

SAUE KOOL

matemaatika



SISUKORD

1	AINEVALDKOND „MATEMAATIKA“	3
1.1	Matemaatikapädevus	3
1.2	Ainevaldkonna kuuluvus	3
1.3	Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas	3
1.4	Lõiming.....	5
1.5	Õppe kavandamine ja korraldamine	6
1.6	Hindamine	7
1.7	Õppekeskkond	9
1.8	Läbivad teemad	9
2	MATEMAATIKA.....	12
2.1	Üldalused	12
2.1.1	Õppe- ja kasvatuseesmärgid	12
2.1.2	Õppeaine kirjeldus.....	12
2.1.3	Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	14
2.2	I kooliaste.....	16
2.2.1	1. klassi õpitulemused ja õppesisu	16
2.2.2	2. klassi õpitulemused ja õppesisu.....	19
2.2.3	3. klassi õpitulemused ja õppesisu.....	23
2.3	II kooliaste.....	27
2.3.1	4. klassi õpitulemused ja õppesisu	27
2.3.2	5. klassi õpitulemused ja õppesisu.....	33
2.3.3	6. klassi õpitulemused ja õppesisu.....	39
2.4	III kooliaste	45
2.4.1	7. klassi õpitulemused ja õppesisu	45
2.4.2	8. klassi õpitulemused ja õppesisu.....	52
2.4.3	9. klassi õpitulemused ja õppesisu.....	57

1 AINEVALDKOND „MATEMAATIKA“

1.1 Matemaatikapädevus

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

1.2 Ainevaldkonna kuuluvus

Ainevaldkonda kuulub matemaatika, mida õpitakse 1. klassist 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste 10 nädalatundi (Saue Koolis 14 tundi)

II kooliaste 13 nädalatundi (Saue Koolis 15 tundi)

III kooliaste 13 nädalatundi (Saue Koolis 15 tundi)

Tunnijaotus klassiti:

Õppeaine/klass	1.	2.	3.	I ka	4.	5.	6.	II ka	7.	8.	9.	III ka
Matemaatika tundide arv Saue Koolis	4	5	5	10+4	5	5	5	13+2	5	5	5	13+2

1.3 Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud üldpädevused.

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.

Sotsiaalne pädevus. Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust.

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 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 headust. 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.

Digipädevus. Õpilane kasutab digivahendeid matemaatiliste probleemide lahendamiseks, andmete kogumiseks ja analüüsimiseks ning tulemuste esitamiseks. Ta rakendab tehnoloogilisi tööriistu (nt GeoGebra, kalkulaatorid,

tabelarvutusprogrammid) loogilise mõtlemise arendamiseks ning õpib hindama digikeskkonnas info usaldusväärsust ja järgida digihügieeni põhimõtteid.

1.4 Lõiming

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õpetusega kaht põhilist teed pidi. Ühelt poolt kujuneb õpilastel teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaamine matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega teisi ainevaldkondi toetavast ning lõimivast baasteadusest. Teiselt poolt annab teistest ainevaldkondadest ja reaalsusest tulenevate ülesannete kasutamine matemaatikakursuses õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendusvõimalustest ning tihedast seotusest õpilasi ümbritseva maailmaga. Peale selle on ainete lõimimise võimsad vahendid kollegiaalses koostöös teiste ainete õpetajatega tehtavad õpilaste ühisprojektid, uurimistööd, õppekäigud ja muu ühistegevus. Kõige tihedamat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus sõltub eelkõige matemaatikaõpetajate teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese ja seal kasutatava matemaatilise aparatuuri kohta ning teiste valdkondade õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektset viisil kasutada.

Matemaatika pakub lõimingut ka võõrkeelte ainevaldkonnaga. Matemaatikas kasutatakse rohkesti võõrkeelseid termineid, mille algkeelne tähendus tuleb õpilastele teadvustada. Lõimingut võõrkeelttega tugevdab õpilaste juhatamine erinevaid võõrkeelseid teatmeallikaid kasutama. Nii näiteks võiks eesti ja inglise keele õpetajad õpilastele selgitada, et ingliskeelsel sõnal „number“ on eesti keeles kaks tähendust: arv ja number, keemiaõpetaja võiks reaktsioonivõrrandite põhjal siduda ainete koguse leidmise võrdekujulise võrrandi ja protsendarvutuse 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.

Matemaatikat saab lõimida ajaloo, kasutades ajatelgi ja ajavahemike mõõtmist ajalooliste sündmuste järjestamisel. Samuti saab analüüsida ajaloolisi andmeid, näiteks rahvastiku muutusi või majandusnäitajaid, kasutades graafikuid ja statistikat.

Kunstis saab rakendada geomeetrilisi kujundeid, sümmeetriat ja mustreid, näiteks mosaiikide loomisel. Samuti saab uurida proportsioone ja mõõtkava, mis on olulised joonistamisel ja kujundamisel.

Liikumisõpetuses saab mõõta sportlikke tulemusi (nt jooksuajad, kaugushüpped), arvutada keskmisi kiirusi ja koostada tulemuste põhjal diagramme. See arendab oskust andmeid koguda, töödelda ja tõlgendada.

Muusikas saab uurida rütmilisi mustreid ja taktimõõte, mis põhinevad korduvusel ja arvulistel suhetel. Samuti saab käsitleda helikõrgusi ja sagedusi, mis on seotud matemaatiliste seostega.

Tehnoloogiaõpetuses kasutatakse matemaatikat mõõtmisel, pindalade ja mahtude arvutamisel ning projektide eelarvestamisel. Näiteks võib õpilane arvutada, kui palju materjali on vaja kindla eseme valmistamiseks.

Informaatikas arendatakse algoritmilist mõtlemist ja loogikat, mis on tihedalt seotud matemaatikaga. Programmeerimisel kasutatakse sageli matemaatilisi mõisteid, samuti saab andmeid töödelda ja visualiseerida tabelarvutuse abil.

1.5 Õppe kavandamine ja korraldamine

Õppetegevus on õppijakeskne, toetab õpimotivatsiooni hoidmist ja õpilaste kujunemist aktiivseiks ja iseseisvaks õppijaiks ning loovaiks ja kriitiliselt mõtlevaiks ühiskonnaliikmeiks, kes suudavad teha valikuid ja võtta vastutust oma õppimise eest.

Põhikoolis õppetegevust kavandades ja korraldades teevad õpetajad koostööd, seejuures

- o lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, valdkonnapädevusest, kooliastme lõpuks taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust, kooliastmete õppe ja kasvatuse rõhuasetustest ning lõimingust teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- o arvestatakse didaktika nüüdisaegsete käsitluste ja ainevaldkonnas toimunud arenguga,
- o võetakse arvesse kohalikku eripära ning muutusi ühiskonnas;
- o taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
- o arvestatakse õpilaste eelteadmisi, huvisid, individuaalseid eripärasid ja võimeid, kasutatakse diferentseeritud ja sobivat pingutust nõudvaid ülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud ja õpilasele tähenduslikku käsitlust, reageeritakse õpi- ja eluraskustele, pakutakse õpiabi ja tuge õpivalikutes;

- o võimaldatakse õpet nii individuaalselt kui ka koos teistega, kujundatakse õpiharjumusi ja -oskusi, suunatakse tegema valikuid;
- o kaasatakse õpilasi õppetegevuste kavandamisse, võetakse aega eesmärkide ja taotletavate õpitulemuste saavutamise viiside ja hindamiskriteeriumide läbiarutamiseks ning refleksiooniks;
- o rakendatakse uurivat õpet ja kasutatakse mitmekesiseid ja kombineeritud õppemeetodeid ning aktiivsust, loovust, koostööd ja tagasisidet soodustavaid õppetegevusi, laiendatakse õpilaste teadmisi, arendatakse oskusi ja kujundatakse hoiakuid;
- o pööratakse tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele;
- o rakendatakse ja kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi, õppematerjale ja -vahendeid;
- o võimaldatakse siduda õpet koolivälise eluga, et kogu ainekäsitus oleks võimalikult elulähedane, õpilasele eakohane ja tähenduslik;
- o planeeritakse õppetöösse käelisi tegevusi, mis toetavad õpitava paremat mõistmist;
- o tagatakse õppetöö tulemuslikkus õpitu kinnistamise ja kordamise abil.

Lisaks on oluline eristada üksik- ja üldoskusi ning mõlemaid õpilastes arendada.

1.6 Hindamine

Hindamine on õppeprotsessi osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut.

Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga ennastjuhtivaks õppijaks. Hindamise tulemusena/abil saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel, tundma õppida oma nõrku ja tugevaid külgi, et teha hiljem tarku otsuseid, kuhu oma jõupingutused suunata ja milliseid õpistrateegiaid valida. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppetegevuse kui ka iseenda pädevuste arendamiseks.

Hindamise aluseks on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute ja -hinnangute kujunemise kohta. Hoiakute kujunemisele antakse

tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangute abil. Selleks rakendatakse nii diagnostilist, kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangute kui ka numbriliste hinnetena. Diagnostilise hindamise käigus selgitatakse välja õpilaste eelteadmiste ja oskuste tase, ainealased väärarusaamad ja spetsiifilised õpiraskused, et kavandada järgnevat õppimist ja õpetamist.

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

Kokkuvõttev hindamine toimub üldjuhul õppeperioodi või mahuka õppeteema lõpul, et kontrollida nii õppetöös püstitatud eesmärkide saavutamist kui ka riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust. Teema kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnetel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal.

Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid pööratakse tähelepanu ka õpilase keelekasutusele, sh erialaste terminite õigele kasutusele ja õigekirjale, mis üldjuhul ei mõjuta tööle antavat hinnangut. Erineva keerukusastmega teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimaldamiseks kasutatakse mitmekesiseid hindamisviise ja -vorme, et veenduda õpitulemuste saavutamises. Selleks et paremini aru saada õpilastel tekkinud raskustest, õpilünkadest või lahendusideedest, saab hindamismeetodina kasutada näiteks tagasiside testi nii paberil kui ka virtuaalses keskkonnas, kontrolltööd, intervjuud, diagnostilist testi, päevikupidamist, õpilaste kirjutist, valjusti mõtlemist (läbirääkimine), ülesannete lahenduste esitlust jmt. Hindamisvahendi ja -viisi valik sõltub püstitatud õppe-eesmärkidest ja eeldatavast õpitulemusest. Õpet kavandades ning sellest tulenevalt ka hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid:

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

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest, hindamise nõuded ja korraldus, sh mittenumbrilise hindamise kasutamine ja mujal õpitu arvestamine täpsustatakse kooli õppekavas.

1.7 Õppekeskkond

Õpilast toetava õppekeskkonna kujundamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud sotsiaalse, vaimse ja füüsilise õppekeskkonna kujundamise põhimõtted. Matemaatika õpetamisel luuakse õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastele tagatakse jõukohased ülesanded ja eduvõimalus. Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saaks maksimaalselt areneda, arvestades tema individuaalsust ja potentsiaali, oskusi ja huve. Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane:

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

Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral peab rohkem harjutama või kasutama teistsuguseid strateegiaid. Oluline on suunata õpilasi mõtlema teadmiste suhtelisuse üle, et õpilased teadvustaksid õppimist kui teadmiste konstrueerimist, mitte kui faktide päheõppimist. Matemaatikaõpet võib lisaks kooliruumidele korraldada ka mujal (nt kooliõues, looduses, muuseumides, teaduskeskustes, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes, asutustes ja virtuaalses õppekeskkonnas).

Matemaatikaõppeks tagab kool järgmised vahendid:

- o tahvlile joonestamise vahendid;
- o taskuarvutite komplekt;
- o ruumiliste kujundite komplekt;
- o esitlustehnika;
- o internetiühendusega arvutid, kus on võimalik kasutada tabelarvutus- ja geomeetriaprogramme ning erinevaid tagasiside ja testi keskkondi.

1.8 Läbivad teemad

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja käsitletava aine juures viidete tegemise kaudu. Näiteks seostub läbiv teema „Elukestev õpe ja

karjääriplaneerimine“ matemaatika õppimisel järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Sama läbiv teema seondub näiteks ka matemaatikatundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma tunnetusvõimete reaalne hindamine on aga üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise lähtetingimusi. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

Läbiva teema **„Keskkond ja jätkusuutlik areng“** probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õues õppimise tunnid. Matemaatikaõpetajate eeskuju järgides õpivad õpilased võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumishinnanguid. 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.

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

Läbivat teemat **„Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“** käsitletakse eelkõige matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (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.

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

Seaduspärasusi avastades rakendatakse mitmesugust õpitarkvara.

Teema „**Teabekeskkond ja meediakasutus**“ seondub eriti oma meediamanipulatsioonide käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhatakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi.

Läbiv teema „**Tervis ja ohutus**“ 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.

Ahaa-efektiga saadud probleemide lahendused, kaunid geomeetrilised konstruktsioonid jms võivad pakkuda õpilasele palju meeldivaid emotsionaalseid kogemusi.

Matemaatika õppimine ja õpetamine peaksid pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone. Teema „**Väärtused ja kõlblus**“ külgneb eelkõige selle kõlbelise komponendiga -korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamisega. Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse.

2 MATEMAATIKA

2.1 Üldalused

2.1.1 Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane

- o suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, info esitamise meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;
- o oskab näha ja sõnastada matemaatilist lahenduvaid probleeme;
- o oskab leida sobivaid probleemide lahendamise strateegiaid, neid analüüsida, rakendada ja kontrollida tulemuse tõesust;
- o püstatab ja sõnastab hüpoteese, oskab loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada (sh IKT-vahendeid) ja neist aru saada;
- o väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- o suudab mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust;
- o rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

2.1.2 Õppeaine kirjeldus

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

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

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

- o arvutamine;
- o mõõtmine;

- o geomeetria;
- o probleemide lahendamine;
- o andmed ja nende analüüsimine;
- o algebra.

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

2.1.3 Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

I KOOLIASTE	II KOOLIASTE	III KOOLIASTE
- o märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; - o loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti; - o loeb, mõistab ja selgitab matemaatilisel esitatud probleeme; - o püstib ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; - o sõnastab matemaatilisel lahenduvald lihtsamaid eakohaseid probleeme; - o lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust; - o saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada; - o selgitab ja põhjendab arvutamiskäike; - o mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatika-teadmisi omandada;	- o esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele); - o kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsiooni-tehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; - o loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; - o loeb, mõistab ja selgitab matemaatilisel esitatud probleeme; - o sõnastab matemaatilisel lahenduvald probleeme; - o tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid; - o teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid; - o põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust; - o liigitab objekte ja nähtusi ning	- o loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; - o kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsiooni-tehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; - o loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti; - o esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatilisel; - o koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; - o mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi; - o koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;

- o kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid; - o loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse järgi; - o kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid; - o tunnetab soovi ja vajaduse erinevust; - o hoiab korras oma töökohta, tegutseb klassis ja rühmas teisi arvestavalt, mõistes, et see on oluline osa töökultuurist.	analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi; - o on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; - o kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks.	- o mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust; - o analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid; - o on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades; - o 11) põhjendab väiteid, on omandanud esmase tõestusoskuse.
---	--	---

2.2 I kooliaste

2.2.1 1. klassi õpitulemused ja õppesisu

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU JA -TEGEVUSED
Arvutamine - o loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100 - o paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires - o teab ja kasutab mõisteid <i>võrra rohkem</i> ja <i>võrra vähem</i> - o loeb ja kirjutab järgarve - o liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires - o omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires - o nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus - o liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires - o asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires	Arvutamine - o arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine - o järgarvud - o märgid +, -, =, >, < - o liitmine ja lahutamine 20 piires - o liitmise ja lahutamise vaheline seos - o täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires - o õppemängud IKT vahenditega (nt 99math, nutisport) - o lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused

Mõõtmine - o kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm - o mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites - o teab seost $1\text{ m} = 100\text{ cm}$ - o kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g - o kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l - o nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta - o leiab tegevuse kestust tundides - o ütleb kellaaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15) - o teab seoseid $1\text{ tund} = 60\text{ minutit}$ ja $1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}$ - o nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes - o teab seost $1\text{ euro} = 100\text{ senti}$	Mõõtmine - o mõõtühikud: meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta - o kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides - o käibivad rahaühikud
--	--

Geomeetrilised kujundid - o eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik - o joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku - o eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki - o eristab ringe teistest kujunditest - o eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke - o eristab kera teistest ruumilistest kujunditest - o rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel - o võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel - o leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid	Geomeetrilised kujundid - o punkt, sirglõik ja sirge - o ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. ring - o kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. kera - o esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine - o geomeetrilised kujundid meie ümber
Probleemide lahendamine - o loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatiliselt esitatud probleeme - o koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes - o lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires - o püstatab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes	Probleemide lahendamine - o ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele - o rahatarkus - o lauamängud

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> o hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust | |
|--|--|

2.2.2 2. klassi õpitulemused ja õppesisu

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU JA -TEGEVUSED
Arvutamine - o loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000 - o nimetab arvule eelneva või järgneva arvu - o selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust - o võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi - o nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajaliselised); määrab nende arvu - o esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana - o esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana - o selgitab ja kasutab õigesti mõisteid vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra - o nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe) - o liidab ja lahutab peast 20 piires - o arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid	Arvutamine - o arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine - o mõisted: üheline, kümneline, sajaline - o arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra - o liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused - o liitmine ja lahutamine peast 20 piires - o peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires - o peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires - o täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires - o mitme tehtega liitmis- ja lahutamisülesanded - o õppemängud IKT vahenditega (nt 99math, nutisport) - o korrutamise seos liitmisega - o arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga - o korrutamise ja jagamise vaheline seos - o täht arvu tähisena

- o liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires - o lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires - o liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires - o selgitab korrutamist liitmise kaudu - o korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega - o selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu - o leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel - o täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis	o tähe arväärtuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel
Mõõtmine - o kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km - o selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal - o hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeeetrites või täissentimeetrites) - o teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks - o kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu - o võrdleb erinevate esemete masse	Mõõtmine - o pikkusühikud: kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter - o massiühikud kilogramm, gramm - o mahuühik liiter - o ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised - o kell (ka osutitega kell) ja kellaeg - o kalender - o temperatuuri mõõtmine, skaala. temperatuuri mõõtühik kraad - o ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine

- o kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu - o mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab - o kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s - o kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil - o nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega - o loeb kellaaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand) - o tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega - o kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja sooja-kraade; - o arvutab nimega arvudega	
Geomeetrilised kujundid - o mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi - o joonestab antud pikkusega lõigu - o võrdleb sirglõikude pikkusi - o eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest - o eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki - o tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad	Geomeetrilised kujundid - o sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine - o antud pikkusega lõigu joonestamine - o ring ja ringjoon, nende eristamine - o kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera - o geomeetrilised kujundid meie ümber

- o eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest - o kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks - o näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta - o mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist - o kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke - o kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke - o eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi - o leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera	
Probleemide lahendamine - o lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel - o lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid - o loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilisel esitatud probleeme - o hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust - o modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt)	Probleemide lahendamine - o ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires - o lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded - o rahatarkus - o mõttemängud (nt sudoku, gomoku jne) - o õppemängud IKT vahenditega (nt 99math, nutisport)

o valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle	
---	--

2.2.3 3. klassi õpitulemused ja õppesisu

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU JA -TEGEVUSED
Arvutamine - o loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni - o nimetab arvule eelneva või järgneva arvu - o määrab arvu asukoha naturaalarvude seas - o esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana - o liidab ja lahutab peast arve 100 piires - o liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires - o selgitab avaldises olevate tehete järjekorda - o nimetab korrutamise- ja jagamise tehete liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis) - o selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet - o valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0 - o korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires - o täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis	Arvutamine - o arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana - o arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires - o peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires - o kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. õppemängud IKT vahenditega (nt 99math, nutisport) - o korrutustabel - o korrutamise- ja jagamiste tehete liikmete nimetused - o mõisted: korda suurem, korda väiksem - o õppemängud IKT vahenditega (nt 99math, nutisport) - o tähe arväärtuse leidmine võrduses analoogia abil - o arvavaldis, tehete järjekord ja sulud - o summa korrutamine ja jagamine arvuga

- o leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel - o määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine)	
Mõõtmine - o nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil - o nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil - o nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil - o teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud) - o arvutab nimega arvudega - o selgitab murdude $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast - o leiab $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}$ osa arvust - o selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu	Mõõtmine - o mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand - o mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud) - o murrud $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}$, nende murdude põhjal arvust osa leidmine
Geomeetrilised kujundid o eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites	Geomeetrilised kujundid o murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid

- o joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil - o arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu - o selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust - o kirjeldab võrdkülgset kolmnurka - o joonestab võrdkülgset kolmnurka sirgli ja joonlaua abil - o joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti - o eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente - o leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid - o eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke - o näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi - o näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi - o näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe - o eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi	- o murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine - o võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirgli ja joonlaua abil - o ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. etteantud raadiusega ringjoone joonestamine - o kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud) - o geomeetrilised kujundid igapäevaelus
--	--

Probleemide lahendamine - o analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid - o koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (näiteks ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamine jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine) - o sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused - o hindab saadud tulemuste reaalsust - o rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel - o hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel - o loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatiliselt esitatud probleeme	Probleemide lahendamine - o ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. ühetehteliste tekstülesannete koostamine - o rahatarkus - o mõttemängud (nt sudoku, gomoku jne) - o geomeetria arvutiprogrammi abil (nt Geogebra), (murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut, kolmnurk, ring)
---	---

2.3 II kooliaste

2.3.1 4. klassi õpitulemused ja õppesisu

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU JA -TEGEVUSED
Arvutamine - o selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i>, kasutab neid ülesannetes - o kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires - o esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana - o võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu - o kujutab arve arvkiirel - o nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe) - o tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid - o kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi - o sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks - o sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel	Arvutamine - o arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana - o liitmine ja lahutamine, nende omadused - o kirjalik liitmine ja lahutamine - o naturaalarvude korrutamine - o korrutamise omadused - o kirjalik korrutamine - o naturaalarvude jagamine - o jäägiga jagamine - o kirjalik jagamine - o arv null tehetes - o õppemängud IKT vahenditega (nt 99math, nutisport) <i>Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit. $16 : 3 = 5 \text{ jääk } 1$, seega $16 = 3 \cdot 5 + 1$</i> - o tehete järjekord - o naturaalarvu ruut - o murrud - o rooma numbrid

- o kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel - o liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve (1000 piires) - o liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires, selgitab oma tegevust - o nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis) - o esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena - o kirjutab korrutamistehte vastava jagamistehte ja vastupidi - o tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid - o sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga - o kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks - o korrutab peast arve 100 piires - o korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga - o arvutab enam kui kahe arvu korrutist - o korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega (1000 piires) - o nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis) - o tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid - o jagab peast arve 100 piires - o kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil	
--	--

- o selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega” - o jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust - o jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga - o jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega - o jagab summat arvuga - o jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga (1000 piires) - o liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga - o selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust - o tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises - o arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse - o selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu - o teab peast arvude 0 – 10 ruutusi - o kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel - o selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust - o kujutab joonisel murdu osana tervikust - o nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru - o arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust - o loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet	
--	--

Andmed ja algebra o leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse proovimise või analoogia teel <i>Ülesannetes piirduakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.</i>	Andmed ja algebra o täht võrduses <i>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 $b = 34 - 21 = 13$.</i>
Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine - o leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid - o nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippu ja nurki - o joonestab kolmnurga kolme külje järgi - o selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõdu joonisel - o arvutab kolmnurga ümbermõõdu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral - o leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid - o nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippu ja nurki - o joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil - o selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõdu joonisel - o arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu - o selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil	Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine - o kolmnurk - o nelinurk, ristkülik ja ruut - o kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine - o pikkusühikud - o pindalaühikud - o massiühikud - o mahuühikud - o rahaühikud - o ajaühikud - o kiirus ja kiirusühikud - o temperatuuri mõõtmine - o arvutamine nimega arvudega - o info otsimine kasutades IKT võimalusi või teabeallikaid

- o teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid - o arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala - o mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust - o kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid - o arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu - o arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala - o rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel - o nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid - o mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid - o toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi - o teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks - o selgitab pindalaühikute mm^2, cm^2, dm^2, m^2, ha, km^2 tähendust - o kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid - o selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid	
--	--

- o nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid - o toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu - o kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu - o nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid - o nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid - o selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost - o kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes - o loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale - o kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve - o liidab ja lahutab nimega arve - o korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga - o jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga - o mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid - o kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel	
--	--

o otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis	
Probleemide lahendamine - o valib endale õpetaja abiga sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust - o kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust - o lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid - o kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine) - o loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatiliselt esitatud teksti ja probleeme	Probleemide lahendamine - o tekstülesanded - o rahatarkus - o kujundid arvutiprogrammi abil (nt Geogebra), (kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik)

2.3.2 5. klassi õpitulemused ja õppesisu

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU JA -TEGEVUSED
Arvutamine - o loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires - o kirjutab arve dikteerimise järgi - o määrab arvu järke ja klasse - o kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana - o kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras - o märgib naturaalarve arvkiirele - o võrdleb naturaalarve	Arvutamine - o miljonite klass ja miljardite klass - o arvu järk, järguühikud ja järkarv - o naturaalarvu kujutamine arvkiirel - o naturaalarvude võrdlemine - o naturaalarvude ümardamine - o neli põhitehet naturaalarvudega - o liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine

- o teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni - o liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires - o selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi - o korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve - o jagab kirjalikult 1000 piires - o selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi - o tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi - o avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja - o eristab paaris- ja paaritud arve - o otsustab (tehete sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga - o Soovitus: tugevamatele õpilastele tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid - o leiab arvu tegureid ja kordseid - o teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv - o esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena - o eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal - o esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena - o leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK)	- o arvu kuup - o tehete järjekord. avaldise väärtuse arvutamine - o arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega - o paaris- ja paaritud arvud - o jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga) - o arvu tegurid ja kordsed - o algarvud ja kordarvud, algtegur - o arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne - o murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja - o kümnendmurrud - o kümnendmurru ümardamine - o tehted kümnendmurdudega - o taskuarvuti, neli põhitehet
---	---

- o selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust - o tunneb kümnendmurru kümnendkohti - o loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta) - o võrdleb ja järjestab kümnendmurde (kuni kolme komakohaga) - o kujutab kümnendmurde arvkiirel - o ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni - o liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde - o korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001) - o korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde - o jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata) - o tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega - o sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil	
Andmed ja algebra - o tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise - o selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem	Andmed ja algebra - o arvavaldis, tähtavaldis, valem - o võrrandi ja selle lahendi mõiste. võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel

- o lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldisi väärtuste - o kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi - o eristab valemit avaldisest - o kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks - o avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu - o selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse - o tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend - o lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve - o selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine - o kogub lihtsa andmestiku, kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik) - o korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse - o tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida - o tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana - o loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta - o loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada - o joonistab tulp- ja joondiagramme	- o arvandmete kogumine ja korrastamine - o sagedustabel - o skaala - o diagrammid: tulpdiagramm, joondiagramm - o aritmeetiline keskmine - o statistika tabelitöötlusprogrammi abil (nt excel), (andmetabel, sagedustabel, aritmeetiline keskmine, skaala, tulp-, ja joondiagramm)
---	---

- o arvutab aritmeetilise keskmise - o analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiagrammina, põhjendab valikut	
Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine - o joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi - o märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul - o joonestab etteantud pikkusega lõigu - o mõõdab antud lõigu pikkuse - o arvutab murdjoone pikkuse - o joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks $\angle ABC$) - o võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid, joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga - o kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks - o teab täisnurga ja sirgnurga suurust - o leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare - o joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180° - o arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse - o joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed - o joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid - o joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid - o tunneb ja kasutab sümboleid $\parallel$ ja $\perp$	Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine - o sirglõik, murdjoon, kiir, sirge - o nurk, nurkade liigid - o kõrvunurgad. tippnurgad - o paralleelsed ja ristuvad sirged - o punkt, sirge, kiir, lõik, murdjoon; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruut, ristkülik, kolmnurk, ring - o joonestamine kirjalikult ja arvutiprogrammi abil (nt Geogebra), (punkt, sirge, kiir, lõik, murdjoon; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruut, ristkülik, kolmnurk, ring) - o kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala - o pindalaühikud ja ruumalaühikud - o plaanimõõt

- o 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 - o mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust - o arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala - o teisendab pindalaühikuid - o teab ja teisendab ruumalaühikuid - o kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid <i>Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.</i> - o selgitab plaanimõõdu tähendust - o valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korteri jm) plaani	
Probleemide lahendamine - o lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; - o tunneb tekstülesande lahendamise etappe - o modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid - o valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust - o kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust - o kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine)	Probleemide lahendamine - o tekstülesannete lahendamine - o rahatarkus

o loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatiliselt esitatud teksti ja probleeme	
---	--

2.3.3 6. klassi õpitulemused ja õppesisu

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU JA -TEGEVUSED
Arvutamine - o teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus - o loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (harilikud murrud kuni nimetajaga 1000) - o kujutab harilikke murde arvkiirel - o kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist - o tunneb liht- ja liigmurde - o teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna - o taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse - o teab, milline on taandumatu murd - o laiendab murdu etteantud nimetajani - o teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid (harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100) - o teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne - o esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi	Arvutamine - o harilik murd, selle põhiomadus. hariliku murru taandamine ja laiendamine - o harilike murdude võrdlemine - o ühenimelistele murdude liitmine ja lahutamine. erinimelistele murdude liitmine ja lahutamine - o harilike murdude korrutamine - o pöördarvud - o harilike murdude jagamine. arvutamine harilike ja kümnendmurdudega - o kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks - o negatiivsed arvud. arvtelg. positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. vastandarvud. arvu absoluutväärtus. arvude järjestamine. arvutamine täisarvudega

- o liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde (mille vähim ühine nimetaja on kuni 100) - o korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega - o tunneb pöördarvu mõistet - o jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi - o tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; - o teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks - o leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil - o Soovitus: hariliku murru kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit - o arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge - o selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid - o leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel - o teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga - o võrdleb täisarve ja järjestab neid	
---	--

- o teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust - o leiab täisarvu absoluutväärtuse - o liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid - o vabaneb sulgudest, teab, et vastand arvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes - o rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel - o arvutab kirjalikult täisarvudega	
Andmed ja algebra - o selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust - o leiab osa tervikust - o leiab arvust protsentides määratud osa - o lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused) - o lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele - o joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi - o määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus - o joonestab lihtsamaid graafikuid - o loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid	Andmed ja algebra - o protsendi mõiste - o osa leidmine tervikust - o koordinaattasand. punkti asukoha määramine tasandil - o temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid - o andmed arvutiprogrammi abil (nt Geogebra), (koordinaadid, graafik) - o sektordiagramm - o statistika tabelitöötlusprogrammi abil (nt excel), (andmetabel, sektordiagramm)

- o loeb andmeid sektordiagrammilt - o illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga - o analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid sektordiagrammina, põhjendab valikut	
Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine - o teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust - o selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega - o joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont - o leiab katseliselt arvu p ligikaudse väärtuse - o arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala - o eristab joonisel sümmeetrilised kujundid - o joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi - o kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis - o poolitab sirgli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge - o poolitab sirgli ja joonlauaga nurga - o näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külge, nurki - o joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu	Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine - o ringjoon. ring. ringi sektor - o ringjoone pikkus - o ringi pindala - o leiab katseliselt arvu p ligikaudse väärtuse - o peegeldus sirgest, telgsümmeetria - o peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria - o kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis - o lõigu poolitamine. antud sirge ristsirge - o nurga poolitamine - o kolmnurk ja selle elemendid - o kolmnurga nurkade summa - o geomeetria arvutiprogrammi abil (nt Geogebra), (kolmnurk ja elemendid) - o kolmnurkade võrdsuse tunnused - o kolmnurkade liigitamine

- o leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi - o teab ja kasutab nurga sümboleid - o teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks - o teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel - o põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil - o liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi - o joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga - o joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga - o joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi - o näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi - o näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki - o teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel - o tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse - o mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse - o arvutab kolmnurga pindala	- o kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi - o täisnurkne kolmnurk - o võrdhaarse kolmnurga omadusi - o kolmnurga alus ja kõrgus - o kolmnurga pindala
---	---

probleemide lahendamine - o analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid - o õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine) - o nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks - o valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine) - o valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust - o kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust - o rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel - o kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine) - o hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel - o loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatiliselt esitatud teksti ja probleeme	probleemide lahendamine - o tekstülesanded - o rahatarkus
---	--

2.4 III kooliaste

2.4.1 7. klassi õpitulemused ja õppesisu

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU JA -TEGEVUSED
Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted. - o kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel - o eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada - o mitme tehete ülesandes kasutab vastandide summa omadust ja liitmise seadusi - o korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve) - o arvutab mitme tehete ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks - o selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust - o teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$ väärtust - o astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust - o teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n	Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted. - o ratsionaalarvud. tehete ratsionaalarvudega. arvutamine taskuarvutiga - o kahe punkti vaheline kaugus arvuteljel - o tehete järjekord - o naturaalarvulise astendajaga aste - o arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil - o täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine - o tüvenumbrid - o promilli mõiste (tutvustavalt) - o arvu leidmine tema osamäär ja protsendimäär järgi - o jagatise väljendamine protsentides. protsendipunkt - o suuruse muutumise väljendamine protsentides - o rahatarkuse mäng (nt cashy) - o andmete kogumine ja korrastamine. statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). sektordiagramm - o statistika tabelitöötlusprogrammi abil (nt excel), (andmetabel, sagedus ja suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine,

- o tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid - o sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega - o toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve - o ümardab arve etteantud täpsuseni - o ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult - o selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt) - o teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi - o selgitab promilli tähendust - o väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides - o lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine) - o selgitab protsendipunkti mõiste tähendust - o eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides - o tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi - o kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm)	mediaan, mood, miinimum, maksimum, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagramm) o tõenäosuse mõiste
--	---

- o moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli - o iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi - o väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi - o kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks - o illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga - o loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt - o teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik) - o selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi - o selgitab tõenäosuse tähendust - o katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse	
Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand. - o arvutab ühetähelise tähtavaldisi väärtuse - o koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala)	Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand. o tähtavaldisi väärtuse arvutamine. lihtsate tähtavaldisi koostamine

- o selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust - o teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust - o selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus) - o kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega - o otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega - o toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta - o leiab võrdeteguri - o joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku - o kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega - o saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega - o joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil - o selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg) - o teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget - o joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku	- o võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine - o pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik - o lineaarfunktsioon, selle graafik - o lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid - o võrrandi mõiste. võrrandite samaväärsus. võrrandi põhiomadused. ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine - o võrre. võrde põhiomadus - o võrdekujulise võrrandi lahendamine. lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil - o võrdeline jaotamine
--	--

- o otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole - o selgitab eluliste näidete põhjal lineaarse sõltuvuse tähendust - o nimetab võrrandi põhiomadusi - o lahendab võrdkujulise võrrandi - o lahendab lineaarvõrrandeid - o koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle - o kontrollib tekstülesande lahendit - o lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta - o koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil - o koostab ja lahendab võrdelise jaotamise ülesandeid	
Geomeetrilised kujundid - o teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki - o saab aru mõistest korrapärane hulknurk - o arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka - o joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse - o teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel	Geomeetrilised kujundid - o hulknurk, selle ümbermõõt. hulknurga sisenurkade summa - o rööpkülik, selle omadused. rööpküliku pindala - o romb, selle omadused. rombi pindala - o püstprisma, selle pindala ja ruumala

- o mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi - o teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel - o joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala - o tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma - o 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	
Üksliikmed - o teab mõisteid üksliige ja selle kordaja - o teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1) - o viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja - o korrutab ühe ja sama alusega astmeid - o astendab korrutise - o astendab astme - o jagab võrdsete alustega astmeid - o astendab jagatise - o põhjendab ja kasutab astendamisreegleid - o koondab üksliikmeid	Üksliikmed - o üksliige. sarnased üksliikmed - o naturaalarvulise astendajaga astmed - o võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine - o astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid - o korrutise astendamine - o jagatise astendamine - o astme astendamine - o üksliikmete liitmine ja lahutamine - o üksliikmete korrutamine - o üksliikmete astendamine

- o korrutab ja astendab üksliikmeid - o kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil - o arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse - o kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus	- o üksliikmete jagamine - o ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega - o arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste - o arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid
Probleemide lahendamine - o lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid - o rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel - o selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust - o koostab isikliku eelarve - o hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel) - o modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamates reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel - o otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste - o leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi	Probleemide lahendamine - o protsent - o tekstülesanded - o rahatarkus - o lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil - o eelarve koostamine - o funktsiooni graafiku joonestamine kirjalikult ja arvutiprogrammi abil (nt Geogebra)

- o koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid - o kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine) - o kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) - o selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni - o selgitab tõenäosuse tähendust, arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh mündivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine) - o loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist esitatud teksti ja probleeme	
--	--

2.4.2 8. klassi õpitulemused ja õppesisu

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU JA -TEGEVUSED
Hulkliikmed - o teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad - o korrastab hulkliikmeid - o arvutab hulkliikme väärtuse - o liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit - o korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega	Hulkliikmed - o Hulkliige - o hulkliikmete liitmine ja lahutamine - o hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega - o hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega - o kaksliikmete korrutamine. kahe üksliikme summa ja vahe korrutis

- o toob teguri sulgudest välja - o korrutab kaksliikmeid - o leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise - o leiab kaksliikme ruudu - o korrutab hulkliikmeid - o tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid) - o teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise	- o kaksliikme ruut - o hulkliikmete korrutamine - o kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt - o hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega - o algebralise avaldise lihtsustamine
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem - o tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi - o lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui arvuti abil) - o lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega - o lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega - o lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil	Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem - o lineaarvõrrandi lahendamine - o kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus - o kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt - o liitmisvõte - o asendusvõte - o lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil
Geomeetrilised kujundid - o selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet - o kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel - o selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku	Geomeetrilised kujundid - o definitsioon, aksioom, teoreemi eeldus ja väide, näiteid teoreemide tõestamisest - o kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. - o kahe sirge paralleelsuse tunnused

- o defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi - o teab, et kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega - o kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist - o kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed - o näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki - o teab ja põhjendab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel - o joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga - o kasutab kolmnurga välisnurga omadust - o leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi - o joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu - o teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised - o defineerib ja joonestab trapetsi - o liigitab nelinurki - o joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu - o teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel	- o kolmnurga välisnurk, selle omadus - o kolmnurga sisenurkade summa - o kolmnurga kesklõik, selle omadus - o trapets. trapetsi kesklõik, selle omadus - o kolmnurga mediaan. mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus - o kesknurk. ringjoone kaar. kõõl. piirdenurk, selle omadus - o Thalese teoreem - o ringjoone lõikaja ja puutuja. ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis - o kolmnurga ümber- ja siseringjoon. kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem
---	---

- o defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse - o joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone - o leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga - o teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel - o lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi) - o teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust - o joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja - o teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel - o teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel - o teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt - o joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil)	
--	--

- o teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt - o joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil) - o joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil - o selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle - o arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu	
Probleemide lahendamine - o lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses) - o leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi - o koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid - o eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid - o loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilisel esitatud teksti ja probleeme	Probleemide lahendamine - o maa-alade kaardistamise näiteid - o lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil - o rahatarkus - o kaardi/plaani joonestamine - o funktsiooni graafiku joonestamine kirjalikult ja arvutiprogrammi abil (nt Geogebra) - o geomeetria osa arvutiprogrammi abil (sirged, kolmnurk koos elementidega, ringjoon koos elementidega)

2.4.3 9. klassi õpitulemused ja õppesisu

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU JA -TEGEVUSED
Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon - o eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest - o nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad - o viib ruutvõrrandeid normaalkujul - o liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks - o taandab ruutvõrrandi - o lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid - o lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil - o kontrollib ruutvõrrandi lahendeid - o selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist - o lahendab lihtsamaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil - o eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest - o nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad - o joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust - o selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist	Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon - o arvu ruutjuur - o ruutjuur korrutisest ja jagatisest - o ruutvõrrand - o ruutvõrrandi lahendivalem - o ruutvõrrandi diskriminant - o taandatud ruutvõrrand - o lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil - o ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik - o parabooli nullkohad ja haripunkt

o loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid	
Ratsionaalavaldised - o tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil - o teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks - o teab algebralise murru põhiomadust - o taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist - o üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele - o laiendab algebralist murdu - o korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde - o liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde - o teisendab algebralisi murde ühenimelisteks - o liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde - o lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi	Ratsionaalavaldised - o algebraline murd, selle taandamine - o tehted algebraliste murdudega - o ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded)
Geomeetrilised kujundid - o kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel - o selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku - o arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpoteenuusi ja kaateti - o leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi	Geomeetrilised kujundid - o Pythagorase teoreem - o korrapärane hulknurk, selle pindala - o nurga mõõtmine - o täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens - o püramiid - o korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala

- o trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid - o tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi - o näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi - o arvutab püramiidi pindala ja ruumala - o arvutab korrapärase hulknurga pindala - o selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast - o selgitab, kuidas tekib silinder - o näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja - o selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike - o arvutab silindri pindala ja ruumala - o selgitab, kuidas tekib koonus - o näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja - o selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike - o arvutab koonuse pindala ja ruumala - o selgitab, kuidas tekib kera - o visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) - o eristab mõisteid sfäär ja kera	- o silinder, selle pindala ja ruumala - o koonus, selle pindala ja ruumala - o kera, selle pindala ja ruumala
---	--

- o selgitab, mis on kera suuring - o arvutab kera pindala ja ruumala	
Probleemide lahendamine - o lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil - o õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi - o kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel - o paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Geogebra) - o leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi - o koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid - o rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks - o sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi - o reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana - o loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist esitatud teksti ja probleeme	Probleemide lahendamine - o lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil - o rahatarkus - o ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik - o funktsiooni graafiku joonestamine kirjalikult ja arvutiprogrammi abil (nt Geogebra)