>
<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> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *kolmnurga nurkade summa - nurgad kokku: voltid või rebib kolmnurga kolmeks ja liimib saadud tükid nurkade pidi kokku. *joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Põhjenda, et selliselt joonestatud kolmnurgad on omavahel võrdsed.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippe, külgi, nurki</li> <li>• joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi</li> <li>• leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi</li> <li>• teab ja kasutab nurga sümboliteid</li> <li>• teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks</li> <li>• teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel</li> </ul>
<p>Kolmnurkade liigitamine.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *õpilane kasutab sirklit ja joonlauda ning skitseerib liiklusmärki "Anna teed". Liiklusmärki on võrdkülgse kolmnurga kujuline, mille küljepikkus tegelikkuses on 0,6 m. Joonise tegemiseks kasutab mõõtkava 1:20. *õpilane voldib võrdhaarse kolmnurga. *joonestab paberile lõigu ja sellest üles ning alla poole mõned punktid. Joonestab antud punkte ja lõiku kasutades võimalikult palju kolmnurki ja nimeta saadud kolmnurga liik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi</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>• 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> </ul>

<p>Kolmnurga übermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *õpilane joonestab kolmnurga ning seejärel vabalt valitud küljele kõrguse. Nüüd on joonisel 2 kolmnurka, millele saab kõrguse joonestada. Nii oma tööd jätkates saab kolmnurgale tõmmata lõpmatult palju kõrguseid. Näiteks joonesta kolmnurkadele kokku 10 kõrgust. Värvides saab antud tööst kunstiteos. *voldib etteantud kolmnurgale kõrguse (nurgapoolitaja).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab kolmnurga übermõõdu</li> <li>• tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse</li> <li>• mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse</li> <li>• teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit</li> <li>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute probleemülesannete lahendamisel</li> </ul>
---	--

## 2.4. Õpitulemused III kooliastmes

### Arvutamine

III kooliastme lõpetaja:

- 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

III kooliastme lõpetaja:

- 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, laiendab algebralist murdu; liidab, lahutab, korrutab, 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

III kooliastme lõpetaja:

- 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

III kooliastme lõpetaja:

- 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.

## 7. klass

Õppesisu	Õpitulemused
<b>Ratsionaalarvud</b>	
Arvuhulgad. Ratsionaalarvud. Arvude järjestamine.	<ul style="list-style-type: none"> <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 vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse</li> </ul>
Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel</li> <li>• eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada</li> <li>• teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga</li> <li>• mitme tehtega ülesandes kasutab vastandarvude summa omadust ja liitmise seadusi</li> <li>• korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve)</li> <li>• arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud</li> <li>• teeb tehteid positiivsete ja negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega</li> <li>• rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab peast, kirjalikult, kalkulaatoriga) ratsionaalarvudega</li> <li>• leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel</li> <li>• ümardab tehte tulemuste etteantud järguni</li> </ul>

<b>Astendamine</b>	
<p>Naturaalarvulise astendajaga aste.</p> <p>Astme mõiste.</p> <p>Tehted astmetega.</p> <p>Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil ning nendega arvutamine.</p> <p>Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust</li> <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> <li>• ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult</li> <li>• arvutab arvu kümme negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse</li> <li>• kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul</li> <li>• toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve</li> </ul>
<b>Protsentiarvutus ja statistika</b>	
<p>Promilli mõiste.</p> <p>Arvu leidmine tema osamäärana ja protsendimäärana järgi.</p> <p>Jagatise väljendamine protsentides.</p> <p>Protsendipunkt.</p> <p>Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b></p> <p>*õpilased võiksid rühmatööna teha plakatid erinevate lahendusvõimaluste kohta (näiteks üks rühm teeb skemaatilise, teine ühikumeetodil ja kolmas algoritmilise lahendamise kohta).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab protsendi, promilli, protsendipunkti mõiste tähendust</li> <li>• teisendab protsendi harilikuks ning kümnendmurruks ja vastupidi</li> <li>• leiab osa tervikust ning antud osamäärana 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 kasvumist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet</li> <li>• eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides</li> <li>• kasutab protsentiarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm)</li> <li>• saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta)</li> <li>• kasutab protsentiarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine)</li> <li>• kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäärana esitusviisi</li> <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 protsentiarvutust 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</li> </ul>



	<p>otstarbekust</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab isikliku eelarve</li> <li>• teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab reaalset 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>
<p>Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> *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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli</li> <li>• oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt</li> <li>• oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara</li> <li>• oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt</li> <li>• kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks</li> <li>• illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga</li> <li>• loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiagrammilt</li> <li>• teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik)</li> <li>• selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi</li> <li>• selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse</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>
<b>Funktsioonid ja nende graafikud</b>	
<p>Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsamate tähtavaldiste koostamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse</li> <li>• koostab lihtsamaid avaldise (nt pindala, ruumala)</li> </ul>
<p>Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdeline sõltuvus graafik. Võrdeline jaotamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust</li> <li>• teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust</li> <li>• selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus)</li> <li>• kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega</li> <li>• otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega, leiab võrdeteguri</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta</li> <li>• joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos)</li> <li>• oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid)</li> </ul>
Pöördvõrdeline sõltuvus. Pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal</li> <li>• kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega</li> <li>• saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega</li> <li>• oskab tõlgendada pöördvõrdelise seose kordajat</li> <li>• joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos)</li> <li>• oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul</li> <li>• leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid</li> </ul>
Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, mis on lineaarne sõltuvus, eristab lineaarliiget ja vabaliiget</li> <li>• joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos)</li> <li>• oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul</li> <li>• leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid</li> <li>• selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest</li> </ul>
<b>Võrrand</b>	
Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Vörde põhiomadus. Vördekujulise võrrandi lahendamine.	<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> <li>• loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod)</li> </ul>
Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid)</li> <li>• lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta</li> <li>• kontrollib ja analüüsib saadud lahendi õigsust teksti põhjal</li> <li>• vormistab ülesande tekstile vastava vastuse</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel</li> </ul>
<b>Geomeetria</b>	
<p>Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapärased hulknurgad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki</li> <li>• arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka</li> <li>• joonestab (käsitsi, arvutiga) etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse</li> <li>• teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel</li> <li>• mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi</li> <li>• teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel</li> <li>• joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala</li> <li>• eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki, oskab joonestada (käsitsi) korrapärasest kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärasest hulknurka</li> <li>• lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid</li> <li>• kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid</li> </ul>
<p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma</li> <li>• näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust</li> <li>• arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala</li> <li>• märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid</li> </ul>
<b>Tehted astmetega. Üksliikmed</b>	
<p>Astmete korrutamine ja jagamine. Korrutise ja jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust</li> <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> <math>10^{-2} = 0,01</math> <math>10^{-3} = 0,001</math> <math>10^{-4} = 0,0001</math> jne</li> <li>• kirjutab kümnendmurru 10 astmete abil</li> <li>• teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ning miinusmärk</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>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> <li>otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</li> </ul>
--	---

## 8. klass

Õppesisu	Õpitulemused
<b>Hulkliikmed</b>	
<p>Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine.</p> <p>Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.</p> <p>Hulkliikme korrumine ja jagamine üksliikmega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>teab mõisteid hulkliige, kakslige, kolmlige ja nende kordajad</li> <li>oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral</li> <li>hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit</li> <li>oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga übermõõdu ja pindala avaldamine)</li> </ul>
<p>Kakslükmete korrumine.</p> <p>Kahe üksliikme summa ja vahe korrumine.</p> <p>Kakslükme ruut.</p> <p>Hulkliikmete korrumine.</p> <p>Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valeimid, kakslükme kuup.</p> <p>Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega.</p> <p>Algebralise avaldise lihtsustamine.</p> <p>Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korrumine kakslükmeid</li> <li>leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrumine, kasutades valemit</li> <li>leiab kakslükme ruudu</li> <li>leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrumine</li> <li>korrumine hulkliikmeid</li> <li>teisendab ja lihtsustab algebralise avaldise, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemite sulge avades</li> <li>tegurdamine hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemite)</li> <li>oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemite (nt summa ja vahe ruut)</li> <li>annab hinnangu oma teadmiste abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel</li> </ul>
<b>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem</b>	
<p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrand.</p> <p>Lineaarvõrrandi lahendamise.</p> <p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.</p> <p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamise graafiliselt.</p>	<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> <li>leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi</li> </ul>

	<p>väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid, kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</li> <li>• lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil</li> </ul>
Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud)</li> <li>• koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi</li> <li>• kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal</li> <li>• vormistab ülesande tekstile vastava vastuse</li> <li>• saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil</li> <li>• lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi</li> <li>• sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi</li> </ul>
<b>Geomeetria</b>	
Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel</li> <li>• oskab selgitada definitsiooni mõistet</li> <li>• oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksiomi</li> <li>• oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet</li> <li>• oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud)</li> <li>• oskab rakendada õpitud ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali</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>• oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks</li> </ul>
Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.	<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> <li>• oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku</li> <li>• teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid</li> </ul>

	<p>ülesandeid lahendades</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi, lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi</li> </ul>
<p>Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab defineerida trapetsit</li> <li>• oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi)</li> <li>• arvutab trapetsi ümbermõõdu ja pindala</li> <li>• oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku</li> <li>• teab trapetsi kesklõigu omadusi</li> <li>• oskab leida trapetsi pindala ja ümbermõõtu</li> <li>• lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt</li> <li>• joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järg</li> </ul>
<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><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> * õpilane joonestab korrapäraseid hulknurki sirkli ja joonlaua abil. *joonestab hulknurga ümber- ja siseringjoone.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab kesk- ja piirdenurga mõisteid</li> <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> <li>• teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust</li> <li>• oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat 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> <li>• joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi</li> <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 (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga)</li> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi)</li> </ul>
<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada</li> <li>oskab arvutada korrapärase hulknurga ümbermõõtu</li> <li>oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga</li> </ul>
<p>Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> * õpilane määrab õues puu/elektriposti ligikaudse kõrgus kolmel erineval viisil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</li> <li>kontrollib antud lõikude võrdelisust</li> <li>teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades</li> <li>teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades</li> <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>Maa-alade kaardistamise näiteid.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> * õpilane joonestab oma toa/korteri plaani mõõtkavas 1: 50.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust</li> <li>selgitab mõõtkava tähendust</li> <li>lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses)</li> </ul>

## 9. klass

Õppesisu	Õpitulemused
<b>Ruutvõrrand. Ruutfunktsioon</b>	
<p>Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust</li> <li>leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure</li> <li>leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi</li> <li>oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest</li> <li>oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla</li> <li>sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi ning hindab kriitiliselt saadud tulemusi</li> </ul>
<p>Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand ja selle lahendivalem. Viete'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga.</p>	<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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 diskriminandist</li> <li>• koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil</li> <li>• oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme, neid lahendada ja tulemust tõlgendada</li> </ul>
<p>Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand.  Ruutfunktsioon <math>y = ax^2 + bx + c</math>, selle graafik.  Parabool.  Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b>  *Soovitame paluda õpilastel valida foto või teha foto (lõiming: andmekaitse) parabolikujulisest esemest, importida see programmi koordinaatteljestikule, programmis lisada parabolikujulisele esemele ruutfunktsiooni graafik ning luua elulise sisuga ülesanne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid</li> <li>• nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme</li> <li>• selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust</li> <li>• selgitab nullkohtade tähendust</li> <li>• leiab nullkohad parabooli graafikult</li> <li>• loeb jooniselt ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid</li> <li>• joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi</li> <li>• oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi</li> <li>• selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest)</li> </ul>
<b>Ratsionaalavaldised</b>	
<p>Ruutkolmliikme tegurdamine.  Algebraalne murd, selle taandamine.  Murru põhiomadus.  Tehted algebraaliste murdudega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab hariliku murru ja algebraalse murru põhiomadust</li> <li>• tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks</li> <li>• taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine)</li> <li>• korrutab, jagab ja astendab algebraalisi murde positiivse täisarvulise astendajaga</li> </ul>
<p>Ruutkolmliikme tegurdamine.  Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine.  Murru põhiomadus.  Tehted algebraaliste murdudega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalistele murdudele</li> <li>• laiendab algebraalisi murde</li> <li>• taandab ja laiendab algebraalisi murde</li> <li>• liidab ja lahutab kaht algebraalset murdu</li> <li>• korrutab ja jagab kaht algebraalset murdu</li> <li>• lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi</li> </ul>



<b>Geomeetrilised kujundid</b>	
<p>Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk.</p>	<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> <li>• lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid</li> <li>• arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala</li> <li>• kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks</li> <li>• selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi</li> </ul>
<p>Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid</li> <li>• leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi</li> <li>• lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid</li> <li>• arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala</li> <li>• kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks</li> <li>• selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi, ülesannete lahenduskäiku</li> <li>• tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil</li> </ul>
<b>Ruumilised kehad</b>	
<p>Püramiid. Korrapärane nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p> <p><b>Näited praktilistest ülesannetest:</b> * õpilastega koos luua digitaalseid mudeleid kehadest, kasutada võib nt programme Geogebra või Desmos. *õpilastega koos luua kehadest mudeleid, et harjutada õpilastega tegevuste planeerimist ja ettenägelikkust, käelist tegevust. Võimalusel võiks luua sidet reaalse eluga:</p>	<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 pinda</li> <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>

<p>nt veetünnist mudeli loomine õiges mõõtkavas.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks</li><li>• selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi</li><li>• koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid</li><li>• selgitab ülesannete lahenduskäiku</li><li>• kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust)</li></ul>
--	---