

Ainevaldkond „Matemaatika“

1. Valdkonnapädevus

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, aine- ja eluvaldkondades. Matemaatikapädevus hõlmab üldist probleemi lahendamise oskust, mis sisaldab endas oskust probleeme püstitada, faktide põhjal järeldusi teha, sobivaid lahendusstrateegiaid leida ja neid rakendada, lahendusideed analüüsida ning tulemust hinnata ja selle 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.

Põhikooli lõpetaja:

- omab ettekujutust matemaatika kohast inimtegevuses;
- arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab;
- modelleerib looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse;
- püstitab ja sõnastab hüpoteese ning põhjendab neid matemaatiliselt;
- töötab välja lahendusstrateegiaid ja lahendab loovalt erinevaid probleemülesandeid;
- on omandanud erinevaid info esitamise meetodeid;
- kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

2. Ainevaldkonna kirjeldus ja eesmärk

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid (koguselisi, suuruste ja hulkadega seonduvaid) ning ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peast arvutamise oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suuruste vahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste

meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslike protsesside uurides ja kirjeldades.

Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast aru saamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahhaa-efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi. Olulisel kohal kogu õppeaja vältel on matemaatika väärtustamine ning eluks vajaliku positiivse suhtumise kujundamine.

3. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud vajalikud üldpädevused.

- **Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, kus õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatikute töödega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega (nt sümmeetria, kuldlõige). Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, selle kaudu arenevad isiksuse omadustest eelkõige püsivus, sihikindlus ja täpsus. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse. Matemaatikateadmisi ja -oskusi peetakse väärtuseks kõigis eluvaldkondades.
- **Sotsiaalne ja kodanikupädevus.** Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskusi. Erinevate statistiliste näitajate ja ülesannete põhjal ning klassi kui sotsiaalse grupi koosseisus tehakse adekvaatseid, objektiivseid ning tolerantst arendavaid järeldusi.
- **Enesemääratluspädevus.** Matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.
- **Õpipädevus.** Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada materjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Väga oluline on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus: oskus kanda õpitud teadmisi üle sobivatesse kontekstidesse. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise ning tema enda loogilise arutluse teel.

- Suhtluspädevus. Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese ja teoreeme sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek erinevatel viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud info mõistmiseks, seostamiseks ja edastamiseks. Arendatakse suutlikkust formaliseerida tavakeeles esitatud infot ning vastupidi: esitada matemaatiliste sümbolite ja valemite sisu tavakeeles.
- Ettevõtlikkuspädevus. Selle pädevuse arendamine peaks matemaatikas olema kesksel kohal. Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu: uuritakse objektide ühiseid omadusi, mille alusel sõnastatakse hüpotees ning otsitakse ideid hüpoteesi kehtivuse põhjendamiseks. Sellise tegevuse käigus arenevad oskus näha ja sõnastada probleeme, genereerida ideid ning kontrollida nende toimivust, kasulikkust. Tõenäosusteooria, funktsioonide ja protsentarvutusega ülesannete lahendamise kaudu õpitakse uurima objekti erinevate parameetrite põhjustatud muutusi, hindama oma riske ja toimima arukalt. Ühele ülesandele erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu ning koostatakse matemaatilisi projekte.
- Digipädevus. Selle pädevuse arendamine võimaldab õpilasel kasutada üha uuenevat digitehnoloogiat õppimisel, kasutada erinevaid digivahendeid ja – võtteid probleemlahenduste leidmisel, osata leida ja säilitada digivahendite abil infot, hinnata selle usaldusväärsust; kasutada probleemlahenduseks sobivaid digivahendeid ja – võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti. Digipädevuse kujunemist soodustab õpilaste osalemine erinevates projektides.

4. Lõiming

4.1 Lõiming teiste ainevaldkondadega

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 ainesisu ja seal kasutatava matemaatilise aparatuuri kohta ning teiste valdkondade õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel viisil kasutada. Oluline roll ainete vahelisel lõimimisel on klassiõpetajal, kes, tundes kõiki põhiaineid ning omades ettekujutust loov- ja oskusainete õpisisust, lõimib matemaatikat teiste õppeainetega igapäevaselt ning vahetult, pidades silmas üldõpetuslikku printsiipi.

Matemaatika pakub lõimimist ka võõrkeelte ainevaldkonnaga. Matemaatikas kasutatakse rohkesti võõrkeelseid termineid, mille algkeelne tähendus tuleb õpilastele teadvustada. Lõimimist võõrkeeltega tugevdab õpilaste juhatamine erinevaid võõrkeelseid teatmeallikaid kasutama. Nii näiteks võiks eesti ja inglise keele õpetajad õpilastele selgitada, et inglisekeelsel sõnal „number” on eesti keeles kaks tähendust: arv ja number, keemiaõpetaja võiks reaktsioonivõrrandite põhjal siduda ainete koguse leidmise võrdkujulise 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.

4.2 Läbivad teemad

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja käsitletava aine juures viidete tegemise kaudu.

- Keskkond ja jätkusuutlik areng - probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õuesõppetunnid. Matemaatikaõpetajate eeskuju järgides õpivad õpilased võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust, hinnatakse kriitiliselt keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid.

- Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine – teema seostub matemaatika õppimisel järkjärgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Sama läbiv teema seondub näiteks ka matemaatika tundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma tunnetusvõimete reaalne hindamine on oluline oma karjääri planeerimisel. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.
- Teabekeskond – selle teemaga seondub oma meediamanipulatsioone käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhitakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi. Õpilane koostab uurimistöö.
- Tehnoloogia ja innovatsioon – sellel läbival teemal on matemaatika jaoks eriline tähendus. Matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest, kus matemaatikas on tihti 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. Matemaatikaõpetus peaks pakkuma võimalusi ise avastada, märgata seaduspärasusi ning seeläbi aidata kaasa loovate inimeste kujunemisele. Seaduspärasusi avastades rakendatakse mitmesugust õpitarkvara ja õpiprogramme.
- Tervis ja ohutus – läbiv teema realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muid riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded ja graafikud). Eriti tähtis on kiirusest tulenevate õnnetusjuhtumite põhjuste analüüs. Matemaatika sisemine loogika, meetod ja süsteemne ülesehitus on iseenesest olulised vaimselt tervet inimest kujundavad tegurid. Ka emotsionaalse tervise tagamisel on matemaatikaõpetusel kaalukas roll. Ahhaa-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.
- Väärtused ja kõlblus - teema külgneb eelkõige selle kõlblise komponendiga – korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamisega. Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse.

- Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - käsitletakse eelkõige matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistööde, rühmatööde, projektide jt) kaudu, millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes. Sama teemaga seondub näiteks protsentarvutuse ja statistika elementide käsitlemine, mis võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.
- 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 mitme kultuurilisuse teemaga seonduvalt (eri rahvused, erinevad usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

4.3 Õppe ja kasvatuseesmärgid

I kooliastme lõpetaja:

- tunneb huvi matemaatika vastu, on uudishimulik uute matemaatika teadmiste ja oskuste omandamise suhtes; - tunneb matemaatikaga tegelemisest rõõmu;
- teab matemaatika vajalikkust argielus, seotust igapäevaeluga;
- väärtustab matemaatikat kui õppeainet;
- oskab töötada iseseisvalt; oskab tööjuhisest iseseisvalt aru saada ning seda täita;
- mõtestab oma tegevust ülesannet täites;
- omab meeskonnatööoskusi, oskab töötada paarilisega ja rühmas;
- suudab ülesande lahendusideed põhjendada ning lahenduskäiku oma sõnadega selgitada;
- kasutab (probleem)ülesannete lahendamisel varasemaid teadmisi ja seoseid nende vahel ning arutleb loogiliselt.

II kooliastme lõpetaja:

- keskendub õpiülesande täitmisele ja kasutab suunamise abil õpitud õpivõtteid;
- oskab lahendada ülesandeid iseseisvalt;
- oskab töötada õppekirjandusega ning seda enda jaoks mõtestada;
- omab meeskonnatööoskusi, oskab töötada paarilisega ja rühmas;

- seostab eelnevalt õpitut õpitavaga ning kasutab ülesannete lahendamisel loogilist mõtlemist;
- oskab oma lahendusideid põhjendada ning lahenduskäike selgitada, kasutades õpitud termineid;
- hindab ülesande tulemust ning tegelikkusele vastavust;
- on ülesande lahendamisel loov, kuid peab lugu ka matemaatilisest täpsusest ja korrektsusest;
- õpib oma eksimusest ning korrigeerib vajadusel oma tegevust;
- kasutab erinevaid teabeallikaid uurimistööde, projektülesannete või probleemülesannete täitmiseks; - oskab kasutada lihtsamaid matemaatilisi arvutiprogramme; - tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

III kooliastme lõpetaja:

- mõtleb süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt, on avatud enesearendamisele;
- on õpimotiveeritud, väärtustab matemaatika teadmisi ja oskusi kui igapäevaeluks vajalikke;
- seostab omandatud matemaatika teadmisi ja oskusi igapäevaeluga, oskab leida neile rakendust argielus;
- oskab teha meeskonnatööd, töötada nii paarilisega kui rühmas, väärtustab vastastikuse õpetamise meetodeid;
- kasutab erinevaid arvutiprogramme õpitud teadmiste ja oskuste harjutamiseks;
- kasutab erinevaid IKT võimalusi matemaatiliste projektide, uurimistööde ja muude ülesannete lahendamiseks;
- oskab iseseisvalt töötada tööjuhendiga ning omandada uus õpisisu iseseisvalt;
- läheneb ülesande lahendamisele loovalt, kasutades kõiki varemõpitud teadmisi ja oskusi;
- on võimeline oma lahendusideed ja lahenduskäiku selgitama ning põhjendama, kasutades õigeid termineid ja seoseid; -seostab matemaatikaalaseid teadmisi ja oskusi teiste õppeainete ning valdkondadega.

IKT rakendumine: kasutada programme Poly, GeoGebra või selle analooge, treenimiseks ja harjutamiseks T-algebra, Nutisport vmt. Teadmiste ja oskuste hindamisel lähtutakse õpilasele kohaldatava põhikooli riikliku õppekavaga nõutavatest teadmistest ja oskustest. Protsessi hindamisel arvestatakse õpilase taju ja mõtlemisprotsesside eripära, võimeid ja tervises seisundit. Individuaalse õppekava rakendamisel sätestatakse erisused individuaalses õppekavas. Õpetaja teavitab õpilasi hindamise põhimõtetest, ajast ja vormist. Õpitulemusi hinnatakse hinnete ja hinnangutega.

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

- Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, informatsiooni 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.

Hindamise vormidena kasutatakse protsessihindamist, kokkuvõtvat ja kujundavat hindamist.

- Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse. Kujundav hindamine on mittenumbriline, kas suuline või kirjalik.
- Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta.
- Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.
- Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.
- Kirjalikke ülesandeid hinnates parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Alates II klassist kasutatakse õpilaste õpitulemuste hindamisel viiepallisüsteemi:

Hindega „5” („väga hea”) hinnatakse suulist vastust/esitust, kirjalikku või praktilist tööd/tegevust, kui õpilane on omandanud nõutavad teadmised ja oskused.

Hindega „4” („hea”) hinnatakse õpilast, kui tema teadmistes ja oskustes esineb väiksemaid eksimusi.

Hindega „3” („rahuldav”) hinnatakse õpilast, kui tema teadmistes ja oskustes esineb puudusi ja vigu.

Hindega „2” („puudulik”) hinnatakse õpilast, kui tema teadmistes ja oskustes esineb olulisi puudusi ja vigu.

Hindega „1” („nõrk”) hinnatakse, kui õpilane ei ole omandanud nõutavaid teadmisi ja oskusi.

Kui õpitulemuste hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemusi järgmise skaala alusel:

„5” („väga hea”)	90-100% võimalikust punktide arvust;
„4” („hea”)	75-89% võimalikust punktide arvust;
„3” („rahuldav”)	50-74% võimalikust punktide arvust;
„2” („puudulik”)	20-49% võimalikust punktide arvust;
„1” („nõrk”)	0-19% võimalikust punktide arvust.

Lähtuvalt ülesande raskusest on õpetajal õigus muuta punktiarvestuse skaalat 5% ulatuses.

- Diferentseerimine:

HEV õpilaste puhul on vastavalt vajadusele võimalik õpetaja poolt koostatud abivajaduse hinnangule kasutada koolipoolsete abimeetmetena abimaterjale (nt korrutustabel, kalkulaator, raudvara jms), mahu vähendamist/suurendamist, pikem ülesannete lahendamise aega, konsultatsioonitundi ning vähendatud koosseisus toetatud õppeprotsessi. Samu meetmeid on võimalik kasutada õpilaste puhul, kelle trimestrihinne on mitte-rahuldav.

4.3.1 I kooliaste

I kooliastmes taotletavad pädevused

Esimese kooliastme lõpus õpilane:

- tahab õppida, tunneb rõõmu teadasaamisest ja oskamisest, oskab õppida üksi ning koos teistega, paaris ja rühmas, oskab jaotada aega õppimise, harrastustegevuse, koduste kohustuste ning puhkamise vahel;
- mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada, saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada;
- oskab end häälestada ülesandega toimetulemisele ning oma tegevusi ülesannet täites mõtestada; oskab koostada päevakava ja seda järgida;
- suudab tekstidest leida ja mõista seal sisalduvat teavet (sealhulgas andmeid, termineid, tegelasi, tegevusi, sündmusi ning nende aega ja kohta) ning seda suuliselt ja kirjalikult esitada;
- loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme, püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimuse ning sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme; lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust
- arvutab ning oskab kasutada mõõtmiseks sobivaid abivahendeid ja mõõtühikuid erinevates eluvaldkondades eakohaseid ülesandeid lahendades;
- oskab sihipäraselt vaadelda, erinevusi ja sarnasusi märgata ning kirjeldada; oskab esemeid ja nähtusi võrrelda, ühe-kahe tunnuse alusel rühmitada ning lihtsat plaani, tabelit, diagrammi ja kaarti lugeda;
- oskab kasutada lihtsamaid arvutiprogramme ning kodus ja koolis kasutatavaid tehnilisi seadmeid.

1.klass	4 tundi nädalas 140 tundi õppeaastas	
TEEMA Põhimõisted	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU sh praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm õppetegevused
Arvutamine Põhimõisted: arv, number, paarisarv, paaritu arv, üheline, kümneline järgarvud, võrdus, võrratus järjestamine võrdlemine suurem kui, väiksem kui, on võrdne liitmine, lahutamine, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, täht arvu tähisena	• leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil; • paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires; • teab ja kasutab mõisteid võrra rohkem ja võrra vähem; üheline ja kümneline; • loeb ja kirjutab järgarve; • eristab paaris ja paarituid arve; • hindab oma arengut õpitud teemade osas;	Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <.
	• 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 ; • arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks;	Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.
	• asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires;	Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.

Mõõtmine ja tekstülesanded Põhimõisted: mõõtühik, sentimeeter (cm) meeter (m) gramm (g) kilogramm (kg) liiter (l) sekund (sek) minut (min) tund (h) ööpäev nädal kuu aasta euro (€) sent (s) kraad (celsius)	• kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; • mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; • joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku; • teab seost 1 m = 100 cm;	Mõõtühikud: meeter, sentimeeter,
	• kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g;	gramm, kilogramm,
	• kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;	liiter,
	• nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; • leiab tegevuse kestust tundides; • ütleb kellaaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); • teab seoseid 1 tund = 60 minutit ja 1 ööpäev = 24 tundi;	minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides.
	• nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; • teab seost 1 euro = 100 senti;	käibivad rahaühikud.
	• lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; • lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; • püstib ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;	Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.

	- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; - hindab oma arengut;	
Geomeetrilised kujundid Põhimõisted: geomeetiline kujund tasandiline kujund ruumiline kujund punkt sirgjoon kõverjoon murdjoon lõik ring kolmnurk nelinurk ruut ristkülik kera kuup risttahukas püramiid tipp serv tahk	eristab sirget kõverjoonest, teab mõisteid punkt ja sirglõik;	Punkt, sirglõik ja sirge.
	- eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippu, külge ja nurki; - eristab ringe teistest kujunditest;	Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. Ring.
	- eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippu, servi ja tahke; - eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;	Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera.
	rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel;	Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.
	- leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; - hindab oma arengut õpitud teemade osas;	Geomeetrilised kujundid meie ümber.
Kordamine (9 tundi)		

2.klass	4 tundi nädalas 140 tundi õppeaastas	
TEEMA Põhimõisted	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU sh praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm õppetegevused
Arvutamine Põhimõisted: arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline; järgarvud; järguühikud; järkarv; järkarvude summa võrdus; võrratus; arvkiir suurem kui; väiksem kui; Põhimõisted: liidetav; summa; vähendatav; vähendaja; vahe; avaldis; arvavaldis; avaldise väärtus; täht arvu tähisena; tundmatu	• loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000; • nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; • selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust; • võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi; • arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks;	Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.
	• 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;	Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.
	• selgitab ja kasutab õigesti mõisteid vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra;	Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.

	nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);	Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.
	- liidab ja lahutab peast 20 piires; - arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid; - 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;	Liitmine ja lahutamine peast 20 piires. Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires. Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires. Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires. Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisülesanded.
	- selgitab korrutamist liitmise kaudu; - korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; - selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;	Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos.
	- leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; - täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;	Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.
Mõõtmine ja tekstülesanded Põhimõisted: mõõtühik, millimeeter (mm) sentimeeter (cm) detsimeeter (dm) meeter (m) kilomeeter (km) gramm (g) kilogramm (kg) tonn (t) liiter (l) sekund (sek) minut (min) tund (h) sajand (saj) aasta (a) euro (EUR) sent (s) kraad	- 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; - mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;	Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.

(celsius) nimega arvud ühenimelised ühikud		
	- kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; - võrdleb erinevate esemete masse;	Massiühikud kilogramm, gramm.
	kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;	Mahuühik liiter.
	- 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 kellaaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); - tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;	Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender.
	kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;	Temperatuuri mõõtmise, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad.
	arvutab nimega arvudega;	Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.
Geomeetrilised kujundid Põhimõisted: alguspunkt; lõpp-punkt; täisnurk; punkt; sirgjoon;	- lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires; - koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel; - lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid; - hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; - hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel;	Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.
	- 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;	Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine. Antud pikkusega lõigu joonestamine.

kõverjoon; murdjoon; lõik; ring; kolmnurk; nelinurk; ristkülik; ruut; tipp; külge; nurk.	- eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki; - tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad; - hindab oma arengut ruudu ja ristküliku ümbermõõdu ja pindala leidmise omandamisel;	
	- eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest; - kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks; - näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta; - mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;	Ring ja ringjoon, nende eristamine.
	- 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;	Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera. Geomeetrilised kujundid meie ümber.
Kordamine (9 tundi)		

3.klass	5 tundi nädalas 175 tundi õppeaastas	
TEEMA	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU sh praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm õppetegevused
Arvutamine	• leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil; • loeb ja kirjutab naturaalarve 0-10 000; • järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-10 000; • nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; • määrab arvu asukoha naturaalarvude seas; • esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; • kujutab naturaalarve arvkiirel; • liidab ja lahutab peast arve 100 piires; liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; • selgitab avaldises olevate tehete järjekorda; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;	Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Naturaalarvude kujutamine arvkiirel. Arvude võrdlemine ja järjestamine 10 000 piires. Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.
	• nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis); • 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 piires; • selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet; • hindab oma arengut naturaalarvude korrutamise ja jagamise omandamisel;	Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Mõisted: korda suurem, korda väiksem.

		- täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis; - leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel ja reegli abil;	Tähe arvvaartuse leidmine võrduses proovimise teel.
		määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);	Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.
		- selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast; - leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ arvust ; - leiab nende murdude põhjal osa arvust ; - hindab oma arengut hariliku murru tähenduse omandamisel;	Harilik murd. Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.
Mõõtmine ja tekstülesanded		- nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; - kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; - hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; - mõistab, mida esitatud mõõt arv reaalsetl tähendab; - liidab ja lahutab nimega arve; - eristab murdjoont teistest joontest; - mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu - arvutab murdjoone pikkuse; - mõõdab õpitud hulknurkade külgede pikkused ja arvutab nende ümbermõõdu; - selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust; - 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);	Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud). Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine.

	• Modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); • analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe ja kahetehtelisi ülesandeid; • hindab õpetajad abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • Sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (näiteks ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamine jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine); • püstatab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut mõõtühikute mõistmisel, mõõtmise, teisendamise ja kujundite ümbermõõdu arvutamise omandamisel;	Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.
Geomeetrilised kujundid	• eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente; • eristab murdjoont teistest joontest; • joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil;	Tasandilised kujundid, murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid.
	• kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; • joonestab võrdkülgset kolmnurka sirgli ja joonlaua abil;	Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirgli ja joonlaua abil.
	• joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;	Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.
	• leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid; eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe,	Ruumilised kujundid. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid.

	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; • eristab tasapinnalisi kujundeid ruumilistest kujunditest nende tunnuste alusel ; • leiab ümbritsevast keskkonnast geomeetrilisi kujundeid ning kirjeldab neid õpitud mõistetele tuginedes ; • hindab oma arengut ruumiliste kujundite ja nende põhiliste elementide õppimisel;	Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.
Kordamine (9 tundi)		

4.3.2 II kooliaste

Taotletavad pädevused II kooliastmes

- oskab keskenduda õppeülesannete täitmisele, oskab suunamise abil kasutada eakohaseid õpivõtteid (sealhulgas paaris- ja rühmatöövõtteid) olenevalt õppeülesande iseärasustest;
- oskab oma tegevust kavandada ja hinnata ning tulemuse saavutamiseks vajalikke tegevusi valida ja rakendada, oma eksimusi näha ja tunnistada ning oma tegevust korrigeerida;
- oskab oma arvamust väljendada, põhjendada ja kaitsta, teab oma tugevaid ja nõrku külgi ning püüab selgusele jõuda oma huvides;
- on kindlalt omandanud arvutus- ja mõõtmisoskuse ning tunneb ja oskab juhendamise abil kasutada loogikareegleid ülesannete lahendamisel erinevates eluvaldkondades;
- väärtustab säästvat eluviisi, oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi ja hankida loodusteaduslikku teavet, oskab looduses käituda, huvitub loodusest ja looduse uurimisest;
- oskab kasutada arvutit ja interneti suhtlusvahendina ning oskab arvutiga vormistada tekste;
- oskab leida vastuseid oma küsimustele, hankida erinevatest allikatest vajalikku teavet, seda tõlgendada, kasutada ja edastada; oskab teha vahet faktil ja arvamusel.

4. klass	5 tundi nädalas 175 tundi õppeaastas	
Teema	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvutamine	Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.	• 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; • kujutab arve arvkiirel;
	Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine.	• 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; Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral. • kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel; • liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;

		• liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;
Arvutamine	Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine.	• nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis); • esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; • kirjutab korrutamistehte 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;
	Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.	• 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; Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit. $16 : 3 = 5$ jääk 1, seega $16 = 3 \cdot 5 + 1$

		• 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;
	Tehete järjekord.	• tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; • arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;
	Naturaalarvu ruut.	• selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; • teab peast arvude 0 – 10 ruutusi; • kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;
	Murrud.	• 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;
	Rooma numbrid.	• loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet;

Andmed algebra	ja	Tekstülesanded.	• lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; • koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; • hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust; • nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine) • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine) • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamise
-------------------	----	-----------------	--

	Täht võrduses.	• leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse proovimise või analoogia teel; Näiteks võrduse $21 + b = 34$ korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks 34. Toetudes näiteks võrdustele $2 + 3 = 5$ ja $3 = 5 - 2$ võib analoogia põhjal kirjutada, et $b = 34 - 21 = 13$. Ülesannetes piirdatakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.
Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine	Kolmnurk.	• leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid; • nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe 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;
	Nelinurk, ristkülik ja ruut.	• 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;
	Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine.	• 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;
	Pikkusühikud.	• 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;
	Pindalaühikud.	• selgitab pindalaühikute mm^2, cm^2, dm^2, m^2, ha, km^2 tähendust; • kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid; • selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;
	Massiühikud.	• nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid; • toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;

	Mahuühikud.	kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;
	Rahaühikud.	nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;
	Ajaühikud.	nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;
	Kiirus ja kiirusühikud.	- selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; - kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;
	Temperatuuri mõõtmine.	- loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; - kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;

	Arvutamine nimega arvudega.	• 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. • mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid
--	-----------------------------	--

5. klass	5 tundi nädalas 175 tundi õppeaastas	
Teema	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvutamine	Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine.	• 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;
	Naturaalarvude ümardamine.	• teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;
	Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup.	• 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; • selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi; • tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; • avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;

	Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega	
	Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga) Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.	- eristab paaris- ja paaritud arve; - otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga; Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid. - leiab arvu tegureid ja kordseid; eristab alg-ja kordarve nende omaduste põhjal - 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; kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid); - leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).

	Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnnendmurrud.	• selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; • tunneb kümnnendmurru kümnnendkohti; loeb kümnnendmurde; • kirjutab kümnnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; • võrdleb ja järjestab kümnnendmurde; • kujutab kümnnendmurde arvkiirel;
	Kümnnendmurru ümardamine.	• ümardab kümnnendmurde etteantud järguni
	Tehted kümnnendmurdudega.	• liidab ja lahutab kirjalikult kümnnendmurde; • korrutab ja jagab peast kümnnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); korrutab kirjalikult kuni kolme komakohaga kümnnendmurde; • jagab kirjalikult kuni kuni kolme komakohaga kümnnendmurde; • tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnnendmurdudega ;
Andmed ja algebra	Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.	• selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem • tunneb ära arvavaldis ja tähtavaldis; • lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldis; arvutab lihtsa tähtavaldis väärtuste; avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu • kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;

		• eristab valemit avaldisest; • kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks; • 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;
	Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine.	• kogub lihtsa andmestiku; kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik) • 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; analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valiku • joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; • arvutab aritmeetilise keskmise;
	Probleemide lahendamine.	• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • tunneb tekstülesande lahendamise etappe; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; • kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; • hindab tulemuse reaalsust;

		• nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine) • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine) • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamise
Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine	Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	• 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;
	Nurk, nurkade liigid.	• joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks $\angle ABC$); • 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;

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine	Kõrvunurgad. Tippnurgad.	• 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;
	Paralleelsed ja ristuvad sirged.	• joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; • joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; • tunneb ja kasutab sümboleid $\wedge$ ja $\hat{=}$
	Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud	• arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; • mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendusi; • teisendab pindalaühikuid; • teab ja teisendab ruumalaühikuid; • kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid; Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.
	Plaanimõõt	• selgitab plaanimõõdu tähendust; • valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korteri jm) plaani.
6. klass	5 tundi nädalas 175 tundi õppeaastas	

Teema	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvutamine	Harilik murd, selle põhiomadused. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine.	• 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.
	Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud.	• loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta; harilikud murrud kuni nimetajaga 1000) • 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;

	Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.	- 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; Soovitus: hariliku murru kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit. - arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge.
	Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.	- selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; - leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; - teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega 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 vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes;

		• rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel; • arvutab kirjalikult täisarvudega; • selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse.
Andmed ja algebra	Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.	• 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.
	Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.	• joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; • määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; • joonestab lihtsamaid graafikuid; • loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid.
	Sektordiagramm.	• loeb andmeid sektordiagrammilt
	Tekstülesanded.	• analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; • tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; • õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamad reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).

		• nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine) • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine) • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamise
Geomeetrilised kujundid	Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.	• teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; • joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; • leiab katseliselt arvu p ligikaudse väärtuse; • arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; • selgitab π(Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega
	Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.	• 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 (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis

	Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.	• poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abi keskristsirge; • poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;
--	---	--

	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.	• näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippe, külgi, nurki; • joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu; • leiab jooniselt 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; • põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abi • 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.
--	---	---

		• joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;
--	--	---

4.3.3 III kooliaste

Taotletavad pädevused III kooliastmes ning õppe ja kasvatuse rõhuasetused

Kolmanda kooliastme lõpus õpilane:

- tunneb üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires;
- on teadmishimuline, oskab õppida ja leida edasiõppimisvõimalusi, kasutades vajaduse korral asjakohast nõu;
- on ettevõtlik, usub iseendasse, kujundab oma ideaale, seab endale eesmärged ja tegutseb nende nimel, juhib ja korrigeerib oma käitumist ning võtab endale vastutuse oma tegude eest, võtab arukaid riske, teab majanduses (rahanduses) varitsevaid ohte;
- suudab lahendada igapäevaelu erinevates valdkondades tekkivaid küsimusi, mis nõuavad matemaatiliste mõttemetodite (loogika ja ruumilise mõtlemise) ning esitusviiside (valemite, mudelite, skeemide, graafikute) kasutamist, kasutab protsentarvutust igapäevaelus ja suudab vastu võtta vastutustundlikke otsuseid (laenamine jms);
- mõistab inimese ja keskkonna seoseid, suhtub vastutustundlikult elukeskkonda ning elab ja tegutseb loodust ja keskkonda säästes;
- oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi, nende üle arutleda, esitada teaduslikke seisukohti ja teha tõendusmaterjali põhjal järeldusi;
- suudab tehnikamaailmas toime tulla ning tehnikat eesmärgipäraselt ja võimalikult riskita kasutada;
- on aktiivne ja vastutustundlik kodanik, kes on huvitatud oma kooli, kodukoha ja riigi demokraatlikust arengust;
- väärtustab ja järgib tervislikku eluviisi ning on füüsiliselt aktiivne;
- mõtleb süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt, on avatud enesearendamisele, leiab statistilisteks arvutusteks vajalikku infot meediast, teatmikest, internetist ja teeb adekvaatseid järeldusi.

Kolmandas kooliastmes on õppe ja kasvatuse põhitaotlus aidata õpilastel kujuneda vastutustundlikeks ühiskonnaliikmeteks, kes igapäevaelus iseseisvalt toime tulevad ning suudavad oma huvidele ja võimetele vastavat õpiteed valida. Kolmandas kooliastmes keskendutakse:

- õpimotivatsiooni hoidmisele;
- õppesisu ja omandatavate oskuste seostamisele igapäevaeluga ning nende rakendatavuse tutvustamisele tulevases tööelus ja jätkuõpingutes;
- erinevate õpistrateegiate teadvustatud kasutamisele ning enesekontrollimise oskuse arendamisele;
- õpilaste erivõimete ja huvide arendamisele
- õpilaste toetamisele nende edasiste õpingute ja kutsevalikute tegemisel

7. klass	5 tundi nädalas 175 tundi õppeaastas	
Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Ratsionaalarvud	Ratsionaalarvud – positiivne arv, negatiivne arv, ratsionaalarv; Tehted ratsionaalarvudega; Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	- Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; - eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (näiteks $\frac{11}{25}$, $\frac{17}{64}$ jne) ning missugused mitte (näiteks $\frac{3}{7}$, $\frac{1}{3}$). Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, s.t. $\frac{1}{3} \neq 0,33$. - mitme tehtega ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi, - näiteks $-13 + 18 + 13 - 21$; $-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4$; $-3\frac{3}{4} + (-5) + 3 + \frac{3}{4}$; - korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); - sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega.
	Tehete järjekord.	arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks

		$\left(3 - 1\frac{1}{3}\right) : 2\frac{2}{9} + 4,25$ $5,5 + \left(2\frac{1}{6} + \frac{5}{6}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{18}$
Ratsionaalarvud	Naturaalarvulise astendajaga aste – arvu aste, astme alus ehk astendatav, astme näitaja ehk astendaja; Arvu kümme astmed; Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste; Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.	• selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; • teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$ väärtust; • astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [näit: $(-2)^6$ või -2^6]; teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n. • tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; • põhjendab ja kasutab astendamisreegleid • teab, et $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ • arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse • kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus;

	Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine; Tüvenumbrid.	• toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpsed, kus ligikaudseid arve; • ümardab ratsionaalarve etteantud täpsuseni; • ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;
Protsentarvutus	Protsendi mõiste; Osa leidmine tervikust; Promilli mõiste (tutvustavalt); Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi; Jagatise väljendamine protsentides; Protsendipunkt (tutvustavalt);	• selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt) • selgitab promilli tähendust; • selgitab protsendipunkti mõiste tähendust; • 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); • kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm).

	Suuruse muutumise väljendamine protsentides.	Kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine).
Statistika algmõisted	Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.	- moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi ning diagrammide abil; - joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); - selgitab tõenäosuse tähendust; - katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; - Probleemülesannete lahendamine - Väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; - Kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks; - Illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;

		• Loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt; • Teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); • Selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; • Arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh mündivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine).
Võrrand	Tähtavaldise väärtuse arvutamine – avaldis, arvavaldis, tähtavaldis; Lihtsate tähtavaldiste koostamine.	• arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks $2b+b^2$, a^2; näide: leiab eespool toodud avaldise väärtuse juhul kui $b \in \left\{-2, 5; 0; \frac{1}{3}\right\}$ • koostab lihtsamaid avaldise (näiteks pindala ja ruumala);
	Võrrand – võrdus, tundmatu, võrrand, võrrandilahend; Võrrandite samaväärsus; Võrrandi põhiomadused; Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine –	• lahendab võrdekujulise võrrandi kasutades võrrandi põhiomadusi; $\frac{2x}{3} = \frac{3}{4}, \quad \frac{2x+1}{3} = 3x+4,$ näited: lahendab võrrandi $\frac{3x-1}{3} = \frac{-x+1}{4}, \quad \frac{x}{x} = \frac{3}{4}, \quad \frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ • lahendab lineaarvõrrandeid kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil); näited: lahendab võrrandi $2x + 1 = x + 3$; $2(3x - 1) = 3x - 4$; $\frac{2x-1}{3} - \frac{3x+1}{4} = 1$ • koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; • kontrollib tekstülesande lahendit;

	lineaarliige, vabaliige, lahendihulk; Võrre; Võrde põhiomadus; Võrdekujulise võrrandi lahendamine; Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.	tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, s.t. kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (vanaisa vanus ei ole 13 aastat või 133 aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega 288 km/h jms); - lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta ja sh võrdelise jaotamise ülesandeid ; - koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil; - modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamates reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel. - Leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli ja koostab võrrandi.
Võrdeline sõltuvus	Võrdeline sõltuvus – muutuja, argument, funktsiooni väärtus, graafik; 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); - mõistab ja tunneb ära võrdelise seose; - 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; joonestab graafikuid nii käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra);
Võrdeline sõltuvus	Võrdeline sõltuvus – muutuja, argument, funktsiooni väärtus, graafik; 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); • mõistab ja tunneb ära võrdelise seose; • 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; joonestab graafikuid nii käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra);

Pöördvõrdeline sõltuvus	Pöördvõrdeline sõltuvus - muutuja, argument, funktsiooni väärtus, graafik; 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); näide: Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiirusega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra? • Mõistab ja tunneb ära pöördvõrdelise seose; • kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; • saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; näide: kas sõltuvused $y = 3x$, $xy = 3$, $x + y = 3$, $y = 3 : x$ esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks? • joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku (hüperbool) nii käsitsi kui ka arvuti abil; (soovitavalt programmiga GeoGebra);
Lineaarfunktsioon	Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid	• teab, mis on lineaarne sõltuvus ja selgitab eluliste näidete põhjal lineaarse sõltuvuse tähendust; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; • joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi; • otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole; • joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga

Geomeetrilised kujundid	Hulknurk, selle übermõõt; Hulknurga sisenurkade summa.	- teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente; - joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka - saab aru mõistest korrapärane hulknurk; - arvutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on 100°;
	Rööpkülik, selle omadused; Rööpküliku pindala.	- joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil. - teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; - mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje - ja nurga järgi rombi; soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka arvutiprogrammi abil

Romb, selle omadused; Rombi pindala.	• teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; • joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala; • soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka kasutades arvutiprogramme
Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	• 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. • Visandab püstprisma

8. klass	5 tundi nädalas 175 tundi õppeaastas	
Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused

Üksliikmed	Üksliige; Sarnased üksliikmed, nende koondamine; Naturaalarvulise astendajaga astmed; Võrdsete alustega astmete korrutamine 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.	• teab mõistet üksikkordaja ja selle liige; • 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 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; lihtsustab avaldist vastavalt reeglile • astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$; lihtsustab avaldist vastavalt reeglile • astendab astme $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$; lihtsustab avaldist vastavalt reeglile • jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$; lihtsustab avaldist vastavalt reeglile; • astendab jagatise $\left(\frac{a}{b}\right)^n = a^n : b^n$; lihtsustab avaldist vastavalt reeglile • koondab üksliikmeid - teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid; • liidab ja lahutab üksliikmeid • korrutab ja astendab üksliikmeid; • jagab üksliikmeid; • lihtsustab pikema avaldise.
Hulkliikmed	Hulkliige; Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega; Hulkliikme tegurdamine ühise teguri	• teab mõisteid hulkliige, kakslige, kolmlige ja nende kordajad; • korrastab hulkliikmeid; • arvutab hulkliikme väärtuse; teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega); näide: leiab avaldise $2a^2 - 3ab + 4b^2$ väärtuse, kui $a = -2\frac{1}{3}$ ja $b = 4,5$ • liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;

	sulgudest väljatoomisega; Kakslükmete korrutamine; Kahe ükslükme summa ja vahe korrutis; Kakslükme ruut; Hulkliükmete korrutamine; Kuupide summa ja vahe valemid; Kakslükme kuup tutvustavalt; Hulkliükme tegurdamine valemite kasutamisega; Algebralise avaldise lihtsustamine.	• korrutab ja jagab hulkliükme ükslükmega; • toob teguri sulgudest välja; • korrutab kakslükmeid, • leiab kahe ükslükme summa ja vahe korrutise $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$; kasutab valemit <i>mõlematpidi, s.t. teab, et</i> $(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2$ ja $a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)$ • leiab kakslükme ruudu $(-a - b)^2 = (a + b)^2$, $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a - b)^2 = (b - a)^2$, $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ja lisaks teab ka $(-a + b)^2 = (b - a)^2$. • korrutab hulkliükmeid; tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid; (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget • • teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi; soovitus: kasutada selliseid avaldisi, kus kõiki varemõpitud valemeid tuleb kasutada (ei pea olema kõik ühes ülesandes), näiteks: $9a^2 - 4b^2 - (2b a b a + 3)(2 - 3)$; $(a - - + 2)^2 (2 a)^2 - -(a 2)(a + 3)$
--	---	---

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem	Lineaarvõrrand, selle lahend; Kahe tundmatuga lineaarvõrrand ja selle lahend; Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus; Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem ja selle lahend; Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte; Asendusvõte; Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.	- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega; soovitus: kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2x - 4y = -1 \end{cases}$ saame peale lahutamist leida kohe y väärtuse; - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks $\begin{cases} 3x + 7y = 1 \\ 7x - 3y = 1 \end{cases}$ Soovitatav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks $\begin{cases} 2(3x - y) - 3(x + y) = 1 + y \\ y = -x - 3 \end{cases}$ $\begin{cases} \frac{x - 2}{3} - 3y = 1 \\ 1 - 2y = x \end{cases}$ Võrrandisüsteemide lahendamisel vaadelda kindlasti ka selliseid, kus lahendid puuduvad või on lahendeid lõpmata palju. Vältida seda, et kõikide lahendatud võrrandisüsteemide lahendid on täisarvud. - lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil; (sh võrdelise jaotamise ülesandeid)
---	---	---

Geomeetrilised kujum	Definitsioon, algmõiste ja aksioom; Teoreem, selle eeldus ja väide; Näiteid teoreemide tõestamisest.	• selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel. • kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal • eristab teoreemi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku • kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; soovitus: kasutada programmi GeoGebra või mõnda selle analoogi • selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnenema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud. • vajaduse korral tuleb lihtsamaid valemeid
	Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad; Kahe sirge paralleelsuse tunnused.	• defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi; • teab, et a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega; b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist; c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed; • näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki; • teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; • teab põik- ja lähisnurkade seoseid paralleelsete sirgete korral põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi

Geomeetrilised kujundid	Kolmnurga välisnurk, selle omadus; Kolmnurga sisenurkade summa.	• joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga; • kasutab kolmnurga välisnurga omadust; • leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;
	Kolmnurga kesklõik, selle omadus.	• joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades; • teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised; soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;
	Trapets; Trapetsi kesklõik, selle omadus.	• defineerib ja joonestab trapetsi; soovitatav dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset; • liigitab nelinurki; soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi; • joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; • teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm (4 cm);
	Kolmnurga mediaan; Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.	• defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; - soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi, kindlasti rõhutada, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad mediaanid ühes punktis ja jaotuvad suhtes 2 : 1 tipu poolt lugedes;

Kesknurk; Ringjoone kaar; Kõõl; Piirdenurk, selle omadus.	• joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirgli kui ka arvutiprogrammi abil; • leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; • teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; soovitus: seost piirdenurga ja kesknurga vahel demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;
Ringjoone lõikaja ja puutuja; Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.	• teab ringjoone puutuja mõistet, joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; soovitus: õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvutiprogrammi kasutades; • teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi; • teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;

Geomeetriselised kujundid	Kolmnurga ümber- ja siseringjoon; Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. Korrapärane hulknurk	• teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; soovitus: kasutada dunaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis; • 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; soovitus: kasutada dunaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis; • joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); • joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; • joonestab korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise-ja ümberringjoone • selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; • arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu;
----------------------------------	--	--

	Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.	• kontrollib antud lõikude võrdelisust; • teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme; • teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi; • selgitab mõõtkava tähendust; • lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maaalade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses;
--	--	---

9. klass	5 tundi nädalas 175 tundi õppeaastas	
Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Ruutvõrrand	Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand – ruutliige, lineaarliige, vabaliige. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.	- eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; - nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; • viib ruutvõrrandeid normaalkujule; <i>näide: viia võrrand $3x + x^2 = 16$ normaalkujule; viia võrrand $(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121$ normaalkujule;</i> - liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; - taandab ruutvõrrandi; - lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; <i>näide: lahendada võrrand $3x^2 = 121$;</i> $4x + 3x^2 = 0$ $12x^2 = 0$ - lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; <i>näide: võrrand $m^2 - 4m - 5 = 0$ tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil</i> $m_{1,2} = 2 \pm \sqrt{4 - (-5)} = 2 \pm 3$ <i>võrrand $3m^2 - 12m - 15 = 0$ taandatakse enne lahendamist, võrrand $2n^2 - 3n - 11 = 0$ lahendatakse taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil;</i> $n_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot (-11)}}{4}$ - kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi lahendeid kontrollida, sest sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa. Kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu. - 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;
Ruutfunktsioon	Ruutfunktsioon $y = ax^2$ ja selle graafik. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + c$, ja selle graafik. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx$ ja selle graafik. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, ja selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt. Algebraalne murd, selle taandamine. Tehted algebraliste murdudega. Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).	- 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; loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; - 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; - koostab ruutvõrrandi elulise probleemülesande lahendamiseks. - tegurdamisega ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; - teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; - teab algebralise murru põhiomadust; - taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist; $\frac{x^2 - 4}{2 + x}; \frac{2x + 4}{x + 2}; \frac{x^2 - 2x - 3}{(x - 3)(x - 1)}$ - laiendab algebralist murdu; - korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde; - liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde;

		• teisendab algebralisi murde ühenimelisteks; • liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde; • lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi, näiteks $\left(\frac{a^2+b^2}{a-b} + \frac{2ab}{a+b}\right) \cdot \left(\frac{a^2-2ab+b^2}{a+b}\right); \left(\frac{1}{a+b} - \frac{1}{a-b}\right) : \left(\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b}\right)$
Geomeetrilised kujundid	Pythagorase teoreem. Eukleidese teoreem. Teoreem kolmnurga kõrgusest. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.	• kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; • selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust; • selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; • Eukleidese teoreem ja teoreem kolmnurga kõrgusest on soovitatav sisse tuua; • leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; • trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; • selgitab oma algebra,- geomeetria – ja trigonomeetria teadmistega elulisi rakendusvõimalusi.

	Korrapärane hulknurk, selle pindala. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.	- tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; - näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; - arvutab püramiidi pindala ja ruumala; - skitseerib püramiidi nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga; - arvutab korrapärase hulknurga pindala; <i>selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk;</i> - selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast; - visandab ruumilisi kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) - arvutab ruumiste kujundite joonelemente; - 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; - vajaduse korral tuleb lihtsamaid valemeid - arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne astus;
--	--	---