

---

# Ainevaldkond „Matemaatika“

---

## 1.1 Matemaatikapädevus

Matemaatikapädevus tähendab matemaatiliste mõistete ja seoste tundmist, suutlikkust kasutada matemaatikat temale omase keele, sümbolite ja meetoditega erinevate ülesannete modelleerimisel nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades. Matemaatikapädevus hõlmab üldist probleemi lahendamise oskust, mis sisaldab oskust probleeme püstitada, sobivaid lahendusstrateegiaid leida ja neid rakendada, lahendusideed analüüsida ning tulemuse tõesust kontrollida. Matemaatikapädevus tähendab loogilise arutlemise, põhjendamise ja tõestamise ning erinevate esitusviiside (sümbolite, valemite, graafikute, tabelite, diagrammide) mõistmise ja kasutamise oskust. Matemaatikapädevus hõlmab ka huvi matemaatika vastu, matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja personaalse tähenduse mõistmist.

### **Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:**

- 1) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- 2) tunneb matemaatilisi mõisteid ja seoseid;
- 3) arutleb, põhjendab ja tõestab loogiliselt;
- 4) kasutab tüüpülesannete lahendusstrateegiaid ja lahendab probleemülesandeid;
- 5) oskab infot esitada teksti, graafiku, tabeli, diagrammi ja valemina;
- 6) kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 7) oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
- 9) teab ainevaldkonnaga seotud erialasid ja ameteid ning hindab oma võimeid ja huvi siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega.

## 1.2. Matemaatika nädalatundide jaotumine klassiti Ruila Põhikoolis

Õppeainete nädalatundide jagunemine kooliastmete sees määratakse klasside kaupa kindlaks kooli õppekavas arvestusega, et taotletavad õpitulemused ja õppe-kasvatuseesmärgid on saavutatavad. Õppesisu käsitlemises teeb aineõpetaja valiku arvestusega, et kooliastmeti kirjeldatud õpitulemused, valdkonnapädevused ja üldpädevused on saavutatavad.

Õppeaine	Nädalatunde klassiti									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	Kokku
Matemaatika	4	3	4	4	4	5	5	4	5	38

### 1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

Matemaatika tegeleb mudelitega, seoste kirjeldamise ning meetodite väljatöötamisega. Põhikooli matemaatikaõpetus annab õpilastele valmisoleku mõista ning kirjeldada loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse matemaatiliselt seoseid kirjeldama. Omandatakse vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus ümbritsevate juhuslike sündmuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Põhikooli matemaatikakursuses omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes. Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased ahaa- elamuse kaudu kogeda edu ja avastamisrõõmu. Õppeprotsessis kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi.

### 1.4. Üldpädevuste kujundamise võimalusi

Matemaatika õppimise kaudu kujundatakse ja arendatakse matemaatilise pädevuse kõrval kõiki riiklikus õppekavas kirjeldatud üldpädevusi.

**Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine looduseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

**Sotsiaalne ja kodanikupädevus.** Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse selleteemaliste ülesannete lahendamise kaudu. Paaris- ja grupitöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes.

**Enesemääratluspädevus.** Matemaatikas on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilastel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

**Õpipädevus.** Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada õpimaterjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsimise ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Oluline on ka üldistamise ja analoogia kasutamise oskus, samuti oskus kanda õpitut teadmised üle elus ette tulevatesse olukordadesse. Osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades.

**Suhtluspädevus.** Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalik info. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek eri viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud infot mõista, seostada ja edastada.

**Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus.** Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõendus põhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid. **Ettevõtlikkuspädevus.** Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.

**Digipädevus.** Suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvus ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes; leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

## 1.5. Lõiming teiste õppeainetega

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õpetusega kaht põhilist teed pidi. Ühelt poolt kujuneb õpilastel teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaamine matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega teisi ainevaldkondi toetavast ning lõimivast baasteadusest. Teiselt poolt annab teistest ainevaldkondadest ja reaalsusest tulenevate ülesannete kasutamine matemaatikakursuses õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendusvõimalustest ning tihedast seotusest õpilasi ümbritseva maailmaga. Peale selle on ainete lõimimise võimsad vahendid kollegiaalses koostöös teiste ainete õpetajatega tehtavad õpilaste ühisprojektid, uurimistööd, õppekäigud ja muu ühistegevus.

Kõige tihedamat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha **loodusvaldkonna** ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus sõltub eelkõige matemaatikaõpetajate teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese ja seal kasutatava matemaatilise aparatuuri kohta ning teiste valdkondade õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel viisil kasutada.

Matemaatika pakub lõimingut ka **võõrkeelte** ainevaldkonnaga. Matemaatikas kasutatakse rohkesti võõrkeelseid termineid, mille algkeelne tähendus tuleb õpilastele teadvustada. Lõimingut võõrkeeltega tugevdab õpilaste juhatamine erinevaid võõrkeelseid teatmeallikaid kasutama. Nii näiteks võiks eesti ja inglise keele õpetajad õpilastele selgitada, et ingliskeelsel sõnal „number” on eesti keeles kaks tähendust: arv ja number, keemiaõpetaja võiks reaktsioonivõrrandite põhjal siduda ainete koguse leidmise võrdekujulise võrrandi ja protsentarvutuse kohta omandatud teadmiste ja oskustega. Eriline koht on internetil oma võimalustega. Suure osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama õpetuses uurimuslikku õpet kasutades. Sel viisil lõimitakse matemaatika õppimise meetod teistes loodusainetes kasutatava meetodiga.

**Loodusõpetus** – õpilane kasutab protsentarvutust liikumise kiiruse muutumise kirjeldamisel, leiab toote (eseme) koostise, kasutab korrektselt ligikaudse arvutamise reegleid ja annab vajaduse korral vastuse standardkujul, ühtlane liikumine, – suured arvud planeetide masside ja kauguste väljendamisel, väikesed arvud aine osakeste mõõtmete ja masside kirjeldamisel. Kellaaeg, rahaühikud, pikkuste mõõtmine, termomeetriga mõõtmine, mahu-, raskus- ja pikkusmõõdu ühikud, loodusteemalised tekstülesanded, aja planeerimine, ajaühikute tundmine ja seosed, raha kulutamine, kulutuste planeerimine, teabeallikad, asjade väärtus ja hind, diagrammid, tabelid, pikkus- ja raskusühikutega seonduvad loodusteemalised ülesanded, termomeeter, skaala, kaardiõpetus, valem.

**Inimeseõpetus** – kasutab vajadusel diagramme, koostab ja tõlgendab neid.

**Füüsika** – kahe või enama valemi kombineerimisel tekib konkreetse ülesande lahendamiseks vajalik valem. Kahe keha sirgjoonelisel liikumisel kohtumispunkti või kohtumiseks kulunud aja leidmine.

Võrdekujulise võrrandi lahendamisoskus on väga oluline nii **füüsikas** kui ka **keemias**. Pöörata tähelepanu võrdest liikme avaldamisele, kasutada ka x-st erinevaid tähti, et õpilane tunneks ära sama teema **füüsikas ja keemias**. Liikumisülesannete lahendamine, ülesande lahendamiseks vajalike valemite kombineerimine, tulemuse lihtsustamine.

**Tehnoloogiaõpetus** - teab hulknurgakujuliste konstruktsioonielementide kasutamise võimalusi erinevates ehituskonstruktsioonides, väikeste arvude kasutamine tehnikas (täppismõõtmine). Leiab eseme raskuskeskme, leiab plaani järgi objekti reaalsed mõõtmed, õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused.

**Kehaline kasvatus** - orienteerumine kaardi (plaani) järgi. Paaris- ja paaritud arvud, teemakohased tekstülesanded.

**Geograafia** – kasutab kaarti ja plaani, määrab kaardi järgi objektide vahelise tõelise kauguse.

**Võõrkeeled** – matemaatiline terminoloogia.

**Kunst ja tööõpetus** – geomeetrilised kujundid, sirkli ja joonlaua kasutamine mustrite valmistamisel, plaani joonistamine.

**Eesti keel** – arvude nimetused, tööülesannete lugemine ja nendest arusaamine, tekstülesannete vastuste korrektne vormistamine, tekstülesannete koostamine, lahendamine ja nendest arusaamine.

**Muusika** – taktimõõt.

**Ajalugu** – rooma numbrid, ajaühikud (sajand).

**Inglise keel** - ingliskeelsete ühikute kasutamine (tund).

## 1.6 Läbivad teemad

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja käsitletava aine juures viidete tegemise kaudu. Näiteks seostub läbiv teema „Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine” matemaatika õppimisel järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Sama läbiv teema seonduv näiteks ka matemaatikatundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma tunnetusvõimete reaalne hindamine on aga üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise lähtetingimusi. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

Läbiva teema „**Keskkond ja jätkusuutlik areng**” probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õuesõppetunnid. Matemaatikaõpetajate eeskujul järgides õpivad õpilased võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumishinnanguid. Kujundatakse kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust, hinnatakse kriitiliselt keskkonda ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid, matemaatika osa inimtegevuses; ümbritseva maailma esemete ja nähtuste järjestamine, võrdlemine, rühmitamine, loendamine, mõõtmine jne, reaalses situatsioonides matemaatiline kirjeldamine ja analüüsimine; tekstülesannete lahendamine, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta, andmete analüüsimine; protsentarvutus, matemaatilise statistika elemendid.

Teema „**Kultuuriline identiteet**” seostamisel matemaatikaga on olulisel kohal matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Protsentarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse mitmekultuurilisuse teemaga seonduvalt (eri rahvused, erinevad usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

Läbivat teemat „**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus**” käsitletakse eelkõige matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistöde, rühmatööde, projektide jt) kaudu, millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes. Sama teemaga seonduvalt näiteks protsentarvutuse ja statistika elementide käsitlemine, mis võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvandmeid tähendusest.

Eriline tähendus matemaatika jaoks on läbival teemal „**Tehnoloogia ja innovatsioon**”. Matemaatikakursuse lõimingu kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest, kus matemaatikal on tihti lausa olemuslik tähendus (ja osa). Õpilase jaoks avaneb see eelkõige tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates rakendatavate mõõtmiste ja arvutuste kaudu. Õpilast suunatakse kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat (edaspidi *IKT*), et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd. Matemaatika õpetus peaks pakkuma võimalusi ise avastada, märgata seaduspärasusi ning seeläbi aidata kaasa loovate inimeste kujunemisele. Seaduspärasusi avastades rakendatakse mitmesugust õpitarkvara.

Teema „**Teabe keskkond**” seonduvalt eriti oma meediamanipulatsioonide käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhatakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi. Õpilane hangib ülesande (probleemi) lahendamiseks vajaliku info avalikest teabekanalitest, leiab vajaliku infot teatmikest, internetist ja muudest teabeallikatest, saab matemaatilist sümboolikat sisaldavatest tekstidest aru.

Läbiv teema „**Tervis ja ohutus**” realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumiskiirusega seotud tekstülesanded, muid riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded ja graafikud, protsentarvutus toote/eseme koostise määramisel). Eriti tähtis on kiirusest tulenevate õnnetusjuhtumite põhjuste analüüs.

Matemaatika sisemine loogika, meetod ja süsteemne ülesehitus on iseenesest olulised vaimset tervet inimest kujundavad tegurid. Ka emotsionaalse tervise tagamisel on matemaatikaõpetusel kaalukas roll. Ahaa-efektiga saadud probleemide lahendused, kaunid geomeetrilised konstruktsioonid jms võivad pakkuda õpilasele palju meeldivaid emotsionaalseid kogemusi. Matemaatika õppimine ja õpetamine peaksid pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

Teema „**Väärtused ja kõlblus**” külgneb eelkõige selle kõlblise komponendiga – korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilise, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamisega. Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimete kaaslastesse.

Teema „**Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine**“ hõlmab raha kasutamist erinevates tehingutes; raha ja töötasu vahelisi seoseid; huvide ja võimete teadlikku kasutamist matemaatiliste eesmärkide saavutamisel.

## 1.7. Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine

*Õppetegevust kavandades ja korraldades:*

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilaste õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta jooksul ühtlaselt ning jätab neile piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;
- 3) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 4) rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 5) arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhirõhk hoiakute kujundamisel;
- 6) kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaritöö, projektõpe, rühmatöö;
- 7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistö, sooritada praktilisi mõõtmistoid jne;
- 8) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õueõpe jm.

*Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhiast tasanditest:*

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

## 1.8. Hindamine.

1. Õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta.
2. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ning õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ja konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ning nõrkuste kohta.
3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.
4. Kirjalikke ülesandeid hinnates parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.
5. Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine.

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid ja nende hierarhiline ülesehitus:

- faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine.
- teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine.
- Arutlemine: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamisel lähtutakse Ruila Põhikooli hindamisjuhendist.

## **1.9. Füüsiline õppekeskkond.**

Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.

Kool võimaldab vajaduse korral kasutada internetiühendusega sülearvuteid või lauarvutite komplekte arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta.

Kool võimaldab tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektid.

Kool võimaldab klassiruumis kasutada taskuarvutite komplekti

Kool võimaldab kasutada klassides esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks

---

## **2. Matemaatika ainekava**

---

### **2.1. Põhikooli õppe- ja kasvatuseesmärgid matemaatikas**

Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane

1. arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab;
2. modelleerib looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse;
3. püstitab ja sõnastab hüpoteese ning põhjendab neid matemaatiliselt;

4. töötab välja lahendusstrateegiaid ja lahendab erinevaid probleemülesandeid;
5. omandab erinevaid info esitamise meetodeid (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem);
6. kasutab õppides IKT-vahendeid;
7. väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
8. rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

## 2.2. Kooliastme õpitulemused ja õppesisu jaotumine klassiti

### 2.2.1. Õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes.

Õpilane:

1. saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid täita;
2. loeb, mõistab ja edastab eakohaseid matemaatilisi tekste;
3. näeb matemaatikat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
4. loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse järgi;
5. kasutab suurus mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
6. kasutab digitaalseid õppematerjale (sh õpiprogramme, elektroonilisi töölehti);
7. tunnetab soovi ja vajaduse erinevust;
8. tunneb huvi ümbritseva vastu; tahab õppida;
9. hoiab korras oma töökohta, tegutseb klassis ja rühmas teisi arvestavalt, mõistes, et see on oluline osa töökultuurist;
10. oskab ohuolukordi analüüsida ning jõuab olemasolevatest faktidest arutluse kaudu järeldusteni.

Teemad: ja orienteeruv tundide maht:

Teema	1. klass	2. klass	3. klass
A. Arvutamine	60	50	60
B. Mõõtmine ja tekstülesanded	47	35	45
C. Geomeetrilised kujundid	33	20	35
Kokku	140	105	140

A. Arvutamine			
Kooliastme õppesisu ja õpitulemused	Õpitulemused ja õppesisu klassiti		
	1. klass	2. klass	3. klass
Õppesisu:			



<p>Arvud 0 - 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud.</p>	<p>loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100; paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires teab ja kasutab mõisteid <i>võrra rohkem</i> ja <i>võrra vähem</i>; loeb ja kirjutab järgarve;</p>	<p>loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalisel); määrab nende arvu esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana; esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana; selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada teatud arvu võrra</i>, <i>suurendada teatud arvu võrra</i> nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);</p>	<p>loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000- nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; määrab arvu asukoha naturaalarvude seas esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; liidab ja lahutab peast arve 100 piires; liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; selgitab avaldises olevate tehete järjekorda määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p>			
<p><b>A1.</b> Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0 - 10 000  <b>A2.</b> Esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana  <b>A3.</b> Loeb ja kirjutab järgarve</p>			
<p><b>Õppesisu:</b></p>			

<p>Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 10 000 piires. Liitmis-, lahutamise-, korrutamise- ja jagamise tehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe; tegur, korrutis; jagatav, jagaja, jagatis). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega.</p>	<p>liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires; nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus; liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires</p>	<p>liidab ja lahutab peast 20 piires; arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamise ülesandeid; liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires; lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires; liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires; nimetab liitmis- ja lahutamistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);</p>	<p>nimetab korrutamise- ja jagamise tehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis); selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0; korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piire</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p>			
<p><b>A4.</b> Liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires <b>A5.</b> Valdab korrutustabelit; korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires <b>A6.</b> Tunneb nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi <b>A8.</b> Määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud; korrutamine /jagamine; liitmine/lahutamine)</p>			
<p><b>Õppesisu:</b></p>			
<p>Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arväärtuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.</p>	<p>asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.</p>	<p>selgitab korrutamist liitmisega kaudu; korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;</p>	<p>täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis; leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;</p>

		leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;	
<b>Õpitulemused:</b>			
A7. Leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise või analoogia põhjal			

<b>B. Mõõtmise ja tekstülesanded</b>			
<b>Kooliastme õppesisu ja õpitulemused</b>	<b>Õpitulemused ja õppesisu klassiti</b>		
	1. klass	2. klass	3. klass
<b>Õppesisu:</b>			
Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter. Pikkusühikute seosed.	kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/ese me mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; teab seost 1 m = 100 cm;	kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km; selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal; hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites); teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;	nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrit ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil; teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud); arvutab nimega arvudega . selgitab murdude tähendust; leiab osa arvust; selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;
<b>Õpitulemused:</b>			

<p><b>B1.</b> Selgitab murdude tähendust, leiab nende murdude põhjal osa arvust ning osa järgi arvu</p> <p><b>B2.</b> Kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust temale tuttavate suuruste kaudu</p> <p><b>B3.</b> Hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutuse ülesandeid</p> <p><b>B5.</b> Teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid)</p>			
Õppesisu:			
<p>Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute seosed.</p>	<p>kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g;</p>	<p>kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; võrdleb erinevate esemete masse;</p>	
Õpitulemused:			
<p><b>B5.</b> Teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid)</p>			
Õppesisu:			

<p>Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender.</p>	<p>nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; leiab tegevuse kestust tundides; ütleb kellaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); teab seoseid 1 tund = 60 minutit ja 1 ööpäev = 24 tundi;</p>	<p>kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil; nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; loeb kellaeg (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;</p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p>			
<p><b>B4.</b> Tunneb kella ja kalendrit ning seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega <b>B5.</b> Teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid)</p>			
<p><b>Õppesisu:</b></p>			
<p>Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine.</p>	<p>nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost 1 euro = 100 senti. kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;</p>	<p>kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu; kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade; arvutab nimega arvudega.</p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p>			

<b>B6.</b> Arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud)			
<b>Õppesisu:</b>			
<p>Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine. Arvutiprogrammi de kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.</p>	<p>koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.</p>	<p>lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel; lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.</p>	<p>lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires; koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; hindab saadud tulemuste reaalsust;</p>
<b>Õpitulemused:</b>			
<p><b>B7.</b> Analüüsib ja lahendab iseseisvalt erinevat tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust <b>B8.</b> Koostab ühetehtelisi tekstülesandeid</p>			

C. Geomeetirilised kujundid. Mõõtmine ja tekstülesanded

Kooliastme õppesisu ja õpitulemused	Õpitulemused ja õppesisu klassiti		
	1. klass	2. klass	3. klass
Õppesisu:			
<p>Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus.</p>	<p>eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku; rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.</p>	<p>mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi; joonestab antud pikkusega lõigu; võrdleb sirglõikude pikkusi; eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest; eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippu, nimetab külgi ja nurki; tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;</p>	<p>eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil; arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu;</p>
Õpitulemused:			
<p><b>C1.</b> Eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ning nende põhilisi elemente <b>C2.</b> Leiab ümbritsevast ainekavaga määratud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid</p>			

<p><b>C3.</b> Rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel</p> <p><b>C4.</b> Joonestab tasandilisi kujundeid; konstrueerib võrdkülgse kolmnurga ning etteantud raadiusega ringjoone</p> <p><b>C5.</b> Mõõdab õpitud geomeetriliste kujundite küljed ning arvutab ümbermõõdu</p>			
Õppesisu:			
<p>Kolmnurk, nelinurk; nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja riskülik. Võrdkülgne kolmnurk ning selle joonestamine joonlaua ja sirkliga.</p>	<p>eristab ruutu, riskülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippu, külgi ja nurki; eristab ringe teistest kujunditest;</p>		<p>kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;</p>
Õppesisu:			
<p>Ring ja ringjoon, keskpunkt ja raadius. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.</p>		<p>eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest; kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks; näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta; mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;</p>	<p>joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;</p>
Õppesisu:			



<p>Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.</p>	<p>eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;</p>	<p>kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke; kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke; eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi; leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.</p>	<p>leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid; eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke; näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi; näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi; näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe; eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi</p>
---	---	---	--

## II kooliastme õpitulemused ja õppesisu jaotumine klassiti

### II kooliastme õpitulemused matemaatikas

II kooliastme lõpuks õpilane:

- 1) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
- 2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
- 4) leiab ülesannetele erinevaid lahendusteid;
- 5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 6) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
- 7) näitab üles initsiatiivi lahendada kodus ja koolis ilmnevaid matemaatilist laadi probleeme;
- 8) kasutab enda jaoks sobivaid õpioskusi, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest.

A. Arvutamine		
Õpitulemused ja õppesisu klassiti		
4. klass	5. klass	6. klass
Õppesisu:		

<p>Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.</p>	<p>Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Rooma numbrid</p>	<p>Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p>		
<p>selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i>; kasutab neid ülesannetes; kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana; võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</p>	<p>loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; kirjutab arve dikteerimise järgi; määrab arvu järke ja klasse; kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; märgib naturaalarve arvkiirele; võrdleb naturaalarve; loeb ja kirjutab rooma numbreid kuni kolmekümneni;</p>	<p>teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; kujutab harilikke murde arvkiirel; kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; tunneb liht- ja liigmurde; teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; teab, milline on taandumatu murd; laiendab murdu etteantud nimetajani; teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; esitab liigmurruga segaarvuna ja vastupidi;</p>
<p><b>Õppesisu:</b></p>		
<p>Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine</p>	<p>Naturaalarvude ümardamine</p>	<p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurruga teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murruga teisendamine kümnendmurruks.</p>

Õpitulemused:		
<p>nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe); tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid;</p> <p>kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks; sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel;</p> <p>liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;</p> <p>liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;</p>	<p>teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;</p>	<p>liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde;</p> <p>korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;</p> <p>tunneb pöördarvu mõistet;</p> <p>jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;</p> <p>tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</p> <p>teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;</p> <p>leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;</p> <p>arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui hailikke murde ja sulge;</p>
Õppesisu:		
<p>Naturaalarvude korrutamine.</p> <p>Korrutamise omadused.</p> <p>Kirjalik korrutamine.</p>	<p>Neli põhitehet naturaalarvudega.</p> <p>Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine.</p>	<p>Negatiivsed arvud.</p> <p>Arvtelg.</p> <p>Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel.</p> <p>Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.</p> <p>Vastandarvud.</p> <p>Arvu absoluutväärtus.</p> <p>Arvude järjestamine.</p> <p>Arvutamine täisarvudega.</p>
Õpitulemused:		
<p>nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis); esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;</p> <p>kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;</p>	<p>liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires; selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;</p> <p>korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve; jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;</p>	<p>selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;</p> <p>leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</p> <p>teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;</p>

<p>tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid; sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga; kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; korrutab peast arve 100 piires; korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga; arvutab enam kui kahe arvu korrutist; korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;</p>		<p>võrdleb täisarve ja järjestab neid; teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; leiab täisarvu absoluutväärtuse; liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; vabaneb sulgudest, teab, et vastandavude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes; rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel; arvutab kirjalikult täisarvudega;</p>
<b>Õppesisu:</b>		
<p>Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.</p>	<p>Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga)</p>	
<b>Õpitulemused:</b>		
<p>nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid; jagab peast arve korrutustabeli piires; kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”; jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust; jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga; jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega; jagab summat arvuga; jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga; liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga; selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust;</p>	<p>eristab paaris- ja paaritud arve; otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;</p>	
<b>Õppesisu:</b>		

Tehete järjekord.	Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega	
<b>Õpitulemused:</b>		
tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;	tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;	
<b>Õppesisu:</b>		
Naturaalarvu ruut.	Arvu kuup.	
<b>Õpitulemused:</b>		
selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; teab peast arvude 0 – 10 ruutusid; kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;	selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;	
<b>Õppesisu:</b>		
	Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur.	Murrud.
<b>Õpitulemused:</b>		
	leiab arvu tegureid ja kordseid; teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;	selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust, kujutab joonisel murdu osana tervikust; nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust
<b>Õppesisu:</b>		

Rooma numbrid.	Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.	
<b>Õpitulemused:</b>		
loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.	leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).	
<b>Õppesisu:</b>		
Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks	Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnenmurrud.	
<b>Õpitulemused:</b>		
Kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme õpetaja juhendamisel ja iseseisvaks harjutamiseks ning koduste tööde kontrollimiseks	selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; tunneb kümnenmuru kümnenkohti; loeb kümnenmurde; kirjutab kümnenmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; võrdleb ja järjestab kümnenmurde; kujutab kümnenmurde arvkiirel;	
<b>Õppesisu:</b>		
	Kümnenmuru ümardamine.	
<b>Õpitulemused:</b>		
	ümardab kümnenmurde etteantud täpsuseni;	
<b>Õppesisu:</b>		
	Tehted kümnenmurdudega.	
<b>Õpitulemused:</b>		

	liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega	
<b>Õppesisu:</b>		
	Taskuarvuti, neli põhitehet.	
<b>Õpitulemused:</b>		
	sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.	

<b>B. Andmed ja algebra</b>		
<b>Õpitulemused ja õppesisu klassiti</b>		
4. klass	5. klass	6. klass
<b>Õppesisu:</b>		
Tekstülesanded.	Arvavaldis, tähtavaldis, valem.	Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust
<b>Õpitulemused:</b>		

lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust	tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise; lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste; kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; eristab valemit avaldisest; kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;	selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; leiab osa tervikust; leiab arvust protsentides määratud osa; lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;
---	--	--

**Õppesisu:**

Täht võrduses. (tutvustav , ära tundmiseks, mitte peatuda pikalt)	Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.	Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.
---	--	---

**Õpitulemused:**

leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel;	tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend; lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;	joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; joonestab lihtsamaid graafikuid; loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusalaaseid graafikuid;
--	---	--

**Õppesisu:**

	Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine.	Sektordiagramm.
--	--	-----------------

**Õpitulemused:**



	<p>kogub lihtsa andmestiku;  korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;  tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;  tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;  loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta;  loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;  joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme;  arvutab aritmeetilise keskmise;</p>	<p>loeb andmeid sektordiagrammilt;</p>
<b>Õppesisu:</b>		
	Tekstülesannete lahendamine	Tekstülesanded.
<b>Õpitulemused:</b>		
	<p>lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;  tunneb tekstülesande lahendamise etappe;  modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;  kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid;  hindab tulemuse reaalsust;</p>	<p>analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid;  tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;  õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).</p>

<b>C. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine</b>		
<b>Õpitulemused ja õppesisu klassiti</b>		
4. klass	5. klass	6. klass
<b>Õppesisu:</b>		
Kolmnurk.	Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.
<b>Õpitulemused:</b>		

<p>leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid; nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippu ja nurki; joonestab kolmnurka kolme külje järgi; selgitab kolmnurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel; arvutab kolmnurga übermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;</p>	<p>joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; joonestab etteantud pikkusega lõigu; mõõdab antud lõigu pikkuse; arvutab murdjoone pikkuse;</p>	<p>teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;</p>
--	---	--

**Õppesisu:**

<p>Nelinurk, ristkülik ja ruut. (Käsitleda põhjalikult)</p>	<p>Nurk, nurkade liigid. Nelinurk, ristkülik ja ruut.</p>	<p>Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.</p>
---	---	--

**Õpitulemused:**

<p>leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid; nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippu ja nurki; joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; selgitab nelinurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel; arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, übermõõdu; selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, übermõõdu ning pindala valemeid; arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala;</p>	<p>joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks <math>\angle ABC</math>); võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid, joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; teab täisnurga ja sirgnurga suurust; leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid; nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippu ja nurki; joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; selgitab nelinurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel; arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, übermõõdu; selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, übermõõdu ning pindala valemeid;</p>	<p>eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi; kasutades IKT võimalusi (internetiotsing</p>
--	---	---

	arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala.	
<b>Õppesisu:</b>		
Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine	Kõrvunurgad. Tippnurgad.	Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.
<b>Õpitulemused:</b>		
kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;	leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180 arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;	poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;
<b>Õppesisu:</b>		
Pikkusühikud. Pindalaühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Rahaühikud. Ajaühikud. Kiirus ja kiirusühikud.	Paralleelsed ja ristuvad sirged. Pikkusühikud. Pindalaühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Rahaühikud. Ajaühikud. Kiirus ja kiirusühikud.	Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.
<b>Õpitulemused:</b>		

<p>nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;</p> <p>mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;</p> <p>toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;</p> <p>teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks; selgitab pindalaühikute mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ha, km<sup>2</sup> tähendust;</p> <p>kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;</p> <p>selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid; nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;</p> <p>toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;</p> <p>kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;</p> <p>nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;</p> <p>nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;</p> <p>selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;</p> <p>kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;</p>	<p>joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;</p> <p>joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid;</p> <p>tunneb ja kasutab sümboliteid <math>\perp</math> ja <math>\parallel</math></p>	<p>näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külge, nurki;</p> <p>joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;</p> <p>leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge, vastaskülge;</p> <p>teab ja kasutab nurga sümboleid;</p> <p>teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;</p> <p>teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p> <p>liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi;</p> <p>joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;</p> <p>joonestab erikülgsed, võrdkülgsed ja võrdhaarsed kolmnurga;</p> <p>joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;</p> <p>näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külge;</p> <p>näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külge ja nurki;</p> <p>teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p> <p>tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;</p> <p>mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; arvutab kolmnurga pindala.</p>
--	--	--

<b>Õppesisu:</b>		
Temperatuuri mõõtmine.	Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud	
<b>Õpitulemused:</b>		
loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;	arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; teisendab pindalaühikuid; teab ja teisendab ruumalaühikuid; kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;	
<b>Õppesisu:</b>		
Arvutamine nimega arvudega.	Plaanimõõt	
<b>Õpitulemused:</b>		
liidab ja lahutab nimega arve; korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel; otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.	selgitab plaanimõõdu tähendust; valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterit jm) plaani.	

## 2.2.2. Õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes.

### II kooliastme õpitulemused matemaatikas

II kooliastme lõpuks õpilane:

- 1) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
- 2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
- 4) leiab ülesannetele erinevaid lahendusteid;
- 5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 6) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
- 7) näitab üles initsiatiivi lahendada kodus ja koolis ilmnevaid matemaatilist laadi probleeme;
- 8) kasutab enda jaoks sobivaid õpioskusi, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest.

### A. Arvutamine

Õpitulemused ja õppesisu klassiti		
4. klass	5. klass	6. klass
<b>Õppesisu:</b>		
Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümnelite, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.	Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Rooma numbrid	Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine.
<b>Õpitulemused:</b>		
selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i> ; kasutab neid ülesannetes; kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; esitab arvu üheliste, kümnelite, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana; võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;	loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; kirjutab arve dikteerimise järgi; määrab arvu järke ja klasse; kirjutab naturaalarve järkarvude summana; kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; märgib naturaalarve arvkiirele; võrdleb naturaalarve; loeb ja kirjutab rooma numbreid kuni kolmekümneni;	teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; kujutab harilikke murde arvkiirel; kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; tunneb liht- ja liigmurde teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; teab, milline on taandumatu murd; laiendab murdu etteantud nimetajani; teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;
<b>Õppesisu:</b>		
Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine	Naturaalarvude ümardamine	Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.

**Õpitulemused:**

<p>nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe);  tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid;  kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;  sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;  sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel;  liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;  liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;</p>	<p>teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;</p>	<p>liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde;  korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;  tunneb pöördarvu mõistet;  jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;  tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;  teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;  arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui hailikke murde ja sulge;</p>
--	--	---

**Õppesisu:**

<p>Naturaalarvude korrutamine.  Korrutamise omadused.  Kirjalik korrutamine.</p>	<p>Neli põhitehet naturaalarvudega.  Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine.</p>	<p>Negatiivsed arvud.  Arvtelg.  Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel.  Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.  Vastandarvud.  Arvu absoluutväärtus.  Arvude järjestamine.  Arvutamine täisarvudega.</p>
--	---	--

**Õpitulemused:**

<p>nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);  esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;  kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;  tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid;  sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;  kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;  korrutab peast arve 100 piires;  korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;  arvutab enam kui kahe arvu korrutist;  korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;</p>	<p>liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires;  selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;  korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve;  jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;</p>	<p>selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;  leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;  teab, et naturaalarvud koos oma vastand arvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;  võrdleb täisarve ja järjestab neid;  teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;  leiab täisarvu absoluutväärtuse;  liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;  vabaneb sulgudest, teab, et vastand arvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes;  rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel;  arvutab kirjalikult täisarvudega;</p>
--	---	---



Õppesisu:		
Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.	Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga)	
Õpitulemused:		
nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid; jagab peast arve korrutustabeli piires; kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; selgitab, mida tähendab "üks arv jagub teisega"; jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust; jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga; jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega; jagab summat arvuga; jagab kirjalikult arvu ühekojalise ja kahekojalise arvuga; liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga; selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust;	otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;	
Õppesisu:		
Tehete järjekord.	Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega	
Õpitulemused:		

tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;	tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi, avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;	
<b>Õppesisu:</b>		
Naturaalarvu ruut.	Arvu kuup.	
<b>Õpitulemused:</b>		
selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; teab peast arvude 0 – 10 ruutusid; kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;	selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;	
<b>Õppesisu:</b>		
	Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur.	Murrud.
<b>Õpitulemused:</b>		
	leiab arvu tegureid ja kordseid; teab, et arv 1 ei ole alg-ega kordarv; esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;	selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust, kujutab joonisel murdu osana tervikust; nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust
<b>Õppesisu:</b>		
Rooma numbrid.	Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.	
<b>Õpitulemused:</b>		

loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.	leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).	
<b>Õppesisu:</b>		
Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks	Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnnendmurrud.	
<b>Õpitulemused:</b>		
Kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme õpetaja juhendamisel ja iseseisvaks harjutamiseks ning koduste tööde kontrollimiseks	selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; tunneb kümnnendmuru kümnnendkohti; loeb kümnnendmurde; kirjutab kümnnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; võrdleb ja järjestab kümnnendmurde; kujutab kümnnendmurde arvkiirel;	
<b>Õppesisu:</b>		
	Kümnnendmuru ümardamine.	
<b>Õpitulemused:</b>		
	ümardab kümnnendmurde etteantud täpsuseni;	
<b>Õppesisu:</b>		
	Tehted kümnnendmurdudega.	
<b>Õpitulemused:</b>		

	liidab ja lahutab kirjalikult kümnenndmurde; korrutab ja jagab peast kümnenndmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnenndmurde; jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnenndmurdudega;	
--	--	--

**Õppesisu:**

	Taskuarvuti, neli põhitehet.	
--	------------------------------	--

**Õpitulemused:**

	sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.	
--	---	--

**B. Andmed ja algebra**

**Õpitulemused ja õppesisu klassiti**

<b>4. klass</b>	<b>5. klass</b>	<b>6. klass</b>
-----------------	-----------------	-----------------

**Õppesisu:**

Tekstülesanded.	Arvavaldis, tähtavaldis, valem, võrrand.	Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.
-----------------	--	---

**Õpitulemused:**

lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust	tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise; lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste; kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; eristab valemit avaldisest; kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;	selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; leiab osa tervikust; leiab arvust protsentides määratud osa; lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;
<b>Õppesisu:</b>		
Täht võrduses	Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.	Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.
<b>Õpitulemused:</b>		
leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse proovimise või analoogia teel;	tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahendi; lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;	joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; joonestab lihtsamaid graafikuid (s.h. loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut) loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusalaalseid graafikuid;
<b>Õppesisu:</b>		
	Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiaagramm, sirglõikdiaagramm. Aritmeetiline keskmine.	Sektordiagramm.
<b>Õpitulemused:</b>		

	<p>kogub lihtsa andmestiku; korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida; tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta; loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; arvutab aritmeetilise keskmise;</p>	<p>loeb andmeid sektordiagrammilt;</p>
--	---	--

**Õppesisu:**

	Tekstülesannete lahendamine	Tekstülesanded.
--	-----------------------------	-----------------

**Õpitulemused:**

	<p>lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; tekstülesande lahendamise etappe; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; hindab tulemuse reaalsust;</p>	<p>analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).</p>
--	---	--

**C. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

**Õpitulemused ja õppesisu klassiti**

4. klass

5. klass

6. klass

**Õppesisu:**

Kolmnurk.

Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.

Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.

**Õpitulemused:**

<p>leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid; nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippu ja nurki; joonestab kolmnurka kolme külje järgi; selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;</p>	<p>joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; joonestab etteantud pikkusega lõigu; mõõdab antud lõigu pikkuse; arvutab murdjoone pikkuse;</p>	<p>teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;</p>
<b>Õppesisu:</b>		
<p>Nelinurk, ristkülik ja ruut. (Käsitleda põhjalikult)</p>	<p>Nurk, nurkade liigid. Nelinurk, ristkülik ja ruut.</p>	<p>Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.</p>
<b>Õpitulemused:</b>		

<p>leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid; nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki; joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu; selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid; arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala;</p>	<p>joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks <math>\angle ABC</math>); võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigatab neid, joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; teab täisnurga ja sirgnurga suurust; leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid; nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki; joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu; selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid; arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala;</p>	<p>eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi; toob näiteid õpitud geomeetria kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuuris ja kujutavas kunstis, kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine);</p>
--	--	--



<b>Õppesisu:</b>		
Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine	Kõrvunurgad. Tippnurgad.	Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.
<b>Õpitulemused:</b>		
kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;	leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180 arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;	poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;
<b>Õppesisu:</b>		
Pikkusühikud. Pindalaühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Rahaühikud. Ajaühikud. Kiirus ja kiirusühikud.	Paralleelsed ja ristuvad sirged. Pikkusühikud. Pindalaühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Rahaühikud. Ajaühikud. Kiirus ja kiirusühikud.	Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.
<b>Õpitulemused:</b>		

<p>nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;  mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;  toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;  teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;  selgitab pindalaühikute mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ha, km<sup>2</sup> tähendust;  kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;  selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;  nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;  toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;  kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;  nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;  nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;  selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;  kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;</p>	<p>joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid;  tunneb ja kasutab sümboleid <math>\perp</math> ja <math>\parallel</math></p>	<p>näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki;  joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;  leiab joonisel ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;  teab ja kasutab nurga sümboleid;  teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;  teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;  liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi;  joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga  joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;  joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;  näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;  näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;  teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;  tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;  mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;  arvutab kolmnurga pindala.</p>
--	--	---

Õppesisu:		
Temperatuuri mõõtmine.	Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud	
Õpitulemused:		
loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;	arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; teisendab pindalaühikuid; teab ja teisendab ruumalaühikuid; kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;	
Õppesisu:		
Arvutamine nimega arvudega.	Plaanimõõt	
Õpitulemused:		
liidab ja lahutab nimega arve; korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel; otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.	selgitab plaanimõõdu tähendust; valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.	

### 2.2.3. Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes.

III kooliastme õpitulemused matemaatikas

III kooliastme lõpuks õpilane:

- 1) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
- 2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
- 4) leiab ülesannetele erinevaid lahendusteid;
- 5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 6) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
- 7) näitab üles initsiatiivi lahendada kodus ja koolis ilmnevaid matemaatilist laadi probleeme;
- 8) kasutab enda jaoks sobivaid õpioskusi, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest.

Teema	7. klass	8. klass	9. klass
A. Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted.	35		
B. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand	30		
C. Geomeetrilised kujundid	20	60	35
D. Üksliikmed	30		
E. Hulkliikmed		30	
F. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem		25	
G. Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon			40
H. Ratsionaalavaldised			20
I. Kordamine			20
Kokku	115	115	115

7.klass	
A. Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted	
Õppesisu	Õpitulemused
Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvuteljel.	Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; <i>selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (näiteks jne) ning missugused mitte (näiteks ). Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, s.t. .</i> mitme tehtega ülesandes kasutab vastandide summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks $-13 + 18 + 13 - 21$ ; $-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4$ ; ; korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);
Tehete järjekord.	arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks
Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.	selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; teab peast ( lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete väärtust; astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [ näit: ]; teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja $-1^n$ väärtus sõltub astendajast $n$ . tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab

<p>Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid.</p>	<p>toob näiteid igapäeva elu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;          ümardab arve etteantud täpsuseni;          ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;          teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega.          Näiteks auto liikumisel maanteel möödame kahe punkti vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Riskülikukujulise põranda pikkust ja laiust möödame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jms.</p>
<p>Promilli mõiste (tutvustavalt).          Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi.          Jagatise väljendamine protsentides.          Protsendipunkt.          Suuruse muutumise väljendamine protsentides.          Andmete kogumine ja korrastamine.          Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine).          Sektordiagramm.          Tõenäosuse mõiste.</p>	<p>selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt) selgitab promilli tähendust; promilli (1 ‰) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).          leiab antud osamäära järgi terviku;          väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;          leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;          leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;          eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;          tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;          rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel;          selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;          koostab isikliku eelarve;          hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);          "Simulaator 7" raha ja majanduse seoste rakendamine, arvutipõhine ettevõtete tegevuse ja konkureerimise mäng "Junior Achievement moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;          joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);          selgitab tõenäosuse tähendust;          katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.</p>

## B. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand.

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Tähtavaldise väärtuse arvutamine.            Lihtsate tähtavaldiste koostamine.</p>	<p>arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks <math>2b+b^2</math>, <math>a^2</math>;</p>

Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.	selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust; selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta ; leiab võrdeteguri; joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku;
Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.	selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg ); kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil;
Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid	teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;
Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.	lahendab võrdekujulise võrrandi; lahendab lineaarvõrrandeid; koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; kontrollib tekstülesande lahendit; lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta; koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil; modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.

### C. Geomeetrilised kujundid

C. Geomeetrilised kujundid	
Õppesisu	Õpitulemused

Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Püstprisma, selle pindala ja ruumala	teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; saab aru mõistest korrapärane hulknurk; arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala; tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.
---	---

D. Üksliikmed	
Õppesisu	Õpitulemused
<p>Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamise ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid. Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkujude, selle rakendamise näiteid.</p>	<p>teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1); viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; korrutab ühe ja sama alusega astmeid ; astendab korrutise; astendab astme; jagab võrdsete alustega astmeid; astendab jagatise; koondab üksliikmeid; korrutab ja astendab üksliikmeid; kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus.</p>

8.klass	
1. Hulkiikmed	
Õppesisu	Õpitulemused

<p>Hulkliige.  Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.  Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.  Kakslükmete korrutamine.  Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis.  Kakslükme ruut.  Hulkliikmete korrutamine.  Kuupide summa ja vahe valemid, kakslükme kuup tutvustavalt.  Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine.</p>	<p>teab mõisteid hulkliige, kakslükme, kolmlükme ja nende kordajad;  korrastab hulkliikmeid;  arvutab hulkliikme väärtuse;  liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;  korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;  toob teguri sulgudest välja;  korrutab kakslükmeid,  leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise <math>(a + b)(a - b) = a^2 - b^2</math>  leiab kakslükme ruudu  korrutab hulkliikmeid;  tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemid;  teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldiseid;</p>
--	--

2. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem	
Õppesisu	Õpitulemused
<p>Lineaarvõrrandi lahendamine.  Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilise esitus.  Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.  Liitmisvõtte.  Asendusvõtte.  Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.</p>	<p>tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;  lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil);  lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega;  lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;  lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;</p>

C. Geomeetrilised kujundid	
Õppesisu	Õpitulemused
<p>Definitsioon.  Aksiom.  Teoreemi eeldus ja väide.  Näiteid teoreemide tõestamisest.</p>	<p>selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet;  kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;  selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;</p>



<p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.</p>	<p>defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi; teab, et</p> <p>a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega;</p> <p>b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist;</p> <p>c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed;</p> <p>näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki; teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p>
<p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.</p>	<p>joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurka; kasutab kolmnurga välisnurka omadust;</p> <p>leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurka järgi ja vastupidi;</p>
<p>Kolmnurga kesklõik, selle omadus.</p>	<p>joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p>
<p>Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.</p>	<p>defineerib ja joonestab trapetsi; liigitab nelinurki;</p> <p>joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p>
<p>Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p>	<p>defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;</p>
<p>Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.</p>	<p>joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel;</p>
<p>Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.</p>	<p>joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel;</p> <p>teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;</p>

<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p>	<p>teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu;</p>
<p>Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade übermõõdude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.</p>	<p>kontrollib antud lõikude võrdelisust; teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõdude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; selgitab mõõtkava tähendust; lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);</p>

## 9. klass

### A. Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon

**Õppesisu**

**Taotletavad õppetulemused**

<p>Arvu ruutjuur.  Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.  Ruutvõrrand.  Ruutvõrrandi lahendivalem.  Ruutvõrrandi diskriminant.  Taandatud ruutvõrrand.  Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.</p>	<p>eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;  nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;  viib ruutvõrrandeid normaalkujul;  liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;  taandab ruutvõrrandi;  lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;  taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;  kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;  selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist;  lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;  õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi;</p>
--	--

<p>Ruutfunktsioon <math>y = ax^2 + bx + c</math>, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p>	<p>eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad;  joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust;  selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist;  loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;  paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion);  kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;</p>
--	---

<b>B. Ratsionaalavaldised</b>	
Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Algebraalne murd, selle taandamine.  Tehted algebraaliste murdudega.  Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).</p>	<p>tegurdamisega ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;  teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;  teab algebraalise murru põhiomadust;  taandab algebraalise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist;  laiendab algebraalist murdu;  korrutab, jagab ja astendab algebraalisi murde;  liidab ja lahutab ühenimelisi algebraalisi murde;  teisendab algebraalisi murde ühenimelisteks;  liidab ja lahutab erinimelisi algebraalisi murde;  lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi, näiteks ,</p>

<b>3. Geomeetrilised kujundid</b>	
Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Pythagorase teoreem.  Korrapärane hulknurk, selle pindala.  Nurga mõõtmine.  Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.  Püramiid.  Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.  Silinder, selle pindala ja ruumala.</p>	<p>kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;  selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;  arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti;  leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;  trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;  tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;</p>

<p>Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p>	<p>näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhused, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; arvutab püramiidi pindala ja ruumala; skitseerib püramiidi; arvutab korrapärase hulknurga pindala; selgitab, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast; selgitab, kuidas tekib silinder; näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja; selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; arvutab silindri pindala ja ruumala; selgitab, kuidas tekib koonus; näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja; selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike; arvutab koonuse pindala ja ruumala; selgitab, kuidas tekib kera; eristab mõisteid sfäär ja kera, selgitab, mis on kera suuring; arvutab kera pindala ja ruumala;</p>
--	---