

Ainevaldkond „Matemaatika“

Valdkonnapädevus

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

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

Ainevaldkonna kirjeldus

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

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

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

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

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

Võimalusi valdkonnaüleseks lõiminguks, üldpädevuste arengu toetamiseks ja läbivate teemade käsitlemiseks

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

Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaüleselt õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi erinevates olukordades, kujundada enda väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning võimalus omandada ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust. Seejuures on väga oluline süsteemne ja järjepidev koostöö aineõpetajate vahel. Üldpädevuste kujundamine ning läbivate teemade käsitlemise ja lõimingu korraldamise põhimõtted määratakse kooli õppekava üldosas ja rakendamine täpsustatakse valdkonnakavas.

Õppe kavandamine ja korraldamine

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

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, valdkonnapädevusest, kooliastme lõpuks taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust, kooliastmete õppe ja kasvatuse rõhuasetustest ning lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) arvestatakse didaktika nüüdisaegsete käsitluste ja ainevaldkonnas toimunud arenguga, võetakse arvesse kohalikku eripära ning muutusi ühiskonnas;
- 3) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
- 4) arvestatakse õpilaste eelteadmisi, huvisid, individuaalseid eripärasid ja võimeid, kasutatakse diferentseeritud ja sobivat pingutust nõudvaid ülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud ja õpilasele tähenduslikku käsitlust, reageeritakse õpi- ja eluraskustele, pakutakse õpiabi ja tuge õpivalikutes;
- 5) võimaldatakse õpet nii individuaalselt kui ka koos teistega, kujundatakse õpiharjumusi ja -oskusi, suunatakse tegema valikuid;
- 6) kaasatakse õpilasi õppetegevuste kavandamisse, võetakse aega eesmärkide ja taotletavate õpitulemuste saavutamise viiside ja hindamiskriteeriumide läbiarutamiseks ning refleksiooniks;
- 7) rakendatakse uurivat õpet ja kasutatakse mitmekesiseid ja kombineeritud õppemeetodeid ning aktiivsust, loovust, koostööd ja tagasisidet soodustavaid õppetegevusi, laiendatakse õpilaste teadmisi, arendatakse oskusi ja kujundatakse hoiakuid;
- 8) pööratakse tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele;
- 9) rakendatakse ja kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi, õppematerjale ja -vahendeid;
- 10) võimaldatakse siduda õpet koolivälise eluga, et kogu ainekäsitlus oleks võimalikult elulähedane, õpilasele eakohane ja tähenduslik;
- 11) planeeritakse õppetöösse käelisi tegevusi, mis toetavad õpitava paremat mõistmist; 12) tagatakse õppetöö tulemuslikkus õpitu kinnistamise ja kordamise abil.

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

Hindamine

Hindamine on õppeprotsessi osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga enastjuhtivaks õppijaks. Hindamise tulemusena/abil saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel, tundma õppida oma nõrku ja tugevaid külgi, et teha hiljem tarku otsuseid, kuhu oma jõupingutused suunata ja milliseid õpistrateegiaid valida. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppetegevuse kui ka iseenda pädevuste arendamiseks. Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute ja -hinnangute kujunemise kohta. Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangute abil. Selleks rakendatakse nii diagnostilist, kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangute kui ka 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:

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

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hindamise kriteeriumid ja hindamise korraldus on kirjas Hiiu Kooli õpilaste hindamise korras.

Õppekeskkond

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

õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastele tagatakse jõukohased ülesanded ja eduvõimalus. Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saaks maksimaalselt areneda, arvestades tema individuaalsust ja potentsiaali, oskusi ja huve. Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane:

- 1) vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus;
- 2) ühised selged eesmärgid, kus nii õpetaja kui ka õpilased teavad, miks ning millisel eesmärgil midagi tehakse, ja on huvitatud nende eesmärkide saavutamisest;
- 3) toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilastel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnistada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljususe eest;
- 4) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest. Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral peab rohkem harjutama või kasutama teistsuguseid strateegiaid. Oluline on suunata õpilasi mõtlema teadmiste suhtelisuse üle, et õpilased teadvustaksid õppimist kui teadmiste konstrueerimist, mitte kui faktide päheõppimist. Matemaatikaõpet võib lisaks kooliruumidele korraldada ka mujal (nt kooliõues, looduses, muuseumides, teaduskeskustes, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes, asutustes ja virtuaalses õppekeskkonnas). Matemaatikaõppeks tagab kool järgmised vahendid:
 - a) tahvlile joonestamise vahendid;
 - b) taskuarvutite komplekt;
 - c) ruumiliste kujundite komplekt;
 - d) esitlustehnika;
 - e) internetiühendusega arvutid, kus on võimalik kasutada tabelarvutus- ja geomeetriaprogramme ning erinevaid tagasiside ja testi keskkondi.

I Kooliaste

Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

- 1) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 2) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti;
- 3) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;
- 4) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 5) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme;
- 6) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust;
- 7) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada;
- 8) selgitab ja põhjendab arvutamiskäike;
- 9) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada;
- 10) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid.

Õpitulemused

Arvutamine:

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

Mõõtmine:

- kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- mõistab, mida esitatud mõõt arv reaalset tähendab;
- tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
- teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);
- liidab ja lahutab nimega arve;
- mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu;
- arvutab murdjoone pikkuse;
- selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust.

Geomeetrilised kujundid:

- 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;
- leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;
- rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- joonestab ristküliku ja ruudu;
- joonestab võrdkülgse kolmnurga ja ringjoone.

Probleemide lahendamine:

- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab õpetaja 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);
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

I klass

Õppeaine ajaline maht (tundide arv):

4 ainetundi nädalas, 140 tundi õppeaastas

Kasutatav õppekirjandus:

Kaja Belials „Matemaatika tööraamat 1.klassile“ I – IV osa. Skriibus.

Kaja Belials Matemaatika töölehed 1.klassile.

Kaja Belialsi soovitatud lisamaterjalid lingikogudena.

Õpetaja loodud töölehed.

Õppeaine sisu lühikirjeldus:

Teema	Alateema	Õppesisu ja põhimõisted	Õpitulemused
Arvud 100-ni	Numeratsioon ja arvude ehitus kümnersüsteemis	Arvud 0–100, Arvu järk ja järguühikud Märgid $>$, $<$, $=$ Põhimõisted: arv, number, paarisarv, paaritu arv, üheline, kümneline järgarvud, võrdus, võrratus järjestamine võrdlemine suurem kui, väiksem kui, on võrdne	Õpilane: • loendab, loeb, kirjutab naturaalarve 0-100; • järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-100; • nimetab üheliste ja kümnelite asukohta kahekohalises naturaalarvus; • loeb ja kirjutab järgarve; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

	Naturaalarvude liitmine ja lahutamine	Liitmise ja lahutamise omadused Täht võrduses Märkid + ja - Põhimõisted: liitmine, lahutamine, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, täht arvu tähisena	Õpilane: • liidab peast 20 piires; • lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; • valdab esialgseid oskusi lahutada üleminekuga kümnest 20 piires; • liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires; • asendab proovimise teel võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuse piires; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu; • lahendab ühetehtelisi liitmise ja lahutamise tekstülesandeid 20 piires; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • koostab ühetehtelisi tekstülesandeid; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.
Mõõtmine	Mõõtühikud	Mõõtühikud meie ümbruses Pikkusühikud Massiühikud Mahuühikud Ajaühikud Rahaühikud Temperatuuriühik Kell ja kalender Põhimõisted: mõõtühik, sentimeeter (cm) meeter (m) gramm (g) kilogramm (kg) liiter (l) sekund (sek) minut (min)	Õpilane: • kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; • kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; • hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; • mõistab, mida esitatud mõõtarv realselt tähendab; • liidab ja lahutab nimega arve; • mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;

		tund (h) ööpäev nädal kuu aasta euro (€) sent (s) kraad (celsius)	• arvutab murdjoone pikkuse; • tunneb kalendrit ja seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu; • lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • koostab ühetehtelisi tekstülesandeid; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.
Geomeetria	Geomeetrilised kujundid	Geomeetrilised kujundid Esemete ja kujundite rühmitamine, kirjeldamine, võrdlemine; Lõigu joonestamine Põhimõisted: geomeetiline kujund tasandiline kujund ruumiline kujund punkt sirgjoon kõverjoon murdjoon lõik ring kolmnurk nelinurk ruut ristkülik kera kuup risttahukas püramiid tipp	Õpilane: • eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente; • leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; • kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; • rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; • joonestab risküliku ja ruudu; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu; • lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel

		serv tahk	saadud tulemuse reaalsust; • koostab ühetehtelisi tekstülesandeid; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.
--	--	--------------	--

II klass

Õppeaine ajaline maht (tundide arv):

5 tundi nädalas, 175 tundi õppeaastas

Kasutatav õppekirjandus:

Kaja Belials "Matemaatika tööraamat 2. klassile" I – IV osa. Skriibus.

Kaja Belials "Matemaatika töölehed 2 .klassile".

Kaja Belialsi soovitatud lisamaterjalid lingikogudena.

Õpetaja loodud töölehed.

Õppeaine sisu lühikirjeldus:

Teema	Alateema	Õppesisu ja põhimõisted	Õpitulemused
Arvud 1000-ni	Numeratsioon ja arvude ehitus kümnersüsteemis	Arvud 0–1000, Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa; Naturaalarvu kujutamine arvkiirel; Põhimõisted: arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline; järgarvud; järguühikud; järkarv; järkarvude summa võrdus; võrratus; arvkiir suurem kui; väiksem kui;	Õpilane: • loendab, loeb ja kirjutab, naturaalarve 0-1000; • järjestab ja võrdleb naturaalarve 0- 1000; • nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalisel); määrab nende arvu; • esitab kahekohalist arvu ühelite ja kümnelite summana; • loeb ja kirjutab järgarve; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;

	Naturaalarvude liitmine ja lahutamine	Liitmise ja lahutamise omadused Tehete järjekord Täht võrduses Põhimõisted: liidetav; summa; vähendatav; vähendaja; vahe; avaldis; arvavaldis; avaldise väärtus; täht arvu tähisena; tundmatu	• Õpilane: • teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi; • liidab ja lahutab 100 piires; • liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires. • lahendab lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesanded; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
	Naturaalarvude korrutamine ja jagamine	Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamise tehete liikmete nimetused. Arvavaldis ja tehete järjekord Põhimõisted: korrutamine; jagamine; tegur; korrutis; jagatav; jagaja; jagatis; pöördtehe	• Õpilane: • selgitab korrutamist liitmise kaudu; • korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega; • selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu; • määrab õige tehete järjekorra avaldises; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;

			• sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid
Mõõtmine	Mõõtühikud	Pikkusühikud; Massiühikud; Mahuühik; Ajaühikud; kell ja kalender Rahaühikud Temperatuuriühik 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 (celsius) nimega arvud ühenimelised ühikud	• Õpilane: • kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; • kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; • hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; • mõistab, mida esitatud mõõt arv realselt tähendab; • mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); • analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; • sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute

			probleemülesannete lahendamisel; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
Geomeetria	Tasandilised kujundid ja nende mõõtmine	tasandilised kujundid Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine. Põhimõisted: alguspunkt; lõpp-punkt; täisnurk; punkt; sirgjoon; kõverjoon; murdjoon; lõik; ring; kolmnurk; nelinurk; ristkülik; ruut; tipp; külj; nurk.	Õpilane: • mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; • mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu; • joonestab ristküliku ja ruudu; • arvuta murdjoone pikkuse; • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskaikude tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiatega loomine, üldistamine); • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.
	Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid	Ruumilised kujundid Põhimõisted: kera,	Õpilane: • eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid kujundite ja nende põhilisi elemente;

		kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk,	• leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid; • kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; • rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); • analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; • sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste
--	--	---	---

III klass

Õppeaine ajaline maht (tundide arv):

5 tundi nädalas, 175 tundi õppeaastas

Kasutatav õppekirjandus:

Kaja Belials „Matemaatika õpik 3. klassile“ I – II osa. Skriibus.

Kaja Belials „Matemaatika töövihik 3. klassile“ I – IV osa. Skriibus.

Kaja Belials Matemaatika iseseisvad tööd 3. klassile.

Malle Saks, Tiina Lõhmus „Matemaatika õpik 3. klassile, (VF)“ I – II osa. Avita.

Malle Saks, Tiina Lõhmus „Matemaatika töövihik 3. klassile, (VF)“ I – II osa. Avita.

Õpetaja loodud töölehed.

Õppeaine sisu lühikirjeldus:

Teema	Alateema	Õppesisu ja põhimõisted	Õpitulemused
Arvud 10 000-ni	Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis	Arvud 0 – 10 000; Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa; Naturaalarvude kujutamine arvkiirel Põhimõisted: arv number naturaalarv üheline, kümneline, sajaline, tuhandeline kümnendsüsteem järgarvud järguühikud võrdus, võrratus	Õpilane: • loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000; • järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000; • esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; • loeb ja kirjutab järgarve; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
	Naturaalarvude liitmine ja lahutamine	Liitmise ja lahutamise omadused Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires; Täht võrduses Tehete järjekord Põhimõisted: liidetav, summa, vähendaja, vähendatav, vahe, avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, täht arvu tähisena,	Õpilane: • teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi; • liidab ja lahutab peast arve 100 piires; • liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; • määrab õige tehete järjekorra avaldises; • leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise teel; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);

		muutuja	• analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; • sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
	Naturaalarvude korrutamine ja jagamine	Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga. Arv 0 tehetes. Põhimõisted: korrutamine, jagamine, pöördtehe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis	Õpilane: • nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid; • selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; • valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, • korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga; • jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires; • tunneb korrutamise ja jagamise tehete omadusi • määrab õige tehete järjekorra avaldises • leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise teel; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); • analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; • sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;

			• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
	Harilik murd	Harilik murd Murdud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ Põhimõisted: murd murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa, pool, veerand, kolmandik, viiendik	Õpilane: • selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast; • leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ arvust. • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
Mõõtmine	Pikkus-, massi-, mahu-, aja- ja rahaühikud	Mõõtühikud Pikkusühikud Massiühikud Mahuühikud Ajaühikud Rahaühikud Temperatuuriühik Põhimõisted: mõõtühik, millimeeter (mm) sentimeeter (cm) detsimeeter (dm) meeter (m) kilomeeter (km) gramm (g) kilogramm (kg) tonn (t) liiter (l) sekund (s) minut (min) tund (h) sajand (saj) aasta (a) euro (EUR) sent (s) kraad (celsius) nimega arvud ühenimelised ühikud	Õpilane: • kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; • kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; • hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; • mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; • teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid); • liidab ja lahutab nimega arve; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); • analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; • sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;

Geomeetria	Tasandilised kujundid, nende põhilised elemendid ja mõõtmine	Tasandilised kujundid, Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine Hulknurgad Hulknurga übermõõt punkt, sirge, lõik, sirglõik, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, ring, ringjoon, keskpunkt, raadius, täisnurk, hulknurk kolmnurk, võrdkülgne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk ruut, ristkülik	Õpilane: - eristab lihtsamaid tasandilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente; - leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi kujundeid; - rühmitab tasapinnalisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; - arvutab murdjoone pikkuse; - mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; - joonestab ristküliku ja ruudu; - joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone; - hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; - hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
	Tasandiliste kujundite übermõõt ja selle arvutamine	Übermõõdu mõiste ja selle arvutamine Põhimõisted: übermõõt übermõõdu tähis P	Õpilane: - selgitab hulknurga übermõõdu mõiste tähendust; - mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu; - hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; - modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); - analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; - sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; - koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid - rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;

			• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
	Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid	Põhimõisted: kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk, pinnalaotus,	Õpilane: • eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente; • leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid; • kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; • rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;

II Kooliaste

Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

- 1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele);
- 2) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;
- 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti;
- 4) loeb, mõistab ja selgitab matemaatilisel esitatud probleeme;
- 5) sõnastab matemaatilisel lahenduvaid probleeme;
- 6) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid;
- 7) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid;
- 8) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;

- 9) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
10) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õpitulemused

Arvutamine

II kooliastme lõpetaja:

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

Andmed

II kooliastme lõpetaja:

- selgitab protsendi mõistet;
- leiab osa tervikust;
- teab joon-, tulp- ja sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid;
- illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon-, tulp- ja sektordiagrammiga;
- joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;
- kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);
- kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;

- analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.

Algebra

II kooliastme lõpetaja:

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

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

II kooliastme lõpetaja:

- mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;
- teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 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;
- joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust;
- arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;
- selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;
- liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;
- toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);
- joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate.

Probleemide lahendamine

II kooliastme lõpetaja:

- 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 tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

IV klass

Õppeaine ajaline maht (tundide arv)

5 tundi nädalas, 175 tundi õppeaastas

Kasutatav õpекirjandus:

Matemaatika 4. klassile 1., 2. osa. Endel Noor , Enn Nurk , Aksel Telgmaa

Matemaatika töövihik 4.klassile 1., 2. osa. Tiiu Kaljas , Enn Nurk

Matemaatika tööraamat 4. klassile. 1. – 3. osa. Regina Reinup

Teema	Alateema	Õppesisu ja põhimõisted	Õpitulemused
Arvud 10 000-ni	Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis	Arvud 0 – 10 000; Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa; Naturaalarvude kujutamine arvkiirel Põhimõisted: arv number naturaalarv üheline, kümneline, sajaline, tuhandeline kümnendsüsteem järgarvud järguühikud võrdus, võrratus	Õpilane: • loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000; • järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000; • esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; • loeb ja kirjutab järgarve; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
	Naturaalarvude liitmine ja lahutamine	Liitmise ja lahutamise omadused Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires;	Õpilane: • teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi; • liidab ja lahutab peast arve 100 piires;

		Täht võrduses Tehete järjekord Põhimõisted: liidetav, summa, vähendaja, vähendatav, vahe, avaldis, arvavaldis, avaldisel väärtus, täht arvu tähisena, muutuja	• liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; • määrab õige tehete järjekorra avaldises; • leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); • analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; • sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
	Naturaalarvude korrutamine ja jagamine	Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga. Arv 0 tehetes. Põhimõisted: korrutamine, jagamine, pöördtehe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis	Õpilane: • nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid; • selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; • valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, • korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga; • jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires; • tunneb korrutamise ja jagamise tehete omadusi • määrab õige tehete järjekorra avaldises • leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;

			• modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); • analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; • sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
	Harilik murd	Harilik murd Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ Põhimõisted: murd murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa, pool, veerand, kolmandik, viiendik	Õpilane: • selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast; • leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ arvust. • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;

Mõõtmine	Pikkus-, massi-, mahu-, aja- ja rahaühikud	Mõõtühikud Pikkusühikud Massiühikud Mahuühikud Ajaühikud Rahaühikud Temperatuuriühik Põhimõisted: mõõtühik, millimeeter (mm) sentimeeter (cm) detsimeeter (dm) meeter (m) kilomeeter (km) gramm (g) kilogramm (kg) tonn (t) liiter (l) sekund (s) minut (min) tund (h) sajand (saj) aasta (a) euro (EUR) sent (s) kraad (celsius) nimega arvud ühenimelised ühikud	Õpilane: • kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; • kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; • hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; • mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; • teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid); • liidab ja lahutab nimega arve; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); • analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; • sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;
----------	--	--	--

Geomeetria	Tasandilised kujundid, nende põhilised elemendid ja mõõtmine	Tasandilised kujundid, Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine Hulknurgad Hulknurga übermõõt punkt, sirge, lõik, sirglõik, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, ring, ringjoon, keskpunkt, raadius, täisnurk, hulknurk kolmnurk, võrdkülgne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk ruut, ristkülik	Õpilane: - eristab lihtsamaid tasandilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente; - leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi kujundeid; - rühmitab tasapinnalisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; - arvutab murdjoone pikkuse; - mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; - joonestab ristküliku ja ruudu; - joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone; - hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; - hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
	Tasandiliste kujundite übermõõt ja selle arvutamine	Übermõõdu mõiste ja selle arvutamine Põhimõisted: übermõõt übermõõdu tähis P	Õpilane: - selgitab hulknurga übermõõdu mõiste tähendust; - mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu; - hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; - modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); - analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; - sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; - koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid - rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;

			• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
	Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid	Põhimõisted: kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk, pinnalaotus,	Õpilane: • eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente; • leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid; • kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; • rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;

V klass

Õppeaine ajaline maht (tundide arv):

5 tundi nädalas, 175 tundi õppeaastas

Kasutatav õppekirjandus:

Matemaatika 5.klassile 1., 2. osa. Aksel Telgmaa, Enn Nurk

Matemaatika töövihik 5.klassile. Enn Nurk, Tiit Kaljas

Matemaatika töövihik 5.klassile. Allar Veelmaa

Õppeaine sisu lühikirjeldus:

Teema	Alateema	Õppesisu ja põhimõisted	Õpitulemused
Arvud miljardini Arvutamine naturaalarvudega	Arvu ehitus kümnendsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine	Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine. Põhimõisted: naturaalarvud, arvu klassid (ühete klass,	Õpilane: • loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini); • loeb numbritega kirjutatud naturaalarve kuni miljardini; • kirjutab naturaalarve dikteerimise järgi • kirjutab naturaalarve järkarvude summana; • määrab naturaalarvu järke ja klasse; • kirjutab naturaalarvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete

		tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv.	summana; • mõistab arvu klasside sarnasusi; • ümardab arvu etteantud järguni; • teab ümardamisreegleid ja ümardab naturaalarvu etteantud järguni • järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); • naturaalarve kasvavas (kahanevas) järjekorras; • joonestab arvkiire • märgib naturaalarve arvkiirele; • võrdleb naturaalarve kuni miljonini; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemusi; • hindab kriitiliselt saadud tulemusi; • oskab reaalelulistes ülesannetes valida, millise järguni ümardada; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • kasutab ja loob analoogilisi seoseid miljonite klassist edasi minnes miljardite klassile; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel • hindab oma arengut arvu ehituse ja ümardamise omandamisel;
	Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldisel väärtus ja lihtsustamine.	Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Tehete järjekord.	Õpilane: • arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvudega

		Arvu ruut. Arvu kuup. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldisel lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine). Probleemülesannete lahendamise skeem. Põhimõisted: arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldisel lihtsustamine	• kordab ja kasutab peast arvutamist (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires); • liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; • korrutab kirjalikult naturaalarve, mis on väiksemad kui 1000; • jagab kirjalikult kuni 5-kohalist arvu kuni 2-kohalise arvuga; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; • rakendab tehete järjekorda; • tunneb ja rakendab tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldisel väärtusi; • avab sulge arvavaldisel korral; toob ühise teguri sulgudest välja; • koostab etteantud teksti põhjal arvavaldisel ja leiab selle väärtuse; • leiab arvu ruudu ja kuubi; • kordab arvu ruutu; • selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja oskab leida arvu kuupi; • nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; • kordab ja kinnistab probleemülesande lahendamise skeemi etappe ja kasutab skeemi ülesannete lahendamiseks; • rakendab avaldisel lihtsustamist ja arvu kuubi leidmist probleemülesannete lahendamisel; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • erinevaid strateegiaid
--	--	---	---

			kasutades lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid nelja põhitehte ning arvu ruudu ja kuubi kohta; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, kus on vaja nelja põhitehet, arvu ruutu ja arvu kuupi; • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (tehete järjekord, tehted), märkmete tegemine (tekstist andmete väljakirjutamine, skeemi koostamine), analoogiate loomine ja üldistamine (arvu ruut ja arvu kuup; tehted miljonist suuremate arvudega, arvutamisseaduste ülekandmine algebrasse); • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. • hindab oma arengut nelja põhitehte omandamisel naturaalarvudega ja arvavaldiste lihtsustamisel
	Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja	Paaris- ja paaritud arvud. Arvude jaguvus.	Õpilane: • eristab paaris- ja paarituid arve;

	kordsed. Algarvud. Kordarvud.	Jaguvuse omadused. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine. Alg- ja kordarvud. Arvu esitus algtegurite korrutisena. Põhimõisted: paaris- ja paaritud arvud, jaguvus, arvu tegurid, arvu kordsed, arvude suurim ühistegur (SÜT), arvude vähim ühiskordne (VÜK), algarv, kordarv, algtegur, algteguriteks lahutamine, jaguvustunnus, ristsumma, algoritm.	• teab, et 0 on paarisarv; • oskab selgitada (visualiseerides ja üldistades) tehte tulemuse paarsust komponentide paarsuse põhjal; • eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal; • teab algarvu ja kordarvu mõisteid • teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; • oskab kindlaks määrata 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; • esitab kordarvu algtegurite korrutisena (aritmeetika põhiteoreem); • kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades; • mõistab, mida tähendab vähim võimalik ja suurim võimalik ning miks on kasulik leida SÜT ja VÜK; • leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK); • sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga); • oskab selgitada, mida tähendab, et üks arv jagub teisega; • leiab arvu tegureid ja kordseid; • teab, et iga arv jagub iseendaga ja arvuga 1; • teab, et arv 0 jagub kõikide arvudega; • mõistab, et kui arv jagub etteantud arvuga, siis ka selle arvu mistahes kordne jagub etteantud arvuga; • selgitab visualiseerides etteantud arvu korral kahe arvu summa ja vahe jaguvust/mitte jaguvust, kui on teada liidetavate või vähendatava ja vähendaja jaguvus etteantud arvuga; • otsustab jagamist sooritamata,
--	---	--	--

			kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • lahendab jaguvusega seotud tekstülesandeid, sh hindab olukordade võimalikkust, kus oluline on arvude paarsus/ jagumine mingi arvuga. Valib endale sobivaima lahendusstrateegia; • rakendab jaguvustunnuseid, jaguvuse omadusi, algteguriteks lahutamist, SÜT-i ja VÜK-i leidmist probleemülesannete lahendamisel; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mille lahendamisel saab kasutada arvude jaguvust; • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (jagamine, paaris ja paaritud arvud, jäägiga jagamine), märkmete tegemine (tekstist vajalike andmete väljakirjutamine), analoogiate loomine (paarsuse omadused ja jaguvuse omadused, SÜT ja VÜK - miinimum ja
--	--	--	--

			maksimum), üldistamine (paarsus ja jaguvus, kordarv on üheselt esitatav algtegurite korrutisena); • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • hindab oma arengut arvude jaguvusega seotud omaduste ja mõistete omandamisel.
Kümnnendmurd. Arvutamine kümnnendmurdudega (40 tundi)	Kümnnendmurd	Murdarv. Harilik murd. Kümnnendmurd. Kümnnendmurru ehitus. Kümnnendmurru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem. Põhimõisted: murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnnendmurd, kümnnendmurru täisosa ja murdosa, kümnnendkohad, kümnnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik.	Õpilane: • teab hariliku ja kümnnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel; • teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; • teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; • kujutab harilikke murde arvkiirel; • oskab harilikku murdu seostada kümnnendmurruga; • kujutab kümnnendmurde arvkiirel; • loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnnendkohta); • mõistab kümnnendmurru tähendust; • nimetab kümnnendmurru kümnnendkohti; loeb kümnnendmurde; • on teadlik, et kümnnendkohtade eristamiseks kasutatakse meil koma aga osades kultuuriruumides/digilahendustes punkti; • kirjutab kümnnendmurde numbrita verbaalse esituse järgi; • ümardab arvu ette antud järguni; • ümardab kümnnendmurde etteantud järguni; • järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnnendkohaga kümnnendmurrud ja harilikud

			- murrud); • mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid; • tunneb mõõtühikute süsteemi (eesliited detsi, senti, milli, kilo); • teab ja teisendab pikkus- ning pindalaühikuid; • kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • kümnenndmurdude õppimisel kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh meenutamine, kordamine (harilik murd), analoogiate loomine (naturaalarvud ja kümnenndmurrud ning nende ehitus, ümardamine, harilikud murrud ja kümnenndmurrud), üldistamine (mõõtühikute eesliited kilo, milli, senti, detsi)); • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • hindab oma arengut kümnenndmurdude omandamisel.
	Kümnenndmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine.	Neli põhitehet kümnenndmurdudega. Tehete järjekord.	Õpilane: • arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100);

			• liidab ja lahutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde; • korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); • korrutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde; • jagab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde (jagatav ja jagaja on kuni kolme kümnendkohaga); • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; • mõistab analoogiat ja erinevusi tehetele ning tehete tulemustel naturaalarvudega ja kümnendmurdudega ning kasutab neid õppimisel; • lahendab tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat kasutades ühe tundmatuga võrrandi, mis sisaldab ühte tehet; • lihtsustab ühe muutujaga kümnendmurruliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtsavaldisel väärtuse; • rakendab tehete järjekorda; • tunneb tehete järjekorda ja sooritab kuni nelja tehtega ülesandeid kümnendmurdudega; • lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtsavaldisel väärtuse; • oskab kasutada kalkulaatorit, nt kümnendmurdude sisestamiseks, tehete tulemuste kontrollimiseks; teab ülakoma või tühikut klasside eraldajana; • lahendab mitmetehtelisi
--	--	--	--

			tekstülesandeid; • analüüsib ülesannete tekste ja valib sobivaima strateegia lahendamiseks; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; hindab oma teadmisi ja oskusi kümnendmurdudega arvutamisel.
Andmed	Andmed. Arvandmete illustreerimine.	Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine. Põhimõisted: sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiagramm, joondiaagramm, aritmeetiline keskmine.	Õpilane: • teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid; • tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; • toob näiteid skaala kasutamise kohta igapäevaelus ja loeb andmeid erinevatelt skaaladelt; • loeb andmeid tulp- ja joondiaagrammilt ning oskab neid iseloomustada; • illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga; • valib sobiva skaala/skaalaühiku diagramme joonistades/koostades; • kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); • kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise; • kogub lihtsaid andmestikke nii mõõtes kui ka küsitledes; • korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; • teab, mis on sagedus ning oskab seda leida; • arvutab aritmeetilise keskmise, sh digivahendeid kasutades;

			• oskab analüüsida kogutud andmete põhjal leitud tulemusi; • kontrollib ja hindab saadud tulemusi, (sh mõistab, et etteantud arvude aritmeetiline keskmine peab jääma suurima ja vähima väärtuse vahele); • analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiagrammina, põhjendab valikut; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • hindab oma arengut skaalade, diagrammide mõistmisel, kirjeldamisel ning arvandmete korrastamisel ja analüüsimisel
Algebra	Avaldis. Võrrand. Valem.	Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine. Võrrandite koostamine ja lahendamine. Valemi kasutamine. Probleemülesannete lahendamine. Tekstülesannete lahendamine. Põhimõisted: avaldis, tähtavaldis, lihtsustamine, arvavaldis, valem, muutuja, tundmatu, võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, ühetehtelise naturaalarvulise võrrandi lahendamine	Õpilane: • selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem; • tunneb ära ja eristab arvavaldist ja tähtavaldist; • eristab valemit, võrdust, võrrandit, avaldist ja kasutab mõisteid õigesti; • kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; • kasutab õpistrateegiana meenutamist/kordamist, kuidas on seotud kiirus, teepikkus ja aeg, mis on ümbermõõt ja mis on pindala; • teab ja kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemite kasutatavaid tähiseid S, P, v, t, s; • kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemite suuruste leidmiseks; • selgitab, mis on võrrandi lahend; • selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;

			• avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu; • leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid; • lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat; • lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse; • lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisi; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldisi väärtuse; • selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebras; • nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; • tunneb probleemülesande lahendamise etappe; • kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); • kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (võrrandi koostamine, visualiseerimine, visandamine, tabeli koostamine, seoste kirjapanek, alustamine lõpust); • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab tulemust
--	--	--	---

			reaalsust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • kontrollib saadud lahendi sobivust ülesande kontekstiga; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • rakendab võrrandi koostamist ning selle lahendamist ja analüüsi probleemülesannete lahendamisel; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • hindab oma arengut võrrandite koostamise ja lahendamise omandamisel.
Geomeetrilised kujundid. Mõõtmine	Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge. Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid.	Sirge, lõik ja kiir. Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine. Põhimõisted: sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad Sümbolid: $\angle$, $^{\circ}$	Õpilane: • joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu; • joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; • märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul; • joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad); • joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümboli ja tähtedega; • võrdleb etteantud nurki visuaalselt ning liigitab neid, • joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; • kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; • teab täisnurga ja sirgnurga

			suurust; • 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; • joonestab digilahendusi kasutades etteantud suurustega nurki ja oskab mõõta seal etteantud nurkade suurusi. • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (sirge, lõik, murdjoon), märkmete tegemine (nurga suurus, nurkade liigid), analoogiate loomine (sirge, lõik, kiir); • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • hindab oma arengut nurkade mõõtmisel ja nurkadega seotud mõistete omandamisel.
	Sirged tasandil	Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged. Põhimõisted: Lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud. Tähised: $\parallel$ ja $\perp$	Õpilane: • joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; • eristab sirgete ristumist ja lõikumist; • teab, et ristuvatel sirgetel asetsevad lõigud on omavahel risti; • tunneb ning kasutab paralleelsuse ja ristumise sümboleid; • joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; • joonestab paralleelseid

			sirgeid paralleellükke abil; • teab, et läbi antud punkti saab antud sirgele joonestada ainult ühe ristsirge; • teab, et kui kaks sirget tasandil on risti ühe ja sama sirgega, siis need kaks sirget on paralleelsed; • joonestab joonestusprogrammiga paralleelseid-, ristuvaid- ja lõikuvaid sirgeid; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • hindab oma oskusi sirgete joonestamisel ja nende vastastikuste asendite tasandil kirjeldamisel.
	Ruumala. Ruumalaühikud.	Ruumala. Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Ruumalaühikud. Põhimõisted: Koop ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (mm^3 , cm^3 , dm^3 , m^3 , liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus.	Õpilane: • mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust; • teab, et valemite kasutatakse ruumala tähisena tähte V; • hindab ümbritsevate objektide ruumala; • arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala; • mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid; • teab ning teisendab ruumalaühikuid; • kasutab ülesandeid lahendades mõõtühikuid ja nende vahelisi seoseid; • arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • kasutab õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (pindala, pindalaühikud, kuup, risttahukas), märkmete tegemine, analoogiate loomine (arvu ruut ja arvu kuup,

			ruumalaühikute vahelised seosed); • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • hindab oma teadmisi ja arengut ruumala ja ruumalaühikute tundma õppimisel.
	Plaanimõõt. Mõõtkava.	Plaanimõõt. Põhimõisted: plaan, plaanimõõt, mõõtkava.	Õpilane: • teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades; • selgitab plaanimõõdu tähendust; • oskab etteantud plaani ja selle mõõtkava järgi leida reaalsete objektide suurusi, objektide vahelisi kaugusi. • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • hindab oma arengut plaanimõõdu mõistmisel ja kasutamisel; • kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi.

6.klass

Õppeaine ajaline maht (tundide arv):

175 tundi (5 tundi nädalas)

Kasutatav õppekirjandus:

Matemaatika 6.klassile, 1. osa. Tiiu Kaljas, Enn Nurk, Aksel Telgmaa

Matemaatika 6.klassile, 2. osa. Tiiu Kaljas, Enn Nurk, Aksel Telgmaa

Matemaatika töövihik 6.klassile. Allar Veelmaa

Õppeaine sisu lühikirjeldus:

Teema	Alateema	Õppesisu ja põhimõisted	Õpitulemused
Harilikud murrud	Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi.	Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks). Põhimõisted: Harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, taandumatu murd, lihtmurd, liigmurd, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murru põhiomadus, murru taandamine, murru laiendamine, murru laiendaja, arvu kordne, arvude ühiskordne	Õpilane: • loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000; • teab hariliku mõistet; • teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; • teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; • tunneb liht- ja liigmurde; • teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; • taandab murde nii järkjärgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; • teab, milline on taandumatu murd; • laiendab murdu etteantud nimetajani; • esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi; • teab, et segaarv koosneb täisosast ja murdosast; • järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100; • teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; • teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; • kujutab murdarve arvkiirel;

			• kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; • kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; • kujutab harilikku murdu osana hulgast; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; (harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel) • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • hindab oma arengut harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel).
	Harilike murdude liitmine ja lahutamine.	Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine.	Õpilane: • arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; • liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100, • tunneb segaarvude liitmise ja lahutamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; • valib harilike murdude liitmisel ja lahutamisel endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma

			lahenduskäikude tulemust; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.
	Harilike murdude korrutamine ja jagamine.	Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrutamine ja jagamine. Põhimõisted: pöördarvud.	Õpilane: • arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; • korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; • jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; • kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid); • leiab arvu pöördarvu; • tunneb pöördarvu mõistet; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; • tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; • tunneb segaarvude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • hindab oma arengut harilike murdude korrutamise ja jagamise

			oskuste omandamisel.
	Arvutamine murdudega.	Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks. Põhimõisted: kümnendmurd, lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend.	Õpilane: • arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; • arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi); • teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi; • teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; • leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; • rakendab tehete järjekorda; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; • tunneb nelja põhitehte eeskirju harilike murdudega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades; • valib harilikke murde ja kümnendmurde sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude

			tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis-ja murdarvudega; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde; • hindab oma arengut harilike murdude teisenduste omandamisel ja harilike murdudega arvutamisel.
Negatiivsed arvud	Täisarvud.	Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Põhimõisted: Negatiivne arv, positiivne arv, vastand arvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamissüühik, punkti koordinaat.	Õpilane: • loeb ja kirjutab täisarve; • selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; • leiab arvu vastand arvu; • teab, et naturaalarvud koos oma vastand arvudega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga; • teab, et vastand arvu summa on null; • järjestab ja võrdleb täisarve; • võrdleb täisarve ja järjestab neid; • teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi; • leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);

			hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel.
	Arvutamine täisarvudega.	Arvutamine täisarvudega. Põhimõisted: arvu absoluutväärtus.	Õpilane: - arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega; - liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; - avab sulud; NÄIDE $-(+5)$;$+(-8)$ - teab, et vastandarvude summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes; - rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades; - rakendab tehete järjekorda; - lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; - koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust); - leiab arvu absoluutväärtuse; - teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; - leiab täisarvu absoluutväärtuse; - nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; - valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades

			sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • hindab oma arengut täisarvudega arvutamise oskuste omandamisel.
Protsent	Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.	Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesanded. Põhimõisted: protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress.	Õpilane: • selgitab protsendi mõistet; • teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; • leiab osa tervikust; • leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil; • teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; • leiab arvust protsentides määratud osa; • nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks; • valib protsentülesande (osa leidmine tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad ja

			lahendustee ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (k.a intressiarvutused); • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmise kohta; • modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi, mis sisaldab protsenti; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust.
Koordinaattasand	Punkti asukoht tasandil. Koordinaattasand.	Punkti asukoht tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud. Põhimõisted: koordinaattasand,	Õpilane: • joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate; • määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus;

		koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissstelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat.	• joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut; • joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid; • loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt; • kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); • teab koordinaattasandi telgede nimetusi; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus.
Geomeetria	Ring ja ringjoon.	Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala. Põhimõisted: Ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt; ringjoon, ring, ringjoone pikkus,	Õpilane: • joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi; • teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;

		ringi pindala, arv π (Pii).	• joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; • selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega; • leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; • arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; • eristab ringi ja ringjoont; • teab ja kasutab ringjoone pikkuse valemi tähist C; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel.
	Sektordiagramm	Sektordiagramm Põhimõisted: Ringi sektor, sektordiagramm, täispööre.	Õpilane: • teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid; • joonestab sektoreid; • loeb andmeid sektordiagrammilt; • illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga; • joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil; • analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.

			• hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas; • rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • koostab lihtsamal kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi.
	Peegeldus sirgest ja punktist.	Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist, Põhimõisted: Telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriiline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest.	Õpilane: • joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; • teab ja tunneb telgsümmeetrilisi kujundeid; • joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi; • toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused); • eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; • eristab tsentraalsümmeetrilisi kujundeid; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi

			sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel; • hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel.
	Lõigu ja nurga poolitamine.	Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine. Põhimõisted: lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge.	Õpilane: • joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja; • poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; • poolitab sirkli ja joonlauaga nurga; • joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel.
	Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused.	Kolmnurk, selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. (KKK, KNK, NKN). Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi). Põhimõisted: kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa,	Õpilane: • joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi; • näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippe, külgi ja nurki; • leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi ja vastaskülgi; • teab ja kasutab nurga sümboleid; • joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe

		lähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN.	külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; • rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat; • teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; • põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; • teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades; • hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisenurkade summat.
	Kolmnurkade liigitamine.	Kolmnurkade liigitamine. Põhimõisted: teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk.	Õpilane: • liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi; • näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippe, külgi ja nurki; • liigitab jooniste ning etteantud andmete (nt info antud tekstina) kolmnurki nurkade ja külgede järgi; • näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; • näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; • teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades; • joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades

			interaktiivset geomeetria programmi; • joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; • joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga; • joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil; • hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel.
	Kolmnurga ümbermõõt ja pindala.	Kolmnurga ümbermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus. Põhimõisted: kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga ümbermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala.	• Õpilane: • arvutab kolmnurga ümbermõõdu; • joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala; • tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; • mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; • mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust; • teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit; • hindab oma arengut kolmnurga ümbermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel; • valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute

			probleemülesannete lahendamisel.
--	--	--	----------------------------------

III kooliaste

Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

III kooliastme lõpetaja:

- 1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist;
- 2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;
- 3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti;
- 4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt;
- 5) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid;
- 6) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi;
- 7) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;
- 8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust;
- 9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstib hüpoteese ja kontrollib neid;
- 10) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.

Õpitulemused

Arvutamine

III kooliastme lõpetaja:

- 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- 2) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- 3) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- 4) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;
- 5) selgitab arvu ruutjuure tähendust;
- 6) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 7) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;
- 8) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- 9) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;
- 10) teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;
- 11) lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine);

- 12) kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm).

Andmed

III kooliastme lõpetaja:

- 1) moodustab reaalsest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;
- 2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;
- 3) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;
- 4) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;
- 5) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;
- 6) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt;
- 7) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);
- 8) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

Algebra

III kooliastme lõpetaja:

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmeliiget);
- 3) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;
- 4) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- 5) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- 6) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 7) nimetab võrrandi põhiomadusi;
- 8) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
- 9) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);
- 10) lahendab lineaar- ja võrdkujulisi võrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- 11) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 12) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 13) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt; 1
- 14) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 15) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).

Geomeetria

III kooliastme lõpetaja:

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

Probleemide lahendamine

III kooliastme lõpetaja:

- 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi; 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- 3) rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks;
- 4) kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine);
- 5) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);
- 6) selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni;
- 7) selgitab tõenäosuse tähendust, arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh müdivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine);
- 8) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid; 10) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;

9) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.

7. klass

Õppeaine ajaline maht (tundide arv):

175 tundi (5 tundi nädalas)

Kasutatav õppekirjandus:

Matemaatika 7.klassile, 1. osa. Enn Nurk, Aksel Telgmaa, August Undusk

Matemaatika 7.klassile, 2. osa. Enn Nurk, Aksel Telgmaa, August Undusk

Matemaatika töövihik 7. klassile. Allar Veelmaa

Õppeaine sisu lühikirjeldus:

Teema	Alateema	Õppesisu ja põhimõisted	Õpitulemused
Ratsionaalarvud	Arvuhulgad	Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine Põhimõisted: täisarvud positiivsed ja negatiivsed arvud ratsionaalarvud arvuhulgad murdarvud arvu absoluutväärtus ratsionaalarvu vastandarv pöördarv	Õpilane: • loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi- seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust • eristab positiivseid ja negatiivseid arve ja saab aru nende tähendusest; • teab arvuhulki: naturaalarvud, täisarvud, murdarvud, ratsionaalarvud; • oskab järjestada etteantud ratsionaalarve; • ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; • leiab ratsionaalarvu vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse
	Tehed ratsionaalarvudega	Tehed ratsionaalarvudega Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	Õpilane: • liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda; • kasutab

		Põhimõisted: tehete järjekord kahe punkti vaheline kaugus	ratsionaalarvudega arvutades õigesti märgireegleid; • hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; • selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (nt. $\frac{11}{25}$) ning missugused mitte (nt. $\frac{11}{17}$); • teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga (nt. $\frac{2}{3} \neq 0,67$); • kasutab mitme tehete ülesandes vastandavude summa omadust ja liitmise seadusi; • korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); • teeb tehteid positiivsete ja negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega; • lahendab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud; • rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab) ratsionaalarvudega. • leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; • ümardab tehte tulemuse etteantud järguni;
--	--	---	---

Astendamine		Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehted astmetega. Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Põhimõisted: naturaalarvulise astendajaga aste arvu aste astendaja astme alus astendamine tehted astmetega tehete järjekord seoses astendamisega suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega täpne ja ligikaudne arv arvu standardkuju ümardamine	Õpilane: • selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; • põhjendab ja kasutab astendamisreegleid • astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; • astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust; • teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n; • tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega; • sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteeme kasutades tehteid ratsionaalarvudega; • ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; • teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega; • ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; • arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse • kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste
---------------------------	--	--	---

			• toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;
Protsentarvutus ja statistika	Protsentarvutus	Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Põhimõisted: protsent promill protsendipunkt osamäär protsendimäär	Õpilane: • selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust; • teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi; • lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine); • leiab osa tervikust; • leiab antud osamäära järgi terviku; • väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; • leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab; • määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; • eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; • kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm) • saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta) • kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja

			põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine) • kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) • selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni • oskab erinevatest tekstidest (nt ajaleheartikkel) leida mõistete protsent ja protsendipunkt kasutamist (sh väärkasutust); • tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kaheammulisi protsentülesandeid; • rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades; • arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; • selgitab laenudega seotud ohte ja kulusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; • koostab isikliku eelarve; • teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid; • hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel);
--	--	--	---

			• selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata; • koostab probleem - ülesandeid protsentarvutuse kohta.
	Statistika ja tööenäosus	Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Töenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tööenäosus. Põhimõisted: statistiline kogum valim sagedus suhteline sagedus aritmeetiline keskmine mood mediaan miinimum maksimum variatsiooni ulatus klassikaline tööenäosus sektordiagramm tulpdiaagramm joondiaagramm	Õpilane: • moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli • oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt; • iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; • oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara; • väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; • oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt; • 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-, joondiaagrammilt; • teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid

			(möötmise, küsimustik); • selgitab oma arvutamise- ja andmealiste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; • selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; • otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust • oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni) • koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta
Funktsioonid ja nende graafikud		Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik (hüperbool). Lineaarfunktsioon, selle graafik (sirge). Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid. Põhimõisted: funktsioon funktsiooni väärtus funktsiooni graafik võrdeline sõltuvus võrdelise sõltuvuse graafik sirge Pöördvõrdeline sõltuvus pöördvõrdelise sõltuvuse graafik hüperbool lineaarfunktsioon	Õpilane: • selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust; • selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust, suudab eristada seoses sõltuvat ja sõltumatut muutujat; • selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); • selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal; • mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus) • koostab lihtsaid avaldisi (nt pindala ja ruumala); • kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on

		lineaarliige vabaliige lineaarfunktsiooni graafik sõltuv ja sõltumatu muutuja võrdetegur	tegemist võrdelise sõltuvusega; • otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; • toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta; • leiab võrdeteguri; • kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; • saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; • oskab tõlgendada võrdelise ja pöördvõrdelise seose kordajaid; • teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; • joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; • arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse; • joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos); • joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos); • joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos); • otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on
--	--	--	---

			lineaarne või ei ole; • oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul; • leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid; • oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid); • selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest; • oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut (Näide: Milliste x väärtuste korral on funktsiooni väärtused negatiivsed? Milliste x väärtuste korral on funktsiooni väärtused suurem kui -2?) • loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.
Võrrand	Võrrandi lahendamine	Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Põhimõisted: võrrand	Õpilane: • nimetab võrrandi põhiomadusi • lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil) • tunneb ära võrrandi; • teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi; • lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt

		võrrandi lahend võrrandi lahendamine samaväärsed võrrandid võrrandite samasus Võrre võrdeline jaotamine Võrdekujuline võrrand. Võrdekujulise võrrandi lahendamine	arvutiprogrammi kasutades; • avaldab võrdest liikme; • lahendab võrdekujulisi võrrandeid; loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod)
	Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga. Põhimõisted: tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt	Õpilane: • koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid) • saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil • annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud) • koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi • lahendab enda koostatud lineaarvõrrandit, sh protsentarvutuse kohta • koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi • kontrollib ja analüüsib saadud lahendi õigsust teksti põhjal • vormistab ülesande tekstile vastava vastuse • reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete

			lahendamisel • modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel
Geomeetria	Hulknurgad	Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapärased hulknurgad. Põhimõisted: hulknurk hulknurga küljed hulknurga tipud hulknurga nurgad hulknurga lähisküljed hulknurga lähisnurgad hulknurga übermõõt diagonaalid kumer hulknurk sisenurkade summa rööpkülik rööpküliku übermõõt ja pindala romb rombi übermõõt ja pindala korrapärased hulknurgad	• joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; • teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki; • saab aru mõistest korrapärane hulknurk; • arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala ja ruumala; • arvutab hulknurga übermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga; • mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; • teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades; • kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; • joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; • teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi

			ning kasutab neid ülesandeid lahendades; • joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; • joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala; • oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid; • eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärast kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärast hulknurka; • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid; • kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid; • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste
	Püstprisma	Püstprisma, selle pindala ja ruumala. Põhimõisted: kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma prisma põhitahud prisma külgtahud prisma tipud prisma põhiservad prisma külgserv prisma kõrgus	• visandab püstprisma • kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; • arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil • tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;

			• näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust; • arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala; • märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid; • oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetriliste kujundite kohta.
Tehted astmetega, üksliikmed		Astmete korrutamine ja jagamine Korrutise ja jagatise astendamine Astme astendamine Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine Põhimõisted: üksliige üksliikme kordaja aste astme alus astendaja	• selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust • põhjendab ja kasutab astendamise reegleid • korrutab ühe ja sama alusega astmeid astendab korrutise; • astendab astme; • jagab võrdsete alustega astmeid; • astendab jagatise; • teab, et $a^0 = 1$, $a \neq 0$; • teab, et $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ jne; • kirjutab kümnendmurru 10 astmete abil. • korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid • teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; • teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ning miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1); • viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;

			• koondab sarnaseid üksliikmeid; • korrutab üksliikmeid; • astendab üksliikmeid; • jagab üksliikmeid; • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste
--	--	--	--

8. klass

Õppeaine ajaline maht (tundide arv):

175 tundi (5 tundi nädalas)

Kasutatav õppekirjandus:

Matemaatika 8. klassile, 1. osa. Tiiu Kaljas, Madis Lepik, Enn Nurk, Aksel Telgmaa, August Undusk

Matemaatika 8. klassile, 2. osa. Tiiu Kaljas, Madis Lepik, Enn Nurk, Aksel Telgmaa, August Undusk

Matemaatika töövihik 8. klassile. Allar Veelmaa

Õppeaine sisu lühikirjeldus:

Teema	Alateema	Õppesisu ja põhimõisted	Õpitulemused
Hulkliikmed	Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; üksliikme korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega	Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Põhimõisted: hulkliige kaksliige, kolmeliige hulkliikme kordaja korrastatud hulkliige sulgude avamine	Õpilane: • loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest • teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmeliige ja nende kordajad; • korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega • oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral; • hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit; • tuleb tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulkknurga

			ümbermõõdu ja pindala avaldamine)
	Korrutamise abivalemid ja tegurdamine	Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Põhimõisted: ruutude vahe kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut) hulkliikme tegurdamine	Õpilane: • korrutab hulkliikmeid • korrutab kaksliikmeid; • leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit; • leiab kaksliikme ruudu; • leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega) • teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemite sulge avades (soovitus: ühes avaldises kasutada vähemalt kahte erinevat valemit). • tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid) • oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemite (nt summa ja vahe ruut) • annab hinnangu oma teadmiste abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem	Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt	Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga	Õpilane: • loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste • tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi;

		lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Põhimõisted: tundmatu kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem	- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; - oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; - oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; - oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades); - oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka - leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi - koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid - kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) - lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil
	Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega	Liitmisvõte. Asendusvõte. Põhimõisted: liitmisvõte asendusvõte	Õpilane: - lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet - oskab avaldada kahe

			tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; • oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; • oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte • lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil
	Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisõsteemi abil	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandi - süsteemiga. Põhimõisted: tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt	Õpilane: • koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid) • edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud) • koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi • kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal • vormistab ülesande tekstile vastava vastuse • saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil • koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) • lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi

			• sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi • reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel
Geomeetria	Defineerimine ja tõestamine	Definiitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta. Põhimõisted: definiitsioon defineerimine algmõiste aksiom paralleelide aksiom teoreem teoreemi eeldus teoreemi väide tõestamine vastuväiteline tõestusviis	Õpilane: • teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel • oskab selgitada definiitsiooni mõistet; • oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksiomi; • eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid • oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet; • oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud); • oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali • oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast • oskab tõestada kolmnurga pindala valemi • teab aritmeetika põhiteoreemi • oskab tõestada Thalese teoreemi • oskab tõestada kiirteteoreemi

			• teab paralleelide aksioomi • selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks • oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades;
	Paralleelsed ja lõikuvad sirged	Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Põhimõisted: kõrvunurgad tippnurgad lähisnurgad põiknurgad	Õpilane: • seoseid paralleelsete sirgete korral • oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; • põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid • teab, et: a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega; b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist; c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed; • teab põik- ja lähisnurdade mõisteid ja nende nurkade • oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki • oskab rakendada

			õpitud ülesandeid lahendades. oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali
	Kolmnurk	Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. Põhimõisted: vastaskülg lähiskülg lähisnurk kolmnurga sisenurk kolmnurga välisnurk kolmnurga kesklõik kolmnurga mediaan raskuskese	Õpilane: - saab aru etteantud õppematerjali sisust - oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka; - oskab kasutada kolmnurga välisnurka omadust ülesandeid lahendades; - oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, - oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi; - teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi - oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku; - teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades; - oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi; - oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani; - oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust; - joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi;

			• oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; • lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt
	Trapets	Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Põhimõisted: trapets trapetsi alus trapetsi haar võrdhaarne trapets täisnurkne trapets trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.	Õpilane: • saab aru etteantud õppematerjali sisust • oskab defineerida ja joonestada trapetsit; • oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dunaamilise geomeetria programmi); • arvutab trapetsi übermõõdu ja pindala • oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku; • teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi • oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; • oskab leida trapetsi pindala ja übermõõtu; • lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt. • joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järg
	Ringjoon	Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon	Õpilane: • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste • teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost • oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka

		Põhimõisted: ringjoon sektor kesknurk kõõl kaar piirdenurk lõikaja puutuja puutepunkt ümberringjoon siseringjoon	tarkvaraprogrammiga; • oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; • teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades; • teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust • oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades; • teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades; • teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades; • joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi; • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid • teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on
--	--	--	--

			kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; • oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); • teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; • oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi)
	Korrapärane hulknurk	Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. Põhimõisted: korrapärane hulknurk kõõlhulknurk kõõlkolmnurk puutujahulknurk puutujakolmnurk hulknurga apoteem	Õpilane: • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi) • oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada; • oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu. • joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi; • oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk,

			kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga;
	Kujundite sarnasus	Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Põhimõisted: võrdelised lõigud sarnased hulknurgad sarnased kolmnurgad sarnasustegur	Õpilane: - otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste - kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust - kontrollib antud lõikude võrdelisust; - teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme); - teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi); - kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades; - kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades; - joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi;

	Pikkuste mõõtmine ja maa-ala plaanimine	Maa-alade kaardistamise näiteid. Põhimõisted: mõõtkava kaardimõõt.	Õpilane: • kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust • selgitab mõõtkava tähendust; • lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); • soovitus õuesõppeks: võimaluse korral mõõta ja plaanistada vabas looduses.
--	--	---	---

9. klass

Õppeaine ajaline maht (tundide arv):

175 tundi (4 tundi nädalas)

Kasutatav õppekirjandus:

Matemaatika 9. klassile, 1. osa. Tiit Lepmann, August Undusk, Kalle Velsker, Lea Lepmann

Matemaatika 9. klassile, 2. osa. Tiit Lepmann, August Undusk, Kalle Velsker, Lea Lepmann

Matemaatika töövihik 9. klassile. Allar Veelmaa

Valmistu põhikooli lõpueksamiks. Allar Veelmaa

Õppeaine sisu lühikirjeldus:

Teema	Alateema	Õppesisu ja põhimõisted	Õpitulemused
Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon	Arvu ruutjuur	Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla. Põhimõisted: arvu ruut ruutjuur arvuhulk irratsionaalarv kümnen lähend	Õpilane: • selgitab arvu ruutjuure tähendust; • selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust; • leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; • leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure; • leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi; • oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest; • oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia

			tegurit juuremärgi alla. • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; • hindab kriitiliselt saadud tulemusi.
	Ruutvõrrand	Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viète'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga. Põhimõisted: võrrandi normaalkuju normaalkujuline ruutvõrrand ruutliige, ruutliikme kordaja lineaarliige, lineaarliikme kordaja vabaliige ruutvõrrandi lahendivalem ruutvõrrandi diskriminant taandatud ja taandamata ruutvõrrand täielik ja mittetäielik ruutvõrrand Viète'i teoreem	Õpilane: • lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid; • eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; • nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; • viib ruutvõrrandeid normaalkujule; • saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik; • taandab ruutvõrrandi; • lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; • lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viète'i teoreemi; • kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; • selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist. • koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; • koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil. • sõnastab oma

			tõlgendusi ja põhjendusi; oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada.
	Ruutfunktsioon	Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt. Põhimõisted: ruutfunktsioon ja selle graafik parabool parabooli sümmeetriatelg funktsiooni nullkohad parabooli haripunkt ruutliige, ruutliikme kordaja lineaarliige, lineaarliikme kordaja vabaliige	Õpilane: - selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt; - eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid; - nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme; - selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust; - selgitab nullkohtade tähendust; - leiab nullkohad parabooli graafikult; - arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad; - loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; - joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi

			väärtusi; - eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seosest; - oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi; - selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest); - otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; - sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.
Ratsionaalavaldised	Algebralise murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega. Põhimõisted: murru lugeja ja nimetaja murru laiendamine, murru laiendaja murru astendamine lihtsustamine	Õpilane: - üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; - teab hariliku murru ja algebralise murru põhiomadust; - tegurab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks. - taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist

		tegurdamine algebraalne murd murru taandamine murru põhiomadus ruutkolmliige ruutkolmliikme tegurdamine ratsionaalavaldis tehete järjekord avaldis väärtus	murdu; • taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrumise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine); • korrumab, jagab ja astendab algebralisi murde positiivse täisarvulise astendajaga. • loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.
	Algebraalse murru laiendamine, liitmine ja lahutamine	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega. Põhimõisted: murru lugeja ja nimetaja murru laiendamine, murru laiendaja murru astendamine lihtsustamine tegurdamine algebraalne murd murru taandamine murru laiendamine murru põhiomadus ruutkolmliige ruutkolmliikme tegurdamine ratsionaalavaldis tehete järjekord avaldis väärtus	Õpilane: • üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraistele murdudele; • laiendab algebralisi murde. • taandab ja laiendab algebraalist murdu ning liidab, lahutab, korrumab ja jagab kaht algebraalist murdu; • laiendab algebralisi murde; • liidab ja lahutab kaht algebraalist murdu. • loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.

	Ratsionaal avaldiste lihtsustamine	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega. Põhimõisted: murru lugeja ja nimetaja murru laiendamine, murru laiendaja murru astendamine lihtsustamine tegurdamine algebraline murd murru taandamine murru laiendamine murru põhiomadus ruutkolmliige ruutkolmliikme tegurdamine ratsionaalavaldis tehete järjekord avaldiselise väärtus	Õpilane: • lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; • loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.
Geomeetrilised kujundid	Pythagorase teoreem	Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk. Põhimõisted: joonelement diagonaal täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus	Õpilane: • selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; • tõestab Pythagorase teoreemi; • arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärane kuusnurk); • kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel. • lahendab geomeetrilise

		korrapärane hulknurk võrdkülgne kolmnurk ruut korrapärane kuusnurk Pythagorase teoreem Thalese teoreem	sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); • kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine); • arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala; • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriateadmiste elulisi rakendusvõimalusi.
	Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria	Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Põhimõisted: joonelement diagonaal nurk, nurga mõõt trigonomeetria teravnurga siinus, koosinus ja tangens täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus korrapärane hulknurk võrdkülgne kolmnurk ruut	Õpilane: • leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); • leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); • arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb,

		korrapärane kuusnurk;	trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala; • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; • selgitab ülesannete lahenduskäiku; • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste • tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi.
Ruumilised kehad	Püramiid, silinder, koonus, kera	Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala. Põhimõisted: pöördkeha püramiid: korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala;	Õpilane: • arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; • näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; • arvutab püramiidi pindala ja ruumala; • joonestab püramiidi; • selgitab, kuidas tekib silinder; • näitab ja nimetab

		silinder: telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; koonus: moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; kera: sfäär (kera pind), suurring, pindala, ruumala.	silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda; ● selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades); ● arvutab silindri pindala ja ruumala; ● selgitab, kuidas tekib koonus; ● näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda; ● selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades); ● arvutab koonuse pindala ja ruumala; ● selgitab, kuidas tekib kera; ○ eristab mõisteid sfäär ja kera. ● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks; ● selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; ● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; ● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; ● selgitab ülesannete lahenduskäiku; ● kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid
--	--	---	---

			(visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust).
Kordamine		Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemitena. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine. Funktsioonid $y = ax$, $y = \frac{a}{x}$, $y = ax + b$, $y = ax^2 + bx + c$, nende graafikud ja omadused. Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine. Planimetriaalsete kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetriaalised funktsioonid. Täisnurga kolmnurga lahendamine. Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.	Õpilane: oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida; - oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades - oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentülesannete lahendamiseks. - oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamiseks; - oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit; - tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades; - oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades; - oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust; - oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvkarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid; - iseloomeustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi

			ja ulatuse järgi; • oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid. • oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite übermõõte ja pindalasid; • oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades; • teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades; • oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala; • kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid.
--	--	--	--