

1.3 Ainevaldkonna kirjeldus

Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümbolid 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.

1.4 Üldpädevuste kujundamise võimalusi

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

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse

tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine loodusseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

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

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

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

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

Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus. Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõendus põhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid.

Ettevõtlikkuspädevus. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.

Digipädevus. Matemaatikat õppides kasutatakse digivahendeid teabe leidmiseks ning saadud teabega probleemülesannete lahendamiseks, sh loovate ja alternatiivsete lahenduskäikude leidmiseks. Digivahendeid rakendatakse hüpoteese püstitades ja kontrollides, matemaatilisi ja elulisi seoseid uurides ning visualiseerides. Digitaalse sisuloo oskust arendatakse uurimis- või loovtööde koostamise ja vormistamise kaudu. Isikuandmeid sisaldavaid ülesandeid koostades ja lahendades pööratakse tähelepanu interneti turvalisusele ning igapäevaelu väärtuspõhimõtete järgimisele.

Üldpädevuste kujundamine matemaatikas on täpsemalt kirjeldatud Kirivere Kooli õppekava lisas „Üldpädevuste kujundamine ainevaldkondades“.

1.5 Valdonnaülene lõiming

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õppega kahel viisil. Õpilastel kujuneb teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaam matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega baasteadusest, mis toetab teisi ainevaldkondi. Teiste ainevaldkondade ja igapäevaeluga seotud ülesannete kasutamine annab õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendamise võimalustest.

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled. Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendada ja esitada. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infost arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

Loodusained. Tihedat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus oleneb ühelt poolt matemaatikaõpetaja teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese kohta ning teiselt poolt loodusainete õpetajate arusaamadest ja

oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektset viisil kasutada. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

Sotsiaalsed. Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesannete lahendamise vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamisega oskust. Koos matemaatikamõistetega saab anda õpilastele teavet sellistel olulistel ühiskonda puudutavatel teemadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirraenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutlus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

Kunstiained. Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud. Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne. Geomeetriamõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka pildidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses, vajaduse korral leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala. Muusikas väljendatakse intervalle, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

Tehnoloogia. Käsitöö ja kodunduse ning töö- ja tehnoloogiaõpetuse tundides tehakse tööde kavandamisel ja valmistamisel praktilisi mõõtmisi ja arvutusi, loetakse ja tehakse jooniseid jne.

Kehaline kasvatus. Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside,

liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinisaaavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteed, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatus tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

1.6 Läbivate teemade rakendamine

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

Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Matemaatika õppimisel tajutakse õppimise vajadust ning areneb iseseisva õppimise oskus. Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma võimete realistlik hindamine on üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise tingimusi. Õpilasi suunatakse arendama oma õpi-, suhtlemis-, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt ettevõtte külastused, õpilastele tutvustatakse ainevaldkonnaga seotud ameteid ja erialasid.

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õueõppetunnid. Õpilased õpivad võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse objektiivsele informatsioonile rajatud kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust. Faktidele toetudes hinnatakse keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, statistikaelemendid ning muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Matemaatika ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistööd, rühmatööd, projektid) kaudu arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste inimeste tegevuse ja arvamuste suhtes. Protsentarvutuse ja statistikaelementide käsitlemine võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

Kultuuriline identiteet. Matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa. Tänapäevane elukeskkond ei saa eksisteerida matemaatikata. Sellele saab tähelepanu juhtida matemaatika ajaloo tutvustamise, ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamise kaudu jne. Protsentiarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

Teabekeskond. Teabekeskonnaga seondub oskus esitada ja mõista eri vormis infot (joonis, pilt, valem, mudel). Meediamanipulatsioonide adekvaatset tajumist toetavad matemaatikakursuse ülesanded, milles kasutatakse statistilisi protseduure ja protsentiarvutusi. Õpilast suunatakse teavet kriitiliselt analüüsima.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Matemaatikakursuse lõimimise kaudu tehnoloogia ja loodusainetega tutvustatakse tehnoloogilisi protsesse ning modelleerimist. Tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates teeb õpilane mõtlemisi ja arvutusi, kasutab õppimise ja oma töö tõhustamiseks IKT vahendeid. Matemaatikaõppes saab rakendada mitmesugust õpitarkvara.

Loodusteadused ja tehnoloogia. Ülesannete lahendamisel õpitakse kasutama tehnoloogilisi abivahendeid, mõistma matemaatika olulisust teaduse ja tehnoloogia arengus.

Tervis ja ohutus. Matemaatikaõpetuses saab lahendada ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavaid ülesandeid (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muud riskitegureid sisaldavate andmetega ülesanded ja graafikud).

Väärtused ja kõlblus. Matemaatika on jõukohane, kui õpilane arendab endas süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet. Õpetaja eeskujul kujundavad õpilased tolerantset suhtumist erinevate võimete kaaslastesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

1.7 Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine

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

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, valdkonnapädevusest, kooliastme lõpuks taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust, kooliastmete õppe ja kasvatuses 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 ainekäsitus 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.

1.8 Hindamine

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

Hindamise 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 (v.a I kooliastmes).

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 hindamise meetodina 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 nõuded ja korraldus, sh mittenumbrilise hindamise kasutamine ja mujal õpitu arvestamine täpsustatakse kooli õppekava lisas „Õpilaste arengu ja õppimise toetamise ja hindamise korraldus“.

1.9 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. Õpilasi suunatakse mõtlema teadmiste suhtelisuse üle, et nad teadvustaksid õppimist kui teadmiste konstrueerimist, mitte kui faktide päheõppimist.

Matemaatikaõpet korraldatakse lisaks kooliruumidele 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.

2. MATEMAATIKA AINEKAVA

2.1 Õppeaine kirjeldus

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

2.2 I kooliastme õpitulemused ja õppesisu

Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	Kooliastme õpitulemused
<p>I kooliastme lõpetaja:</p> <ul style="list-style-type: none">• märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;• loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti;• loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;• püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;• sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme;• lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust;• saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada;• selgitab ja põhjendab arvutamiskäike;• mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada;• kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid.	<p><u>Arvutamine</u></p> <p>I kooliastme lõpetaja:</p> <ul style="list-style-type: none">• leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil;• loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000;• loeb ja kirjutab järgarve;• teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;• järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000;• esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;• liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;• valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);• määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);• leiab $1/2$, $1/3$, $1/4$ ja $1/5$ arvust;• leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel;

- selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet;
- selgitab murdude $1/2$, $1/3$, $1/4$ ja $1/5$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast.

Mõõtmine

I kooliastme lõpetaja:

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

Geomeetriselised kujundid

I kooliastme lõpetaja:

- leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;

- eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, riskülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;
- rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- joonestab risküliku ja ruudu;
- joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone.

Probleemide lahendamine

I kooliastme lõpetaja:

- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (näiteks ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamise jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine);
- analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;

	<ul style="list-style-type: none"> hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.
1. KLASS	
Õpitulemused	Õppesisu
ARVUD 100-NI	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> selgitab näidetele tuginedes mõisteid arv ja number; loendab, loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve kuni 100-ni; paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires; nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu; teab ja kasutab mõisteid üheline ja kümneline; selgitab järgarvude kasutamise vajadust läbi näidete; eristab paaris- ja paarituid naturaalarve; kasutab naturaalarve võrreldes mõisteid on võrdne, on suurem kui ja on väiksem kui ning vastavaid sümboleid (<, >, =); hindab oma arengut õpitud teemade osas. 	<p>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</p> <ul style="list-style-type: none"> Arvud 0–100, Arvu järk ja järguühikud Märgid >, <, = <p>Põhimõisted: arv, number, paarisarv, paaritu arv, üheline, kümneline järgarvud, võrdus, võrratus, järjestamine, võrdlemine, suurem kui, väiksem kui, on võrdne.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; 	<p>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</p> <ul style="list-style-type: none"> Liitmise ja lahutamise omadused Täht võrduses Märgid + ja – <p>Põhimõisted: liitmine, lahutamine, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, täht arvu tähisena.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 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	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • liidab ja lahutab nimega arve; • mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; • 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; 	<p>Mõõtühikud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mõõtühikud meie ümbruses • Pikkusühikud • Massiühikud • Mahuühikud • Ajaühikud • Rahaühikud • Temperatuuriühik • Kell ja kalender <p>Põhimõisted: mõõtühik, sentimeeter (cm), meeter (m), gramm (g), kilogramm (kg), liiter (l), sekund (sek), minut (min,) tund (h), ööpäev, nädal, kuu, aasta, euro (€), sent (s), kraad (celsius).</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hinnangulised (nt silma järgi) mõõtmistoimingud; • mõõtmistoimingud mõõtvahenditega; • kalendri või nädalaplani koostamine.

<ul style="list-style-type: none"> hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. 	
GEOMEETRIA	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 ristküliku ja ruudu; 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. 	<p>Geomeetrilised kujundid</p> <ul style="list-style-type: none"> Geomeetrilised kujundid Esemete ja kujundite rühmitamine, kirjeldamine, võrdlemine; Lõigu joonestamine <p>Põhimõisted: geomeetiline kujund, tasandiline kujund, ruumiline kujund, punkt, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülikkera, kuup, risttahukas, püramiid, tipp, serv, tahk.</p> <p>Praktiline töö:</p> <ul style="list-style-type: none"> geomeetriliste kujundite leidmine ümbritsevas keskkonnas.
2. KLASS	
Õpitulemused	Õppesisu
ARVUD 1000-NI	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> loendab, loeb ja kirjutab, naturaalarve 0-1000; järjestab ja võrdleb naturaalarve 0- 1000; 	<p>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</p> <ul style="list-style-type: none"> Arvud 0–1000 Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa Naturaalarvu kujutamine arvkiirel

<ul style="list-style-type: none"> • nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu; • esitab kahekohalist arvu ühelite ja kümneliste summana; • loeb ja kirjutab järgarve; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. 	<p>Põhimõisted: arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline, järgarvud, järguühikud, järkarv, järkarvude summa võrdus, võrratus, arvkiir, suurem kui, väiksem kui.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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). 	<p>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liitmise ja lahutamise omadused • Tehete järjekord • Täht võrduses <p>Põhimõisted: liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, täht arvu tähisena, tundmatu.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab korrutamist liitmise kaudu; • korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega; • selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu; 	<p>Naturaalarvude korrutamine ja jagamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrutustabel • Korrutamise- ja jagamise tehete liikmete nimetused • Arvavaldis ja tehete järjekord

<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>Põhimõisted: korrutamise, jagamine, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis, pöördtehe.</p>
<p>MÕÕTMINE</p>	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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); 	<p>Mõõtühikud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pikkusühikud • Massiühikud • Mahuühik • Ajaühikud • Kell ja kalender • Rahaühikud • Temperatuuriühik <p>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.</p> <p>Praktilised tööd:</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • silma järgi mõõtmise harjutused.
GEOMEETRIA	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; • mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu; • arvutab murdjoone pikkuse; • 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; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 	<p>Tasandilised kujundid ja nende mõõtmine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tasandilised kujundid • Esemete ja kujundite rühmitamine • Asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine <p>Põhimõisted: alguspunkt, lõpp-punkt, täisnurk, punkt, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ristkülik, ruut, tipp, külge, nurk.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid 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; • joonestab risküliku ja ruudu; • 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. 	<p>Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruumilised kujundid <p>Põhimõisted: kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk.</p>

3. KLASS

Õpitulemused

Õppesisu

ARVUD 10 000-NI

Õpilane:

- selgitab näidetele tuginedes mõisteid arv ja number;
- selgitab mõistet naturaalarv;
- loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 10 000 piires
- järjestab ja võrdleb naturaalarve 10 000 piires
- määrab arvu asukoha naturaalarvude reas;
- nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu;
- teab matemaatilisi mõisteid võrdus ja võrratus ning oskab kasutada märke $<$, $>$, $=$;
- nimetab arvus järke kuni tuhandeliseni (kaasa arvatud);
- esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- kujutab naturaalarve arvkiirel;
- hindab kriitiliselt saadud tulemusi;
- hindab oma arengut numeratsiooni ning kümnendsüsteemis arvude ehituse omandamisel.

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:

- mõistab, mis on liitmine ning oskab koostada lihtsamaid liitmise tehteid;
- teab ja oskab kasutada liitmise vahetuvusseadust;
- teab ja oskab kasutada liitmise rühmitamise seadust;
- teab, et lahutamine on liitmise pöördtehe;
- liidab, lahutab peast naturaalarve 100 piires;
- lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu üleminekuga;

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, muutuja.

<ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve 10 000 piires; • arvutab kuni kolme tehete arvavaldise väärtusi; • tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; • leiab puuduva liidetava, vähendatava või vähendaja proovimise teel ja reegli abil; • valib endale liitmiseks ja lahutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid liitmise- ja lahutamise teemadel; • sõnastab liitmise ja lahutamise teemadel kahetehteliste tekstülesannete lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid liitmise ja lahutamise teemadel; • hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning selle omaduste omandamisel. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab korrutamise- ja jagamistehete liikmeid (tegur, korrutis, jagaja, jagatav, jagatis); • selgitab ja kasutab arvutamisel korrutamise vahetuvuse seadust; • selgitab mõistet jagamine; • selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; • korrutab ja jagab peast arvudega korrutustabeli piires; • korrutab arvudega 1 ja 0; • jagab peast nulli(de)ga lõppevaid arve arvuga 10 ja 100; 	<p>Naturaalarvude korrutamine ja jagamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrutustabel. • Korrutamise- ja jagamistehete liikmete nimetused • Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud • Summa korrutamine ja jagamine arvuga • Arv 0 tehetes <p>Põhimõisted: korrutamine, jagamine, pöördtehe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • korrutab peast nulliga lõppevaid arve ühekohalise arvuga; • korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga 100 piires; • jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga; • jagab nulliga lõppevaid arve ühekohaliste arvudega; • leiab ühetehtelistes korrutamise- ja jagamistehetes puuduva tehte liikme väärtuse proovimise teel; • hindab oma arengut korrutamise- ja jagamistehete ning selle omaduste omandamisel • valib endale korrutamiseks ja jagamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid korrutamise ja jagamise teemadel; • sõnastab korrutamise ja jagamise teemadel kahetehteliste tekstülesannete lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud tasemel korrutamise ja jagamise teemadel; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi korrutamise ja jagamise teemal uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut naturaalarvude korrutamise ja jagamise omandamisel. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab, mis on murd; 	<p>Harilik murd</p>

<ul style="list-style-type: none"> • näitab murru lugeja ja nimetaja asukohta; • selgitab mõistete murru lugeja ja nimetaja tähendust; • seostab mõisteid pool ja veerand murdarvudega; • jaotab joonisel oleva terviku etteantud osadeks vastavalt murru nimetajas oleva arvu (2, 3, 4, või 5) järgi; • värvib või märgib $1/2$, $1/3$, $1/4$ ja $1/5$ kujundist; • võrdleb osade suurusi etteantud jooniste järgi; • leiab arvust pool ($1/2$), veerand ($1/4$), kolmandiku ($1/3$) ja viiendiku ($1/5$); • leiab terviku, kui on teada sellest arvust pool, veerand, kolmandik või viiendik; • valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • hindab oma arengut hariliku murru tähenduse omandamisel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Harilik murd • Murrud $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$ <p>Põhimõisted: murd, murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa, pool, veerand, kolmandik, viiendik.</p>
MÕÕTMINE	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab, et mõõtühikud on kokkuleppelised; • kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid; • teab ja nimetab pikkusühikuid (mm, cm, dm, m, km); • mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid pikkusühikuid; • kirjeldab pikkusühikut meeter tuttavate suuruste kaudu; • teab ja nimetab massiühikuid (g, kg, t); • mõõdab igapäevaelus ettetulevate kehade masse, kasutades sobivaid massiühikuid; 	<p>Pikkus-, massi-, mahu-, aja- ja rahaühikud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mõõtühikud • Pikkusühikud • Massiühikud • Mahuühikud • Ajaühikud • Rahaühikud • Temperatuuriühik <p>Põhimõisted: mõõtühik, millimeeter (mm), sentimeeter (cm) detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km), gramm (g)</p>

- kirjeldab massiühikut kilogramm tuttavate suuruste kaudu;
- teab ja nimetab mahuühikut liiter;
- kirjeldab mahuühik liiter tuttavate suuruste kaudu;
- teab ja nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut ja sekund ning kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste järgi;
- nimetab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi ning seostab neid minutitega (näiteks 30 minutit on pool);
- valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud;
- teab ja nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid (sent, euro);
- teab ja nimetab temperatuuriühikut kraad;
- kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;
- teisendab ja võrdleb pikkus-, massi-, aja- ja rahaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid);
- liidab ja lahutab õpitud mõõtühikutega;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi mõõtühikute teisendamist (valdavalt ainult maaberühikute teisendamist) sisaldavaid tekstülesandeid;
- kasutab õpitud mõõtühikuid tekstülesandeid lahendades;
- koostab ühetehtelisi õpitud mõõtühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;

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.

Praktilised tööd:

- mõõtmine kehaosadega (nt peopesaga laua mõõtmine);
- mõõtvahendi meisterdamine ja suuruste mõõtmine.

<ul style="list-style-type: none"> • hindab oma arengut mõõtühikute mõistmisel, mõõtmise ja teisendamise omandamisel. 	
GEOMEETRIA	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eristab geomeetrilisi kujundeid punkt, sirgjoon ja lõik; • selgitab mõistet murdjoon. Eristab murdjoont teistest joontest; • joonestab, mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse; • joonestab hulknurki; • joonestab riskülikut ja ruutu; • näitab joonisel raadiust; • joonestab ringjoont antud raadiuse järgi; • näitab joonise abil täisnurka; • kirjeldab täisnurkset kolmnurka; • kirjeldab ja joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust. • hindab oma arengut tasandiliste kujundite ja nende omaduste omandamisel; 	<p>Tasandilised kujundid, nende põhilised elemendid ja mõõtmine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tasandilised kujundid • Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine • Hulknurgad • Hulknurga ümbermõõt <p>Põhimõisted: punkt, sirge, lõik, sirglõik, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, ring, ringjoon, keskpunkt, raadius, täisnurk, hulknurk, kolmnurk, võrdkülgne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, ruut, riskülik.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab ümbermõõdu mõistet; • arvutab hulknurga ümbermõõtu; • arvutab ruudu ja risküliku ümbermõõtu küljepikkuste kaudu; • arvutab kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu; • hindab õpetaja abiga ümbermõõdu arvutamisel saadud tulemuse reaalsust; 	<p>Tasandiliste kujundite ümbermõõt ja selle arvutamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ümbermõõdu mõiste ja selle arvutamine <p>Põhimõisted: ümbermõõt, ümbermõõdu tähis P</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ülesanded nõõrijupiga – erinevate kujundite kujutamine, pikkuse mõõtmine.

<ul style="list-style-type: none"> • modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu tasandiliste kujundite ümbermõõdu teemal, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); • analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid tasandiliste kujundite ümbermõõdu teemal; • sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid tasandiliste kujundite ümbermõõdu arvutamiseks; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi tasandiliste kujundite ümbermõõdu arvutamise teemal ja lahendab selle; • hindab oma arengut tasapinnaliste kujundite ümbermõõdu arvutamise omandamisel. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab ruumilisi kujundeid (kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja kirjeldab neid; • eristab kuupi ja risttahukat teistest kujunditest ning näitab ja nimetab nende tippe, servi ja tahke; • selgitab mõistet pinnalaotus ning joonestab kuubi ja risttahuka pinnalaotust; • näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja ja tippe; • eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi; • näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; 	<p>Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid</p> <p>Põhimõisted: kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk, pinnalaotus.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; • eristab tasapinnalisi kujundeid ruumilistest kujunditest nende tunnuste alusel; • leiab ümbritsevast keskkonnast geomeetrilisi kujundeid ning kirjeldab neid õpitud mõistetele tuginedes; • hindab oma arengut ruumiliste kujundite ja nende põhiliste elementide õppimisel. 	
---	--

2.3 II kooliastme õpitulemused ja õppesisu

Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	Kooliastme õpitulemused
<p>II kooliastme lõpetaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele); • kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; • loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; • loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme; • sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid probleeme; • tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid; • teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid; • põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust; • liigib objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi; 	<p><u>Arvutamine</u></p> <p>II kooliastme lõpetaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; • teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;

- on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

- 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 kujutatavast 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);

	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
4. KLASS	
Õpitulemused	Õppesisu
ARVUD MILONINI	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; • selgitab näidete varal termineid arv ja number ning kasutab neid ülesannetes; • kirjutab naturaalarve järkarvude summana; • nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve; • kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi; • järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); • nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; • kujutab naturaalarve arvteljel; • hindab kriitiliselt saadud tulemust; 	<p>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arvud miljonini • Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa • Naturaalarvu kujutamine arvteljel <p>Põhimõisted: naturaalarv, arvu järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; • nimetab liitmise ja lahutamise tehete komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe); • kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; • kasutab arvutamisseadusi (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks; • kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; • kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja lahutamist arvteljel; • lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nendevaheliste seoste omandamisel. 	<p>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liitmise ja lahutamise omadused peastarvutamisel • Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires <p>Põhimõisted: liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis); • esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; 	<p>Naturaalarvude korrutamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrutamise omadused • Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult

<ul style="list-style-type: none"> • kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi; • sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi (tegurite vahetuvuse ja tegurite rühmitamise omadus ning korrutamise jaotuvusseadus ehk summa ja vahe korrutamise omadus) ja kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks; • korrutab peast naturaalarve 100 piires; • korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve 1000 piires; • arvutab enam kui kahe arvu korrutist; • korrutab kuni kolmekohalisi arve järguühikutega 10, 100 ja 1000; • korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; • valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • hindab oma arengut korrutamistehte ja selle omaduste omandamisel. 	<p>Põhimõisted: tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); • sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks; • kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; 	<p>Naturaalarvude jagamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult. • Jäägiga jagamine. • Arv <i>null</i> tehetes. <p>Põhimõisted: jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • teab ja oskab ära tunda jagamistehte kahte erinevat tähendust: võrdseteks osadeks jaotamine ja mahutamine; • selgitab, mida tähendab, et üks arv jagub teisega; • jagab naturaalarve peast 100 piires; • jagab jäägiga 100 piires ja selgitab selle jagamise tähendust; • jagab nullidega lõppevaid naturaalarve peast 10, 100 ja 1000-ga; • jagab nullidega lõppevaid naturaalarve järkarvudega; • jagab summat arvuga 100 piires; • jagab kirjalikult naturaalarvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga 1000 piires; • selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja arvu nulliga jagamise tähendust; • jagab nimega arve ühekohalise arvuga; • lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad jagamist. • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • hindab oma arengut jagamise ja selle omaduste omandamisel. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; • selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis; • arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; • valib endale tähe väärtuse leidmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 	<p>Tehete järjekord avaldises</p> <ul style="list-style-type: none"> • Täht võrduses • Tehete järjekord <p>Põhimõisted: avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia</p>

<ul style="list-style-type: none"> • koostab lihtsa teksti põhjal tähte sisaldava võrduse; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • hindab oma arengut tehete järjekorra rakendamise omandamisel. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab hariliku murru mõistet; • selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust; • kujutab joonisel murdu osana tervikust; • nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; • seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel); • nimetab arvust 1 väiksemaid ja arvuga 1 võrdseid harilikke murde; • võrdleb lihtmurde etteantud joonise abil; • leiab osa tervikust; • leiab terviku etteantud osa kaudu; • valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • hindab oma arengut hariliku murruga seotud teemade omandamisel. 	<p>Harilik murd</p> <ul style="list-style-type: none"> • Harilik murd <p>Põhimõisted: murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gruppidesse jagunemine erinevate kriteeriumite põhjal, tulemuste esitamine hariliku murruna.
MÕÕTMINE	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mõistab ja selgitab õpitud mõõtühikuid ja nende vahelisi seoseid; • teab ning teisendab õpitud mõõtühikuid; 	<p>Mõõtühikud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pikkusühikud (mm, cm, dm, m, km), ühikute teisendamine • Pindala ja pindalaühikud (mm², cm², dm², m², ha, km²) • Naturaalarvu ruut

- võrdleb mõõtühikuid omavahel;
- liidab ja lahutab mõõtühikuid;
- jagab mõõtühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- korrutab mõõtühikuid ühekohalise arvuga;
- mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, massi, mahtu, aega, kasutades sobivaid mõõtühikuid;
- valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust;
- leiab naturaalarvu ruudu (peast kuni 10^2), selgitab arvu ruudu tähendust;
- joonestab või loob tuntumaid ühikruute 1 cm^2 ja 1 dm^2 , võimalusel 1 m^2 ;
- teab ja selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;
- leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu);
- loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides;
- märgib etteantud temperatuuri skaalale;
- kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve;
- võrdleb õhutemperatuure;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab ja koostab mitmetehtelisi mõõtühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;

- Massiühikud (g, kg, t)
- Mahuühikud (ml, cl, dl, l)
- Rahaühikud (euro, sent)
- Ajaühikud (s, min, h, saj, a)
- Kiirus, aeg, teepikkus. Kiiruseühikud (m/s, m/min, km/h)
- Temperatuurigraafik. Temperatuuri mõõtmine.

Põhimõisted (lisaks ülaltoodule) : ühenimelised ühikud, ühikruut, nimega arvud, rahatäht, münt, skaala

Praktiline töö:

- temperatuuride kandmine arvteljele ning nende võrdlemine.

- hindab oma arengut erinevate mõõtühikut mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel.

GEOMEETRIA

Õpilane:

- joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil;
- selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust;
- arvutab kolmnurga ümbermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral;
- teab ruudu ja ristküliku ümbermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;
- teab ümbermõõdu tähist P;
- arvutab ristküliku ja ruudu ümbermõõdu;
- kasutab ümbermõõtu arvutades sobivaid mõõtühikuid;
- leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral;
- arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu;
- mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust;
- leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil;
- teab, mis on pindvõrdsed kujundid;
- teab ruudu ja ristküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;
- teab ja kasutab pindala tähist S;
- arvutab ristküliku ja ruudu pindala;
- kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid;
- leiab arvu ruudu;
- kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades;
- konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku;

Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt Ristküliku ja ruudu pindala

- Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine.
- Kolmnurga, ristküliku ja ruudu ümbermõõdu arvutamine.
- Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine

Põhimõisted: ümbermõõt, ümbermõõdu tähis P, pindvõrdne, pindala, pindala tähis S.

Praktiline töö:

- vajaliku materjalihulga arvutamine (klassi) remondiks.

<ul style="list-style-type: none"> • arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; • kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning ümbermõõdu ja pindala leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine; enesehindamistestid); • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu või pindala leidmist; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. 	
5. KLASS	
Õpitulemused	Õppesisu
ARVUD MILJARDINI. ARVUTAMINE NATURAALARVUDEGA	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini); • määrab naturaalarvu järke ja klasse; • kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; • teab ümardamisreegleid ja ümardab naturaalarvu etteantud järguni; • järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); • joonestab arvkiire ja märgib sellel naturaalarve; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemusi; • oskab reaalelulistest ülesannetes valida, millise järguni ümardada; 	<p>Arvu ehitus kümnendsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arvu ehitus • Miljonite klass ja miljardite klass • Naturaalarvu kujutamine arvkiirel • Naturaalarvude võrdlemine • Naturaalarvu ümardamine <p>Põhimõisted: naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • kasutab ja loob analoogilisi seoseid miljonite klassist edasi minnes miljardite klassile; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega: peast arvutamisel liidab ja lahutab 1000 piires, korrutab ja jagab 100 piires; kirjalikult liidab ja lahutab arve 10 000 piires, korrutab naturaalarve, mis on väiksemad kui 1000 ja jagab kuni 5-kohalist arvu kuni 2-kohalise arvuga; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; • rakendab tehete järjekorda, arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; • avab sulge arvavaldiste korral; • toob ühise teguri sulgudest välja; • koostab etteantud teksti põhjal arvavaldise ja leiab selle väärtuse; • leiab arvu ruudu ja kuubi; • koostab ja lahendab erinevaid strateegiaid kasutades mitmetehtelisi tekstülesandeid nelja põhitehte ning arvu ruudu ja kuubi kohta; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (tehete järjekord, tehted), märkmete tegemine (tekstist andmete väljakirjutamine, skeemi koostamine), analoogiate loomine ja üldistamine (arvu 	<p>Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldise väärtus ja lihtsustamine.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neli põhitehet naturaalarvudega • Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine Tehete järjekord • Arvu ruut • Arvu kuup • Avaldise väärtuse arvutamine • Arvavaldise lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine) • Probleemülesannete lahendamise skeem <p>Põhimõisted: arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldise lihtsustamine.</p>

<p>ruut ja arvu kuup; tehted miljonist suuremate arvudega, arvutamisseaduste ülekandmine algebrasse);</p> <ul style="list-style-type: none"> • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eristab paaris- ja paarituid arve; • 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; • leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK); • sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga); • leiab arvu tegureid ja kordseid; • 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, mille lahendamisel saab kasutada arvude jaguvust; 	<p>Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paaris- ja paaritud arvud • Arvude jaguvus • 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 <p>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.</p> <p>Praktiline töö:</p> <ul style="list-style-type: none"> • paaris ja paaritud arvud reaalses elus.

- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 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 arvude jaguvusega seotud omaduste ja mõistete omandamisel.

KÜMNENDMURD. ARVUTAMINE KÜMNENDMURDUDEGA

Õpilane:

- teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
- teab murru lugeja ja nimetaja tähendust;
- oskab harilikku murdu seostada kümnendmurruga;
- loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta);
- mõistab kümnendmurru tähendust;
- nimetab kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;
- kirjutab kümnendmurde numbrita verbaalse esituse järgi;
- ümardab kümnendmurde etteantud järguni;

Kümnendmurd

- Murdarv
- Harilik murd
- Kümnendmurd
- Kümnendmurru ehitus
- Kümnendmurru ümardamine
- Mõõtühikud
- Mõõtühikute süsteem

Põhimõisted: murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmurru täisosa ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik.

<ul style="list-style-type: none"> • järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud ja harilikud murrud); • mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid, tunneb mõõtühikute süsteemi (eesliited detsi, senti, milli, kilo); • teab ja teisendab pikkus- ning pindalaühikuid; • kümnendmurdude õppimisel kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh meenutamine, kordamine (harilik murd), analoogiate loomine (naturaalarvud ja kümnendmurrud ning nende ehitus, ümardamine, harilikud murrud ja kümnendmurrud), üldistamine (mõõtühikute eesliited kilo, milli, senti, detsi); • hindab oma arengut kümnendmurdude omandamisel 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab peast ja kirjalikult täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega: (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100); <ul style="list-style-type: none"> • 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; 	<p><u>Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Neli põhitehet kümnendmurdudega. • Tehete järjekord.

<ul style="list-style-type: none"> • lihtsustab ühe muutujaga kümnendmurruliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldise väärtuse; • tunneb tehete järjekorda ja sooritab kuni nelja tehete ülesandeid kümnendmurdudega; • lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse; • oskab kasutada kalkulaatorit, nt kümnendmurdude sisestamiseks, tehete tulemuste kontrollimiseks; teab ülakoma või tühikut klasside eraldajana; • analüüsib tekstülesannete tekste ja valib sobivaima strateegia lahendamiseks; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • hindab oma teadmisi ja oskusi kümnendmurdudega arvutamisel. 	
ANDMED	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid; • illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga, valib sobiva skaala/skaalaühiku diagramme joonistades/koostades; • kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik); • kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise; • oskab analüüsida kogutud andmete põhjal leitud tulemusi, kontrollib ja hindab saadud tulemusi; 	<p><u>Andmed. Arvandmete illustreerimine.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Arvandmete kogumine ja korrastamine • Arvude aritmeetiline keskmine <p>Põhimõisted: sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiagramm, joondiagramm, aritmeetiline keskmine.</p> <p>Praktiline töö:</p> <ul style="list-style-type: none"> • andmete kogumine ja analüüs. Koguda andmestikud (üks küsitledes ja teine andmeid otsides/kogudes), korrastada, analüüsida (leida õpitud karakteristikud ja joonestada diagrammid), teha võimalikud järeldused.

- analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdigrammina, põhjendab valikut;
- hindab oma arengut skaalade, diagrammide mõistmisel, kirjeldamisel ning arvandmete korrastamisel ja analüüsimisel.

ALGEBRA

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;
- teab, 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 valemeid suuruste leidmiseks;
- selgitab, mis on võrrandi lahend ja lahendi kontrollimine;
- avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu;
- lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat;
- lihtsustab ühe muutujaga avaldisi ning arvutab tähtavaldisi väärtuse;
- selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;

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.

- nimetab ja tunneb probleemide lahendamise etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks, kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi;
- kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (võrrandi koostamine, visualiseerimine, visandamine, tabeli koostamine, seoste kirjapanek, alustamine lõpust);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- rakendab võrrandi koostamist ning selle lahendamist ja analüüsi probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab oma arengut võrrandite koostamise ja lahendamise omandamisel.

GEOMEETRILISED KUJUNDID JA MÕÕTMINE

Õpilane:

- joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, selgitab nende erinevusi;
- 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;

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 $\angle, ^\circ$

Praktilised tööd:

- nurgad ümbritsevas keskkonnas

<ul style="list-style-type: none"> • 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. • hindab oma arengut nurkade mõõtmisel ja nurkadega seotud mõistete omandamisel. 	<ul style="list-style-type: none"> • nurkade joonestamine – luua või otsida abstraktne kunstiteos, kus on olulised/esikohal nurgad. N: Malli kunst. Frank Stella malli kunsti ainetel.
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; <ul style="list-style-type: none"> • eristab sirgete ristumist ja lõikumist; • 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 oskusi sirgete joonestamisel ja nende vastastikuste asendite tasandil kirjeldamisel. 	<p><u>Sirged tasandil</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged. <p>Põhimõisted: lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud, tähised \parallel ja \perp</p> <p>Praktiline töö:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sirged, lõigud nurgad kunstis. Märkata etteantud kunstiteosel sirgeid ja nende vastastikuid asendeid, nurki.
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust; • teab, et valemite kasutatakse ruumala tähisena tähte V; 	<p><u>Ruumala</u></p> <p><u>Ruumalaühikud</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruumala

<ul style="list-style-type: none"> • 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 õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (pindala, pindalaühikud, kuup, risttahukas), märkmete tegemine, analoogiate loomine (arvu ruut ja arvu kuup, ruumalaühikute vahelised seosed); • hindab oma teadmisi ja arengut ruumala ja ruumalaühikute tundma õppimisel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala • Ruumalaühikud <p>Põhimõisted: kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (mm^3, cm^3, dm^3, m^3, liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • risttahukakujulise pakendi kavandamine etteantud ruumala järgi; • pakendite ruumala leidmine.
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab ja selgitab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades; • oskab etteantud plaani ja selle mõõtkava järgi leida reaalse objektide suurusi, objektide vahelisi kaugusi. • hindab oma arengut plaanimõõdu mõistmisel ja kasutamisel; • kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi. 	<p><u>Plaanimõõt</u></p> <p><u>Mõõtkava</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaanimõõt <p>Põhimõisted: plaan, plaanimõõt, mõõtkava.</p> <p>Praktiline töö:</p> <ul style="list-style-type: none"> • korteri, tänava, mänguväljaku vms plaani koostamine.
6. KLASS	
Õpitulemused	Õppesisu
HARILIKUD MURRUD	
Õpilane:	<u>Harilik murd ja selle põhiomadus</u>

<ul style="list-style-type: none"> • loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000; • teab hariliku murre mõistet; <ul style="list-style-type: none"> • teab murre lugeja ja nimetaja tähendust; • teab, et murrejoonel on jagamismärgi tähendus; • tunneb liht- ja liigmurde; • teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; • taandab murde nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; • teab, milline on taandumatu murre; • laiendab murre etteantud nimetajani; • esitab liigmurre segaarvuna ja vastupidi; • teab, et segaarv koosneb täisosast ja murreosast; • järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100; <ul style="list-style-type: none"> • teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; • teab, et murrede ühiseks nimetajaks on antud murrede vähim ühiskordne; • kujutab murre arviirel; • kujutab joonisel harilikku murre osana tervikust; <ul style="list-style-type: none"> • kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; • kujutab harilikku murre osana hulgast; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • hindab oma arengut harilike murrede põhiomaduste omandamisel ja arendamisel. 	<p><u>Liigmurre teisendamine segaarvuks ja vastupidi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Harilik murre, selle põhiomadus • Harilike murrede võrdlemine • Harilike murrede teisendamine (liigmurre segaarvuks ja segaarv liigmurreks) <p>Põhimõisted: harilik murre, murre lugeja, murre nimetaja, murrejoon, taandumatu murre, lihtmurre, liigmurre, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murre põhiomadus, murre taandamine, murre laiendamine, murre laiendaja, arvu kordne, arvu ühiskordne.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murredega, mille • vähim ühine nimetaja on kuni 100; 	<p><u>Harilike murrede liitmine ja lahutamine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ühenimeliste murrede liitmine ja lahutamine • Erinimeliste murrede liitmine ja lahutamine • Segaarvu liitmine ja lahutamine

<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <ul style="list-style-type: none"> • tunneb pöördarvu mõistet; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> • tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; • tunneb segaarvude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; 	<p><u>Harilike murdude korrutamine ja jagamine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Harilike murdude korrutamine • Harilike murdude jagamine • Segaarvude korrutamine ja jagamine <p>Põhimõisted: pöördarvud</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; <ul style="list-style-type: none"> • 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; <ul style="list-style-type: none"> • 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; <ul style="list-style-type: none"> • 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; 	<p><u>Arvutamine murdudega</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega • Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks <p>Põhimõisted: kümnendmurd, lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 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	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loeb ja kirjutab täisarve; <ul style="list-style-type: none"> • selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; • leiab arvu vastandarvu; <ul style="list-style-type: none"> • teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga; • teab, et vastandarvude summa on null; • järjestab ja võrdleb täisarve; <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p><u>Täisarvud</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel • Arvude järjestamine • Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel <p>Põhimõisted: negatiivne arv, positiivne arv, vastandarvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat.</p> <p>Praktiline töö:</p> <ul style="list-style-type: none"> • arvteljest ajatelje tegemine ja etteantud matemaatikute sünniaegade kujutamine sellel.
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega; 	<p><u>Arvutamine täisarvudega</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Arvutamine täisarvudega

- liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;
- avab sulud; NÄIDE $-(+5)$; $+(-8)$
- teab, et vastand arvude 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.

Põhimõisted: arvu absoluutväärtus.

PROTSENT

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 kümnendmuru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmuruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmuruks;
 - leiab arvust protsentides määratud osa;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pölya 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;

Protsendi mõiste

Osa leidmine tervikust

- Protsendi mõiste
- Osa leidmine tervikust
- Tekstülesanded

Põhimõisted: protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress.

<ul style="list-style-type: none"> • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust. 	
KOORDINAATTASAND	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate; <ul style="list-style-type: none"> • määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus; • joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut; <ul style="list-style-type: none"> • 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); 	<p><u>Punkti asukoht tasandil</u></p> <p><u>Koordinaattasand</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Punkti asukoht tasandil • Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud <p>Põhimõisted: koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissstelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat.</p>

<ul style="list-style-type: none"> hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus. 	
GEOMEETRIA	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi; <ul style="list-style-type: none"> teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega; <ul style="list-style-type: none"> leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; <ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p><u>Ring ja ringjoon</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ring ja ringjoon, nende joonestamine Ringjoone pikkus ja ringi pindala <p>Põhimõisted: ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt; ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv π (Pii).</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> kolmnurgale ümberringjoone ja siseringjoone joonestamine.
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid; <ul style="list-style-type: none"> joonestab sektoreid; loeb andmeid sektordiagrammilt; illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga; 	<p><u>Sektordiagramm</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Sektordiagramm <p>Põhimõisted: ringi sektor, sektordiagramm, täispööre.</p> <p>Praktilised tööd:</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 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 lihtsamas kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi. 	<ul style="list-style-type: none"> • sektordiagrammi joonestamine (nt rekordite raamatust puude jämedused; millest koosneb inimese keha: vesi, valgud, rasvad, süsivesikud, muu jne).
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; <ul style="list-style-type: none"> • 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); <ul style="list-style-type: none"> • eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; • eristab tsentraalsümmeetrilisi kujundeid; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel; • hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel. 	<p><u>Peegeldus sirgest ja punktist</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peegeldus sirgest • Peegeldus punktist <p>Põhimõisted: telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest.</p>

<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristirge, nurgapoolitaja; <ul style="list-style-type: none"> • poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristirge; • poolitab sirkli ja joonlauaga nurga; • joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristirge ja nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel. 	<p><u>Lõigu ja nurga poolitamine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lõigu poolitamine • Antud sirge ristsirge • Nurga poolitamine <p>Põhimõisted: lõigu keskristirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lõigu ja nurga poolitamine sirkliga ja voltides.
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi; <ul style="list-style-type: none"> • näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külge ja nurki; • leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge ja vastaskülge; • teab ja kasutab nurga sümboleid; • joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; • rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat; <ul style="list-style-type: none"> • teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; 	<p><u>Kolmnurk ja selle omadused</u></p> <p><u>Kolmnurkade võrdsuse tunnused</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kolmnurk, selle elemendid • Kolmnurga nurkade summa • Kolmnurkade võrdsuse tunnused (KKK, KNK, NKN) • Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi) <p>Põhimõisted: kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kolmnurga joonestamine <ul style="list-style-type: none"> • kolme ja kahe külje järgi; • nendevahelise nurga järgi;

<ul style="list-style-type: none"> • põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; <ul style="list-style-type: none"> • teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades; • hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisenurkade summat. 	<ul style="list-style-type: none"> • ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Kolmnurkade võrdsuse põhjendamine.
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi; <ul style="list-style-type: none"> • 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; <ul style="list-style-type: none"> • joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; • joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga; • joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil; • hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel. 	<p><u>Kolmnurkade liigitamine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kolmnurkade liigitamine <p>Põhimõisted: teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab kolmnurga ümbermõõdu; 	<p><u>Kolmnurga ümbermõõt ja pindala</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kolmnurga ümbermõõt ja pindala

- 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.

- Kolmnurga alus ja kõrgus

Põhimõisted: kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga ümbermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala.

2.4 III kooliastme õpitulemused ja õppesisu

Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	Kooliastme õpitulemused
<p>III kooliastme lõpetaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; • kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; • loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti; • esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt; • koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; • mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi; • koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi; • mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust; • analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid; • 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. 	<p><u>Arvutamine</u></p> <p>III kooliastme lõpetaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; • ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; • selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; • põhjendab ja kasutab astendamisreegleid; • selgitab arvu ruutjuure tähendust; • leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; • arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse; • kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul; • 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); • kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm). <p><u>Andmed</u></p> <p>III kooliastme lõpetaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;

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

Algebra

III kooliastme lõpetaja:

- korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget);
- lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;
- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;

- nimetab võrrandi põhiomadusi;
- selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
- mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);
- lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 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:

- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, trapets, ring) etteantud elementide järgi korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise-ja ümberringjoone;

- visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera);
- selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
- lahendab geomeetrilise 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;
- arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi;
- teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost;
- teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;
- teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral;
- kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- selgitab oma algebra- ja geomeetriateadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

	<p><u>Probleemide lahendamine</u></p> <p>III kooliastme lõpetaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; • leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi; • koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; • rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks; • 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; • selgitab tõenäosuse tähendust, arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh mündivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine); • eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; • reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.
7. KLASS	
Õpitulemused	Õppesisu
RATSIONAALARVUD	

<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi- seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><u>Arvuhulgad</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Arvuhulgad, ratsionaalarvud • Arvude järjestamine <p>Põhimõisted: täisarvud, positiivsed ja negatiivsed arvud, ratsionaalarvud, arvuhulgad, murdarvud, arvu absoluutväärtus, ratsionaalarvu vastandarv, pöördarv</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda; <ul style="list-style-type: none"> • kasutab 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. $\frac{2}{3} \neq 0,67$); 	<p><u>Tehted ratsionaalarvudega</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tehted ratsionaalarvudega • Tehete järjekord • Arvutamine kalkulaatoriga • Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel <p>Põhimõisted: tehete järjekord, kahe punkti vaheline kaugus.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • kasutab mitme tehete ülesandes vastand arvude 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 tulemuste etteantud järguni; 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; • põhjendab ja kasutab astendamisreegleid • astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; <ul style="list-style-type: none"> • 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 süsteemi kasutades tehteid ratsionaalarvudega; 	<p><u>Astendamine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturaalarvulise astendajaga aste • Astme mõiste • Tehed astmetega • Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine • Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine <p>Põhimõisted: naturaalarvulise astendajaga aste, arvu aste, astendaja, astme alus, astendamine, tehete astmetega, tehete järjekord seoses astendamisega, suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega, täpne ja ligikaudne arv, arvu standardkuju, ümardamine</p>

- 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

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;

Protsentarvutus

- Promilli mõiste
- Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi
- Jagatise väljendamine protsentides
- Protsendipunkt
- Suuruse muutumise väljendamine protsentides

Põhimõisted: protsent, promill, protsendipunkt, osamäär, protsendimäär.

- 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 kahesammulisi protsentülesandeid;
 - rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades;
 - arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;
 - selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi 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 realselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid;

<ul style="list-style-type: none"> • 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 probleemülesandeid protsentarvutuse kohta. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli <ul style="list-style-type: none"> • oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt; • iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; <ul style="list-style-type: none"> • oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara; • väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; <ul style="list-style-type: none"> • 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-, joondiagrammilt; • teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); • selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; 	<p><u>Statistika ja tõenäosus</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Andmete kogumine ja korrastamine • Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine) • Diagrammid • Tõenäosuse mõiste • Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus. <p>Põhimõisted: statistiline kogum, valim, sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, miinimum, maksimum, variatsiooni ulatus, klassikaline tõenäosus, sektordiagramm, tulpdiaagramm, joondiagramm.</p>

- 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

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 lihtsamaid avaldisi (nt pindala ja ruumala);
 - kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
 - otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
 - toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;
 - leiab võrdeteguri;

Funktsioonid ja nende graafikud

- Tähtavaldise väärtuse arvutamine
- Lihtsamate tähtavaldiste koostamine
- 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, lineaarliige, vabaliige, lineaarfunktsiooni graafik, sõltuv ja sõltumatu muutuja, võrdetegur.

- 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 tähtvaldise 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);

<ul style="list-style-type: none"> • selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest; <ul style="list-style-type: none"> • 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	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab võrrandi põhiomadusi • lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil) <ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära võrrandi; • teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi; • lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades; • avaldab võrdest liikme; • lahendab võrdekujulisi võrrandeid; • loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod). 	<p><u>Võrrandi lahendamine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Võrrandi mõiste • Võrrandite samaväärsus • Võrrandi põhiomadused • Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine • Võrre, võrde põhiomadus • Võrdekujulise võrrandi lahendamine <p>Põhimõisted: võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, samaväärsed võrrandid, võrrandite samasus, võrre, võrdeline jaotamine, võrdekujuline võrrand.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); • saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil; <ul style="list-style-type: none"> • annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud); 	<p><u>Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil</u></p> <p>Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga.</p> <p>Põhimõisted: tundmatu; muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi; • lahendab enda koostatud lineaarvõrrandi, 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; <ul style="list-style-type: none"> • kontrollib ja analüüsib saadud lahendi õigsust teksti põhjal; • vormistab ülesande tekstile vastava vastuse; • reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel; <ul style="list-style-type: none"> • modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel. 	
GEOMEETRIA	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; <ul style="list-style-type: none"> • teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki; • saab aru mõistest korrapärane hulknurk; • arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala; <ul style="list-style-type: none"> • arvutab hulknurga ümbermõõdu, sisenukade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga; • mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; 	<p><u>Hulknurgad</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hulknurk, selle ümbermõõt • Hulknurga sisenukade summa • Rööpkülilik, selle omadused • Rööpküliliku pindala • Romb, selle omadused • Rombi pindala • Korrapärased hulknurgad <p>Põhimõisted: hulknurk, hulknurga küljed, hulknurga tipud, hulknurga nurgad, hulknurga lähisküljed, hulknurga lähisnurgad, hulknurga ümbermõõt, diagonaalid, kumer hulknurk, sisenukade</p>

<ul style="list-style-type: none"> • teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades; • kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>summa, rööpkülik, rööpküliku übermõõt ja pindala, romb, rombi übermõõt ja pindala, korrapäraseid hulknurkad.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • visandab püstprisma • kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; • arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil 	<p><u>Püstprisma</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Püstprisma, selle pindala ja ruumala. <p>Põhimõisted: kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma, prisma, põhitahud, prisma külgtahud, prisma tipud, prisma põhiservad, prisma külgserv, prisma kõrgus.</p>

- tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;
- näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiseri, 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. ÜKSLEIKMED

Õpilane:

- 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 kümnendmuru 10 astmete abil;
- korrastab üksleikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksleikmeid

Tehted astmetega

Üksleikmed

- Astmete korrutamine ja jagamine
- Korrutise ja jagatise astendamine
- Astme astendamine
- Üksleige
- Üksleikmete korrutamine ja jagamine
- Üksleikmete liitmine ja lahutamine

Põhimõisted: üksleige, üksleikme kordaja, aste, astme alus, astendaja.

<ul style="list-style-type: none"> • 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	
Õpitulemused	Õppesisu
HULKLIIKMED	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest <ul style="list-style-type: none"> • teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; • korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega <ul style="list-style-type: none"> • oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral; • hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit; • oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine) 	<p><u>Hulkliikmete liitmine ja lahutamine</u> <u>Üksliikme korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hulkliige • Hulkliikme väärtuse arvutamine • Hulkliikmete liitmine ja lahutamine • Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega <p>Põhimõisted: hulkliige, kaksliige, kolmliige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige, sulgude avamine.</p>
<p>Õpilane:</p>	<p><u>Korrutamise abivalemid ja tegurdamine</u></p>

<ul style="list-style-type: none"> • korrutab hulkliikmeid; <ul style="list-style-type: none"> • 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 avaldise, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemeid 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 valemeid (nt summa ja vahe ruut); • annab hinnangu oma teadmistele abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Põhimõisted: ruutude vahe, kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut), hulkliikme tegurdamine.</p>
KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÖRRANDISÜSTEEM	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; <ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi; • tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; • oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; 	<p><u>Kahe tundmatuga lineaarvõrrand</u> <u>Lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kahe tundmatuga lineaarvõrrand • Lineaarvõrrandi lahendamine • Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus • Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt

<ul style="list-style-type: none"> • 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 (igapäeva elu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); • lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil. 	<p>Põhimõisted: tundmatu, kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, lahend ja kujutis, lõikepunkt, kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS).</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p><u>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Liitmisvõte • Asendusvõte <p>Põhimõisted: liitmisvõte, asendusvõte.</p>
<p>Õpilane:</p>	<p><u>Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil</u></p>

<ul style="list-style-type: none"> • koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); <ul style="list-style-type: none"> • 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); <ul style="list-style-type: none"> • lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; • reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga <p>Põhimõisted: tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda, suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt.</p>
GEOMEETRIA	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel; <ul style="list-style-type: none"> • oskab selgitada definitsiooni mõistet; • oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; • eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid; 	<p><u>Defineerimine ja tõestamine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitsioon • Aksioom • Teoreemi eeldus ja väide • Näiteid teoreemide tõestamise kohta

<ul style="list-style-type: none"> • oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet; • oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud); • oskab rakendada õpitud ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali; • oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisnurkade 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; <ul style="list-style-type: none"> • oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades. 	<p>Põhimõisted: definitsioon, defineerimine, algmõiste, aksioom, paralleelide aksioom, teoreem, teoreemi eeldus, teoreemi väide, tõestamine, vastuväiteline tõestusviis.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab seoseid paralleelsete sirgete korral; • oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; • põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid; <ul style="list-style-type: none"> • teab, et: <ol style="list-style-type: none"> 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; 	<p><u>Paralleelsed ja lõikuvad sirged</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad • Kahe sirge paralleelsuse tunnused <p>Põhimõisted: kõrvunurgad, tippnurgad, lähisnurgad, põiknurgad.</p>

<p>c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed;</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade; <ul style="list-style-type: none"> • oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki; • oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades; • oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • saab aru etteantud õppematerjali sisust; <ul style="list-style-type: none"> • oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka; • oskab kasutada kolmnurga välisnurga 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; <ul style="list-style-type: none"> • 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; 	<p><u>Kolmnurk</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kolmnurga välisnurk, selle omadus • Kolmnurga sisenurkade summa • Kolmnurga kesklõik, selle omadus • Kolmnurga mediaan • Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus <p>Põhimõisted: vastaskülg, lähiskülg, lähisnurk, kolmnurga sisenurk, kolmnurga välisnurk, kolmnurga kesklõik, kolmnurga mediaan, raskuskese.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; • lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • saab aru etteantud õppematerjali sisust • oskab defineerida ja joonestada trapetsit; • oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi); • arvutab trapetsi übermõõdu ja pindala <ul style="list-style-type: none"> • oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku; • teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><u>Trapets</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trapets • Trapetsi kesklõik, selle omadus <p>Põhimõisted: trapets, trapetsi alus, trapetsi haar, võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets, trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste • teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost <ul style="list-style-type: none"> • oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga; • oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; 	<p><u>Ringjoon</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kesknurk • Ringjoone kaar • Kõõl • Piirdenurk, selle omadus • Ringjoone lõikaja ja puutuja • Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis • Kolmnurga ümberringjoon • Kolmnurga siseringjoon

<ul style="list-style-type: none"> • teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades; • teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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). 	<p>Põhimõisted: ringjoon, sektor, kesknurk, kõõl, kaar, piirdenurk, lõikaja, puutuja, puutepunkt, ümberringjoon, siseringjoon.</p>
<p>Õpilane:</p>	<p><u>Korrapärane hulknurk</u></p>

<ul style="list-style-type: none"> • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi); <ul style="list-style-type: none"> • oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada; • oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu; • joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi; <ul style="list-style-type: none"> • oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kolmnurga ümber- ja siseringjoon • Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem <p>Põhimõisted: korrapärase hulknurk kõõlhulknurk, kõõlkolmnurk, puutujahulknurk, puutujakolmnurk, hulknurga apoteem.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; • kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust; <ul style="list-style-type: none"> • 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 übermõõtude 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. 	<p><u>Kujundite sarnasus</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Võrdelised lõigud • Sarnased hulknurgad • Kolmnurkade sarnasuse tunnused • Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe • Sarnaste hulknurkade pindalade suhe <p>Põhimõisted: võrdelised lõigud, sarnased hulknurgad, sarnased kolmnurgad, sarnasustegur.</p>
<p>Õpilane:</p>	<p><u>Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine</u></p>

<ul style="list-style-type: none"> • kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mõõtkava tähendust; • lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses). 	<ul style="list-style-type: none"> • Maa-alade kaardistamise näiteid <p>Põhimõisted: mõõtkava, kaardimõõt.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • puu ligikaudse kõrguse mõõtmine kolmel eri viisil.
9. KLASS	
Õpitulemused	Õppesisu
RUUTVÕRRAND JA RUUTFUNKTSIOON	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab arvu ruutjuure tähendust; <ul style="list-style-type: none"> • selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust; • leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p><u>Arvu ruutjuur</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Arvu ruutjuur • Ruutjuur korrutisest ja jagatisest • Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla <p>Põhimõisted: arvu ruut, ruutjuur, arvuhulk, irratsionaalarv, kümnendlähend.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid; <ul style="list-style-type: none"> • eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; • nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; • viib ruutvõrrandeid normaalkujule; • saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik; • taandab ruutvõrrandi; 	<p><u>Ruutvõrrand</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruutvõrrand • Ruutvõrrandi lahendivalem • Ruutvõrrandi diskriminant • Taandatud ruutvõrrand • Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem • Viete´i teoreem

<ul style="list-style-type: none"> • 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; <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga <p>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.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; 	<p><u>Ruutfunktsioon</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand • Ruutfunktsioon $y=ax^2+bx+c$, selle graafik • Parabool • Parabooli nullkohad ja haripunkt <p>Põhimõisted: ruutfunktsioon ja selle graafik, parabool, parabooli sümmeetriatelg, funktsiooni nullkohad, parabooli haripunkt, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja vabaliige.</p>

- joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
 - eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seost;
 - 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

Õpilane:

- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
 - teab hariliku murru ja algebralise murru põhiomadust;
 - tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks;
- taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
 - taandab algebralise murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);
 - korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde positiivse täisarvulise astendajaga;

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, tegurdamine, algebraline murd, murru taandamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus.

<ul style="list-style-type: none"> • loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste. 	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; <ul style="list-style-type: none"> • laiendab algebralisi murde; • taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu; <ul style="list-style-type: none"> • laiendab algebralisi murde; • liidab ja lahutab kaht algebralist murdu; • loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste. 	<p><u>Algebralise murru laiendamine, liitmine ja lahutamine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruutkolmliikme tegurdamine • Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine • Murru põhiomadus • Tehted algebraliste murdudega <p>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, avaldise väärtus.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; • loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste. 	<p><u>Ratsionaalavaldiste lihtsustamine</u></p> <p>Põhimõisted: algebraline murd, murru taandamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ratsionaalavaldis.</p>
<p>GEOMEETRILISED KUJUNDID</p>	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; <ul style="list-style-type: none"> • tõestab Pythagorase teoreemi; • arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärase kuusnurk); • kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel; 	<p><u>Pythagorase teoreem</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pythagorase teoreem • Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks • Korrapärase hulknurk, selle pindala • Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk

<ul style="list-style-type: none"> • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); • kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine); • arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala; • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi. 	<p>Põhimõisted: joonelement, diagonaal, täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus, korrapärase hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk, Pythagorase teoreem, Thalese teoreem.</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); <ul style="list-style-type: none"> • leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); • arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala; • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; 	<p><u>Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nurga mõõtmine • Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens • Täisnurkse kolmnurga lahendamine <p>Põhimõisted: joonelement, diagonaal, nurk, nurga mõõt, trigonomeetria, teravnurga siinus, koosinus ja tangens, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, korrapärase hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kaudse pikkuse mõõtmine täisnurkse kolmnurga trigonomeetria abil (õuesõppe tund).

- 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

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 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);

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:** korrapärase püramiidi, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala;
- **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), suuring, pindala, ruumala.

<ul style="list-style-type: none"> • arvutab koonuse pindala ja ruumala; • selgitab, kuidas tekib kera; • eristab mõisteid sfäär ja kera. • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi; • koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; <ul style="list-style-type: none"> • selgitab ülesannete lahenduskäiku; • kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust). 	
KORDAMINE	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida; • oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades <ul style="list-style-type: none"> • oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentülesannete lahendamiseks. • oskab kasutada abivahendeid 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; 	<p>Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivahenditega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine.</p> <p>Funktsioonid $y = ax$, $y = \frac{a}{x}$, $y = ax + b$, $y = ax^2 + bx + c$, nende graafikud ja omadused.</p> <p>Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine.</p> <p>Planimeteriliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rõõpkülik, trapets, ring) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Täisnurkse kolmnurga trigonomeetriselised funktsioonid. Täisnurkse kolmnurga lahendamine.</p>

- oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust;
- oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid;
 - iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;
 - oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid.
- oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalaid;
- 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.

Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.