

AINEVALDKOND	Matemaatika
AINEVALDKONDA KUULUVAD ÕPPEAINED	Matemaatika
VALDKONNAPÄDEVUS	Matemaatikaõpetuse eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes eakohane matemaatikapädevus, mis tähendab matemaatika mõistete, seoste ja protseduuride tundmist, nende sisemise loogika mõistmist ning rakendamise oskust nii eluliste kui ka ainealaste probleemide lahendamisel, hõlmates ka matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja isikliku rolli mõistmist. Matemaatikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õppija: 1) suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades; 2) oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme; 3) oskab leida sobivaid probleemide lahendamise strateegiaid, neid analüüsida, rakendada ja kontrollida tulemuse tõesust; 4) oskab loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada; 5) suudab mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust.
ÜLDPÄDEVUSTE ARENGU TOETAMINE	Kultuuri- ja väärtuspädevus. Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogilisi mõttekäike 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 grupidöödega 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 teemat 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 tõenduspõhiste 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. Matemaatikatundides kasutatakse õppe läbiviimiseks nii kooli digivahendeid kui ka õpilaste oma seadmeid. Digivahendite abil otsivad õppijad infot, teevad teste, mille tagasiside saab õpetaja samuti elektroonselt ning koostab ise digitaalselt õppematerjali.
LÄBIVATE TEEMADE KÄSITLEMINE	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 analüüsides 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. Matemaatikat 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. Protsentarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitme-kultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

Teabekeskkond. Teabekeskkonnaga seondub oskus esitada ja mõista eri vormis infot (joonis, pilt, valem, mudel). Meediamanipulatsioonide adekvaatset tajumist toetavad matemaatikakursuse ülesanded, milles kasutatakse statistilisi protseduure ja protsentarvutusi. 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 mõõtmisi 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 võimetega kaaslastesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.
ÕPPEAINETE LÕIMING	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 infot arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleskust 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 korrektse 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. Sotsiaalsained. Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamise 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, kiirlaenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse

statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskkondi (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 piltidel 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 intervale, 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 meditsiinisaavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteekond, 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 kasvatuses tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

ÕPPEAINE NIMETUS	Matemaatika
ÕPPEAINE 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.
	TEADMISED, OSKUSED JA HOIAKUD
I KOOLIASTE	I kooliastme lõpetaja: 1) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 2) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti; 3) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme; 4) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 5) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme;

	6) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust; 7) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada; 8) selgitab ja põhjendab arvutamiskäike; 9) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada; 10) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid.
II KOOLIASTE	II kooliastme lõpetaja: 1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele); 2) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; 4) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme; 5) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid probleeme; 6) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid; 7) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid; 8) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust; 9) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi; 10) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.
III KOOLIASTE	III kooliastme lõpetaja: 1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; 2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti; 4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt; 5) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; 6) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi; 7) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;

	8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust; 9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid; 10) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.	
	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
1. klass	Õpilane: 1) selgitab näidetele tuginedes mõisteid arv ja number; loendab, loeb, kirjutab naturaalarve 0-100; järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-100; paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires; nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu; eristab paaris- ja paarituid naturaalarve; 2) teab ja kasutab mõisteid üheline ja kümneline; selgitab järgarvude kasutamise vajadust läbi näidete; nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises naturaalarvus; loeb ja kirjutab järgarve; 3) kasutab naturaalarve võrreldes mõisteid on võrdne, on suurem kui ja on väiksem kui ning vastavaid sümboleid ($<$, $>$, $=$); 4) mõistab, eristab, selgitab liitmist ja lahutamist ning kasutab vastavaid sümboleid (+, -); teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi; oskab koostada lihtsamaid liitmise ja lahutamise tehteid; 5) 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; 6) asendab proovimise teel võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuse piires; 7) kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu; kasutab pikkusühikute tähiseid m ja cm; mõõdab vahemaad (joonlaua ja muude vahenditega) meetrites ja sentimeetrites; teab seost $1\text{ m} = 100\text{ cm}$; 8) kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu; kasutab massiühikute tähiseid g ja kg; 9) teab ja kujutab ette mahuühikut liiter ja kasutab selle tähist l;	<u>1. klassi õppeprotsesside kirjeldused</u> Arvutamine. Arvud 0–100. Arvu järk ja järguühikud. Järgarvud. Märkid $+$, $-$, $=$, $>$, $<$. Liitmise ja lahutamise omadused. Täht võrduses. Põhimõisted: arv, number, paarisarv, paaritu arv, üheline, kümneline, järgarvud, võrdus, võrratus, järjestamine, võrdlemine, suurem kui, väiksem kui, on võrdne, liitmine, lahutamine, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, täht arvu tähisena. Mõõtmine. Mõõtühikud meie ümbruses. Pikkusühikud. Massiühikud. Mahuühikud.

10) eristab ajaühikuid minut, tund, ööpäev, nädal, kuu ja aasta ning valib olukorra kirjeldamiseks neist sobivad; tunneb kalendrit ning seostab õpitud ajaühikuid oma elu tegevuste ja sündmustega; tunneb kella (täistund, pooltund); leiab tegevuse kestuse tundides; teab seoseid 1 tund = 60 minutit ja 1 ööpäev = 24 tundi; ütleb kellaaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); 11) nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost 1 euro = 100 senti; 12) kirjeldab termomeetri vajadust ja kasutust; teab ja nimetab temperatuuriühikut kraad; 13) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; kasutab igapäevaelu tegevustes õpitud mõõtühikuid (nt temperatuuri mõõtmine, kaalumise, mõõtmine, lihtsamad arveldused rahaga jne); hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; 14) liidab ja lahutab nimega arve; mõõdab joonlauaga lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse oma arvutusoskuse tasemel; 15) eristab sirget kõverjoonest; teab mõisteid punkt ja sirglõik; joonestab ja mõõdab sirglõiku; 16) eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest ning näitab nende elemente (tipp, külg ja nurk); eristab ringi teistest kujunditest; konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku, kolmnurga, ringi; 17) eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest ning näitab maketil nende elemente (tipp, serv, tahk); 18) eristab kera teistest ruumilistest kujunditest; 19) rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; võrdleb esemeid ja kujundeid asendi ning suuruse järgi; leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid. 20) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu (joonis, skeem, läbimäng vm); lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid; koostab õpetaja abiga lihtsamaid ühetehtelisi tekstülesandeid/ matemaatilisi jutukehi; püstatab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;	Ajaühikud. Rahaühikud. Temperatuuriühik. Kell ja kalender. 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). Geomeetria. Geomeetrilised kujundid. Esemete ja kujundite rühmitamine, kirjeldamine, võrdlemine. Lõigu joonestamine. Põhimõisted: geomeetriline kujund, tasandiline kujund, ruumiline kujund, punkt, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, tipp, serv, tahk. Praktilised tööd:
--	--

	analüüsib õpetaja abiga lahendatud ülesannetes enda vigu; valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; hindab oma arengut õpitud geomeetria teemade osas.	1) Joonlaua või mõõdulindiga vahemaa/eseme mõõtmine 2) Kella/ajaühiku kasutamine 3) Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha, suuruse kirjeldamine ja võrdlemine 4) Tekstülesande sõnastamine 5) Tagasiside andmine enda ja kaaslase tööle
2. klass	Õpilane 1) selgitab mõistet naturaalarv; loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 0-1000; järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-1000; määrab arvu asukoha naturaalarvude reas; nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu; teab matemaatilisi mõisteid võrdus ja võrratus ning oskab kasutada märke $<$, $>$, $=$; 2) nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalisel); määrab nende arvu; esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana; 3) loeb ja kirjutab järgarve; 4) teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi; liidab ja lahutab peast 20 piires; liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires; lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires; liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires; arvutab mitme tehete liitmis- ja lahutamisülesanded; võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi; 5) täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis; leiab tähe arvaväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;	<u>2. klassi õppeprotsesside kirjeldused</u> Arvutamine. Arvud 0–1000. Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Liitmise ja lahutamise omadused. Tehete järjekord. Täht võrduses. Korrutustabel. Korrutamis- ja jagamis tehete liikmete nimetused. Arvavaldis ja tehete järjekord. Põhimõisted: arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline, järgarvud, järguühikud, järkarv, järkarvude summa, võrdus,

6) oskab arvu suurendada ja vähendada teatud arvu võrra; selgitab ja kasutab õigesti mõisteid vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra; 7) lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires; lahendab lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesanded; valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 8) selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet; korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega; selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu; tunneb korrutamise- ja jagamistehte omadusi; teab, et arvuga 2 jagamine tähendab pooleks jagamist; 9) määrab õige tehete järjekorra avaldises (korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine); tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 10) nimetab pikkusühikuid km, m, dm, cm, mm; kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km; hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (meetrites või sentimeetrites); teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks; teisendab pikkusühikud (valdavalt naaberühikutega); 11) kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; võrdleb erinevate esemete masse; teisendab massiühikud (valdavalt naaberühikutega); 12) kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu; 13) kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; kirjeldab ajaühikuid pool tundi, veerand tundi ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste järgi; nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; loeb kellaage (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); tunneb kalendrit ning seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega; teisendab ajaühikud (valdavalt naaberühikutega); 14) kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade; temperatuuriühik: kraad;	võrratus, arvkiir, suurem kui, väiksem kui, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, täht arvu tähisena, tundmatu, korrutamine, jagamine, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis, pöördtehe. Mõõtmine. Pikkusühikud. Massiühikud. Mahuühik. Ajaühikud. Kell ja kalender. Rahaühikud. Temperatuuriühik. Põhimõisted: mõõtühik, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km), gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), liiter (l), sekund (sek), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a), euro (EUR), sent (s), kraad (celsius), nimega arvud, ühenimelised ühikud. Geomeetria. Tasandilised kujundid. Esemete ja kujundite rühmitamine. Asukoha ja suuruse kirjeldamine
--	---

15) nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid; 16) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; liidab ja lahutab nimega arvudega; lahendab ühetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; kasutab pikkusühikuid tekstülesandeid lahendades; 17) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; teab, et kaks ühise otspunktiga külge moodustavad nurga; eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest; teab, et täisnurka märgitakse täpiga kaare keskel; 18) eristab tasandilisi geomeetrilisi kujundeid; näitab ja tähistab kolmnurga, nelinurga ning hulknurga tippe, nurki ja külgi; näitab joonise abil ringjoone keskpunkti ja keskpunkti kaugust ringjoonest (raadius); joonestab ristküliku ja ruudu; 19) arvutab murdjoone pikkuse; mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu; 20) eristab tasapinnalisi kujundeid ruumilistest kujunditest nende tunnuste alusel; eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid kujundeid ja nende põhilisi elemente; nimetab ruumilisi kujundeid ja kirjeldab neid tunnuste järgi; leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid; rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; leiab ümbritsevast keskkonnast geomeetrilisi kujundeid ning kirjeldab neid õpitud mõistetele tuginedes; 21) eristab kuupi ja risttahukat teistest kujunditest ning näitab ja nimetab nende tippe, servi ja tahke; näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja ja tippe; eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi; näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; 22) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; valib endale teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); valib endale ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee ja	ning võrdlemine. Ruumilised kujundid. Põhimõisted: alguspunkt, lõpp-punkt, täisnurk, punkt, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ristkülik, ruut, tipp, külg, nurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk. Praktilised tööd: 1)Õuetund. Lillepeenra planeerimine 2)Pinnalaotuse järgi kuubi ja risttahuka valmistamine 3)Ringjoone joonestamine sirkliga 4) Nuputamisülesannete lahendamine
---	---

	hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 23) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 24) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiatega loomine, üldistamine).	
3. klass	Õpilane 1) selgitab näidetele tuginedes mõisteid arv ja number; selgitab mõistet naturaalarv; 2) loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000; järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000; määrab arvu asukoha naturaalarvude reas; nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu; teab matemaatilisi mõisteid võrdus ja võrratus ning oskab kasutada märke $<$, $>$, $=$; kujutab naturaalarve arvkiirel; 3) nimetab arvus järke kuni tuhandeliseni (kaasa arvatud); esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; 4) loeb ja kirjutab järgarve; 5) 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; 6) teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi; liidab ja lahutab peast arve 100 piires; lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu üleminekuga; liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;	<u>3. klassi õppeprotsesside kirjeldused</u> Arvutamine. Arvud 0 – 10 000. Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa. Naturaalarvude kujutamine arvkiirel. Liitmise ja lahutamise omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Täht võrduses. Tehete järjekord. Korrutustabel. Korrutamis- ja jagamistehte liikmete nimetused. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga. Arv 0 tehetes. Harilik murd. Murdud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$.

	7) nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid; selgitab mõistet jagamine; selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; selgitab ja kasutab arvutamisel korrutamise vahetuvuse seadust; valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires; korrutab arvudega 1 ja 0; jagab peast nulli(de)ga lõppevaid arve arvuga 10 ja 100; korrutab peast nulliga lõppevaid arve ühekohalise arvuga; korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga 100 piires; jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires; tunneb korrutamise ja jagamise tehete omadusi; 8) arvutab kuni kolme tehtega arvavaldise väärtusi; määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine); tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; 9) leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel; leiab puuduva liidetava, vähendatava või vähendaja proovimise teel ja reegli abil; leiab ühetehtelistes korrutamise- ja jagamistehetes puuduva tehete liikme väärtuse proovimise teel; 10) selgitab, mis on murd; 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; 11) värvib või märgib $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ kujundist; selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast; võrdleb osade suurusi etteantud jooniste järgi; leiab arvust pool ($\frac{1}{2}$), veerand ($\frac{1}{4}$), kolmandiku ($\frac{1}{3}$) ja viiendiku ($\frac{1}{5}$); leiab terviku, kui on teada sellest arvust pool, veerand, kolmandik või viiendik; 12) teab, et mõõtühikud on kokkuleppelised; 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;	Põhimõisted: arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline, tuhandeline, kümnendsüsteem, järgarvud, järguühikud, võrdus, võrratus, liidetav, summa, vähendaja, vähendatav, vahe, avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, täht arvu tähisena, muutuja, korrutamine, jagamine, pöördtehe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa, pool, veerand, kolmandik, viiendik. Mõõtmine. Mõõtühikud. Pikkusühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Ajaühikud. Rahaühikud. Temperatuuriühik. Põhimõisted: mõõtühik, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km), gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), liiter (l), sekund (s), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a), euro
--	--	---

	13) teab ja nimetab pikkusühikuid (mm, cm, dm, m, km); mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid pikkusühikuid; kirjeldab pikkusühikut meeter tuttavate suuruste kaudu; 14) teab ja nimetab massiühikuid (g, kg, t); mõõdab igapäevaelus ettetulevate kehade masse, kasutades sobivaid massiühikuid; kirjeldab massiühikut kilogramm tuttavate suuruste kaudu; 15) teab ja nimetab mahuühikut liiter; kirjeldab mahuühikut liiter tuttavate suuruste kaudu; 16) 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; 17) teab ja nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid (sent, euro); 18) teab ja nimetab temperatuuriühikut kraad; kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade; 19) teisendab ja võrdleb pikkus-, massi-, aja- ja rahaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid); liidab ja lahutab õpitud mõõtühikutega; 20) eristab lihtsamaid tasandilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente; leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi kujundeid; rühmitab tasapinnalisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; 21) eristab geomeetrilisi kujundeid punkt, sirgjoon ja lõik; selgitab mõistet murdjoon; joonestab, mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse; joonestab hulknurki, ristkülikut ja ruutu; näitab joonisel raadiust; joonestab ringjoont antud raadiuse järgi; näitab joonise abil täisnurka; kirjeldab täisnurkset kolmnurka; kirjeldab ja joonestab võrdkülgset kolmnurka sirgli ja joonlaua abil;	(EUR), sent (s), kraad (celsius), nimega arvud, ühenimelised ühikud. Geomeetria. Tasandilised kujundid. Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine. Hulknurgad. Hulknurga ümbermõõt. Ümbermõõdu mõiste ja selle arvutamine. Põhimõisted: punkt, sirge, lõik, sirglõik, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, ring, ringjoon, keskpunkt, raadius, täisnurk, hulknurk kolmnurk, võrdkülgne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk ruut, ristkülik, ümbermõõt, ümbermõõdu tähis P, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk, pinnalaotus. Praktilised tööd: 1) Tekstülesannete koostamine 2) Võrdkülgse kolmnurga joonestamine sirgli ja joonlaua abil
--	---	---

	22) nimetab ruumilisi kujundeid (kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja kirjeldab neid; eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente; leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid; kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; 23) 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; näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; eristab tasapinnalisi kujundeid ruumilistest kujunditest nende tunnuste alusel; 24) selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust; mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu; arvutab ruudu ja ristküliku ümbermõõtu küljepikkuste kaudu; arvutab kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu. 25) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 26) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi üheja 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; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust.	3) Õuetund. Geomeetriliste kujundite märkamine ja leidmine arhitektuuris ja igapäevases ümbritsevas elus 4) Nuputamisülesannete lahendamine 5) Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks 6) Enda arengu hindamine matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel
4. klass	Õpilane	<u>4. klassi õppeprotsesside kirjeldused</u>

	1) teab, et arv koosneb numbritest; selgitab näidete varal termineid arv ja number ning kasutab neid ülesannetes; loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; 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; 2) 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; 3) nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis); esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; 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 naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires; arvutab enam kui kahe arvu korrutist; korrutab peast naturaalarve 100 piires; korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve 1000 piires; korrutab kuni kolmekohalisi arve järguühikutega 10, 100 ja 1000; korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;	Arvutamine. Arvud miljonini. Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvteljel. Liitmise ja lahutamise omadused peast arvutamisel. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Korrutamise omadused. Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult. Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult. Jäägiga jagamine. Arv null tehetes. Täht võrduses. Tehete järjekord. Harilik murd. Põhimõisted: naturaalarv, arvu järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis, jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus, avaldis,
--	--	---

	4) nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks; kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; 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 ja kirjalikult 1000 piires; jagab peast arve korrutustabeli 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; 5) rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis; arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvaväärtuse ehk tundmatu proovimise või analoogia teel; koostab lihtsa teksti põhjal tähte sisaldava võrduse; 6) 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 elulistest 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 osa (ühe kolmandiku, ühe seitsmendiku, kolm neljandikku jne) tervikust; leiab terviku etteantud osa kaudu; 7) teab ning teisendab pikkusühikuid (mm, cm, dm, m, km); teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud (nt $3\text{ cm } 8\text{ mm} = 38\text{ mm}$ ja	arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia, murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa. Mõõtmine. Pikkusühikud. Naturaalarvu ruut. Pindalaühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Rahaühikud. Ajaühikud. Kiirus. Temperatuuri mõõtmine. Põhimõisted: mõõtühik, nimega arv, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km), pikkusühik, pindalaühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ühikruut, ruutmillimeeter (mm²), ruutsentimeeter (cm²), ruutdetsimeeter (dm²), ruutmeeter (m²), hektar (ha), ruutkilomeeter (km²), massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t) milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l), rahatäht, münt, euro, sent,
--	--	---

	42 dm = 4m 2 dm); võrdleb pikkusühikuid omavahel; liidab ja lahutab pikkusühikuid; jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga; toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi; mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust; 8) leiab naturaalarvu ruudu; selgitab arvu ruudu tähendust; teab peast arvude 0–10 ruutusi; 9) teab ning teisendab pindalaühikuid mm², cm², dm², m², ha, km²; oskab selgitada pindalaühikute tähendust; joonestab või loob tuntumaid ühikruute 1 cm² ja 1 dm², võimalusel 1 m²; võrdleb pindalaühikuid; liidab ja lahutab pindalaühikuid; korrutab pindalaühikuid ühekohalise arvuga; jagab pindalaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid; 10) teab ja nimetab massiühikuid g, kg, t; teisendab ja võrdleb massiühikuid; liidab ja lahutab massiühikuid; korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga; jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l; kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu; kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid; toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu; 11) nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid; teab nii eurodes ja sentides (3€ 15s) kui koma või punktiga esitatud (3.15€ või 3,15€) rahasumma kirjutusviisi; oskab lugeda ja tõlgendada kümnendmurruna esitatud rahasummat (kümnendmurru mõistet veel ei käsitleta); leiab erinevaid viise summa tasumiseks olemasolevate rahatähtede ja müntide abil; teisendab ja võrdleb rahaühikuid; liidab ja lahutab rahaühikuid; korrutab rahaühikuid ühekohalise arvuga;	euro (€), sent (s), sekund (s), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a) kiirusühikud, kiirus, teepikkus, aeg, meetrit sekundis (m/s), meetrit minutis (m/min), kilomeetrit tunnis (km/h), temperatuur, külmakraadid, skaala, nimega arvud, kraad (celsius °C). Geomeetria. Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine. Kolmnurga, ristküliku ja ruudu übermõõdu arvutamine. Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine. Põhimõisted: übermõõt, übermõõdu tähis P, pindvõrdne, pindala, pindala tähis S. Praktilised tööd: 1) Rooma numbrite lugemine ja kirjutamine 2) Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks
--	---	---

	jagab rahaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; kasutab arvutades sobivaid rahaühikuid; 12) teab ning teisendab ajaühikuid; nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid; teisendab ajaühikuid ühenimelisteks; eraldab ajaühikutest suurema ühiku; selgitab kiiruse tähendust; teab ja nimetab kiirusühikuid km/h, m/min ja m/s; kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes; teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu); liidab ja lahutab ajaühikuid; korrutab ajaühikuid ühekohalise arvuga; jagab ajaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 13) loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides; märgib etteantud temperatuuri skaalale; kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve; võrdleb õhutemperatuure; 14) joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil; joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi; joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust; kasutab ümbermõõdu arvutades sobivaid mõõtühikuid; 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 valemiga; teab ümbermõõdu tähist P; arvutab ristküliku ja ruudu ümbermõõdu; leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral; arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku; 15) mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust; leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil; teab, mis on pindvõrdsed kujundid; teab ruudu	3) Arvandmestiku illustreerimine joonestusvahendite abil joon-, tulp- ja sektordiagrammiga 4) Temperatuuri graafiku joonestamine ja lugemine 5) Lihtsama plaani (nt oma tuba) joonestamine 6) Probleemülesande lahendamine
--	--	--

	ja risküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina; teab ja kasutab pindala tähist S; arvutab risküliku ja ruudu pindala; kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades; kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid; arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; 16) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; kasutab õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (nt skeemid/joonised sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasele; enesetestimine; “spikri” koostamine jmt).	
5. klass	Õpilane 1) loeb numbritega kirjutatud naturaalarve kuni miljardini; kirjutab naturaalarve dikteerimise järgi määrab naturaalarvu järke ja klasse; kirjutab naturaalarvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; mõistab arvu klasside sarnasusi; teab ümardamisreegleid ja ümardab naturaalarvu etteantud järguni; kirjutab naturaalarve kasvavas (kahanevas) järjekorras; joonestab arvkiire märgib naturaalarve arvkiirele; võrdleb naturaalarve kuni miljonini; kasutab ja loob analoogilisi seoseid miljonite klassist edasi minnes miljardite klassile; 2) kordab ja kasutab peast arvutamist (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires); liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; korrutab kirjalikult naturaalarve, mis on väiksemad kui 1000; jagab kirjalikult kuni 5-kohalist arvu kuni 2-kohalise arvuga; tunneb ja rakendab tehete	5. klassi õppeprotsesside kirjeldused Arvutamine. Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine. Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Tehete järjekord.

	järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; avab sulge arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja; koostab etteantud teksti põhjal arvavaldise ja leiab selle väärtuse; kordab arvu ruutu; selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja oskab leida arvu kuupi; 3) eristab paaris- ja paarituid arve; teab, et 0 on paarisarv; oskab selgitada (visualiseerides ja üldistades) tehte tulemuse paarsust komponentide paarsuse 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); 4) kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades; mõistab, mida tähendab vähim võimalik ja suurim võimalik ning miks on kasulik leida SÜT ja VÜK; leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK); sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga); oskab selgitada, mida tähendab, et üks arv jagub teisega; leiab arvu tegureid ja kordseid; teab, et iga arv jagub iseendaga ja arvuga 1; teab, et arv 0 jagub kõikide arvudega; mõistab, et kui arv jagub etteantud arvuga, siis ka selle arvu mistahes kordne jagub etteantud arvuga; selgitab visualiseerides etteantud arvu korral kahe arvu summa ja vahe jaguvust/mitte jaguvust, kui on teada liidetavate või vähendatava ja vähendaja jaguvus etteantud arvuga; otsustab jagamist sooritamata, kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga; 5) teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; kujutab harilikke murde arvkiirel; oskab harilikku murdu seostada kümnendmurruga; kujutab kümnendmurde arvkiirel; loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta); mõistab kümnendmurru tähendust; nimetab kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde; on teadlik, et kümnendkohtade eristamiseks kasutatakse meil koma aga osades	Arvu ruut. Arvu kuup. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine). Probleemülesannete lahendamise skeem. 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. Murdarv. Harilik murd. Kümnendmurd. Kümnendmurru ehitus. Kümnendmurru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem. Neli põhitehet kümnendmurdudega. Tehete järjekord. Võrrand. Põhimõisted: naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis,
--	--	--

	kultuuriruumides/digilahendustes punkti; kirjutab kümnendmurde numbritega verbaalse esituse järgi; 6) ümardab arvu ette antud järguni; ümardab kümnendmurde etteantud järguni; 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); 7) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100); liidab ja lahutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde; korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); korrutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde; jagab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde (jagatav ja jagaja on kuni kolme kümnendkohaga); mõistab analoogiat ja erinevusi tehetele ning teete tulemustel naturaalarvudega ja kümnendmurdudega ning kasutab neid õppimisel; 8) lahendab tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat kasutades ühe tundmatuga võrrandi, mis sisaldab ühte tehet; lihtsustab ühe muutujaga kümnendmurruliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtsavaldisel väärtuse; tunneb tehete järjekorda ja sooritab kuni nelja tehete ülesandeid kümnendmurdudega; lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtsavaldisel väärtuse; lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 9) tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; toob näiteid skaala kasutamise kohta igapäevaelus ja loeb andmeid erinevatelt skaaladelt; loeb andmeid tulp- ja joondiaagrammilt ning oskab neid iseloomustada; illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiaagrammiga; valib sobiva skaala/skaalaühiku diagramme joonistades/koostades; kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); kogub lihtsa	kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv, arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldise lihtsustamine, 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, murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmurru täisosa ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik. Andmed. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine. Põhimõisted: sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiaagramm, joondiaagramm, aritmeetiline keskmine.
--	--	---

	andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise; kogub lihtsaid andmestikke nii mõõtes kui ka küsitledes; korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; teab, mis on sagedus ning oskab seda leida; arvutab aritmeetilise keskmise, sh digivahendeid kasutades; oskab analüüsida kogutud andmete põhjal leitud tulemusi; kontrollib ja hindab saadud tulemusi, (sh mõistab, et etteantud arvude aritmeetiline keskmine peab jääma suurima ja vähima väärtuse vahele); analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiagrammina, põhjendab valikut; 10) tunneb ära ja eristab arvavaldist ja tähtavaldist; eristab valemit, võrdust, võrrandit, avaldist ja kasutab mõisteid õigesti; kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; kasutab õpistrateegiana meenutamist/kordamist, kuidas on seotud kiirus, teepikkus ja aeg, mis on ümbermõõt ja mis on pindala; teab ja kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemites kasutatavaid tähiseid S, P, v, t, s; kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemeid suuruste leidmiseks; selgitab, mis on võrrandi lahend; selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine; 11) avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu; leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid; lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat; 12) lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldisi väärtuse; selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebras; 13) joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul; 14) joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümboli ja tähtedega; võrdleb etteantud nurki visuaalselt ning liigib neid; joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; teab täisnurga ja sirgnurga suurust; leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; joonestab	Algebra. 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. Geomeetria. Sirge, lõik ja kiir. Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine. Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged. Ruumala. Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Ruumalaühikud. Plaanimõõt Põhimõisted: sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad,
--	---	---

	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; 15) eristab sirgete ristumist ja lõikumist; teab, et ristuvatel sirgetel asetsevad lõigud on omavahel risti; tunneb ning kasutab paralleelsuse ja ristumise sümboleid; joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; joonestab paralleelseid sirgeid paralleellükke abil; teab, et läbi antud punkti saab antud sirgele joonestada ainult ühe ristsirge; teab, et kui kaks sirget tasandil on risti ühe ja sama sirgega, siis need kaks sirget on paralleelsed; joonestab joonestusprogrammiga paralleelseid-, ristuvaid- ja lõikuvaid sirgeid; 16) mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust; teab, et valemites kasutatakse ruumala tähisena tähte V; hindab ümbritsevate objektide ruumala; arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala; mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid; teab ning teisendab ruumalaühikuid; kasutab ülesandeid lahendades mõõtühikuid ja nende vahelisi seoseid; arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala; 17) selgitab plaanimõõdu tähendust; oskab etteantud plaani ja selle mõõtkava järgi leida reaalse objektide suurusi, objektide vahelisi kaugusi; 18) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (tehete järjekord, tehted), märkmete tegemine (tekstist andmete väljakirjutamine, skeemi koostamine), analoogiate loomine ja üldistamine (arvu ruut ja arvu kuup; tehted miljonist suuremate arvudega, arvutamisseaduste ülekandmine algebrasse); hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel 19) nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; analüüsib ülesannete tekste ja valib sobivaima strateegia lahendamiseks; kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (võrrandi	tippnurgad, sümboolid $\angle$ ja $^\circ$, lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvaid - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud, tähised $//$ ja $\perp$, kuup ja risttahukas, ruumala, ruumala tähis V, ruumalaühikud (mm^3, cm^3, dm^3, m^3, liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus, plaan, plaanimõõt, mõõtkava. Praktilised tööd: 1) 2) 3)
--	---	--

	koostamine, visualiseerimine, visandamine, tabeli koostamine, seoste kirjapanek, alustamine lõpust); valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust.	
6. klass	Õpilane 1) loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000; teab hariliku mõistet; teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; tunneb liht- ja liigmurde; teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; taandab murde nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; teab, milline on taandumatu murd; laiendab murdu etteantud nimetajani; esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi; teab, et segaarv koosneb täisosast ja murdosast; 2) järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100; teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; kujutab murdarve arvkiirel; kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; kujutab harilikku murdu osana hulgast; 3) liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100, tunneb segaarvude liitmise ja lahutamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; 4) arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid); leiab arvu pöördarvu; tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; tunneb lihtmurdude	<u>6. klassi õppeprotsesside kirjeldused</u> Arvutamine. Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks). Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrutamine ja jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks. Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline

	korrumise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; tunneb segaarvude korrumise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; 5) arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi); teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; rakendab tehete järjekorda; tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; tunneb nelja põhitehte eeskirju harilike murdudega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades; 6) loeb ja kirjutab täisarve; selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; leiab arvu vastandaru; teab, et naturaalarvud koos oma vastandaruvega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga; teab, et vastandaruve summa on null; võrdleb täisarve ja järjestab neid; teab arvtejelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi; leiab kahe punkti vahelise kauguse arvtejeljel; 7) liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; avab sulud; rakendab korrumise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades; rakendab tehete järjekorda; 8) teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; leiab täisarvu absoluutväärtuse; 9) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 10) teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil; teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; leiab arvust protsentides määratud osa; valib protsentülesande (osa leidmine	kaugus arvtejeljel. Arvutamine täisarvudega. Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesanded. Põhimõisted: harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, taandumatu murd, lihtmurd, liigmurd, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murru põhiomadus, murru taandamine, murru laiendamine, murru laiendaja, arvu kordne, arvude ühiskordne, pöördaruud, kümnendmurd, lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend, negatiivne arv, positiivne arv, vastandaruud, täisarvud, arvtegel, nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat, arvu absoluutväärtus, protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress.
--	--	--

	tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad; lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (k.a intressiarvutused); modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi, mis sisaldab protsenti; 11) teab koordinaattasandi telgede nimetusi; joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate; joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut; joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid; loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt; 12) joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi; teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega; leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; eristab ringi ja ringjoont; teab ja kasutab ringjoone pikkuse valemi tähist C; 13) teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid; joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil; analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut; koostab lihtsamal kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi; 14) teab ja tunneb telgsümmeetrilisi kujundeid; joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi; toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused); eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; eristab tsentraalsümmeetrilisi kujundeid;	Geomeetria. Punkti asukoht tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud. Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala. Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist. Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine. 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). Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga übermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus. Põhimõisted: koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e nullpunkt, abstsissitelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat, ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt;
--	---	---

	15) jpoolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; poolitab sirkli ja joonlauaga nurga; joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; 16) näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippe, külgi ja nurki; leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi ja vastaskülgi; teab ja kasutab nurga sümboleid; joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurdade järgi; teab kolmnurga sisenurdade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; teab kolmnurdade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades; 17) 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; 18) arvutab kolmnurga ümbermõõdu; tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit; 19) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine).	ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringjoone pikkuse tähis C, ringi pindala, arv π (Pii), telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest, lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge, kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN, teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk, kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga ümbermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala. Andmed. Sektordiagramm. Põhimõisted: ringi sektor, sektordiagramm, täispööre.
--	---	--

		Praktilised tööd: 1) 2) 3)
7. klass	Õpilane - 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 vastandaru, pöördaru ja absoluutväärtuse; - 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 ning missugused mitte; kasutab mitme tehete ülesandes vastandaru 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; - selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; põhjendab ja kasutab astendamisreegleid; astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust; teab, kuidas astme väärtus sõltub astendajast n; sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteeme kasutades tehteid ratsionaalarvudega; ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega; ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;	<u>7. klassi õppeprotsesside kirjeldused</u> Arvutamine. Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine. Tehed ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. 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. Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt.

	4) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse; kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul; toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; 5) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust; teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi; lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäärade leidmine, suuruse muutumine); eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm); saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid investeerimise ja laenamise kohta); kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine); kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäärade 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); arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; selgitab laenudega seotud ohte ja kulusid ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; o koostab isikliku eelarve; teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid; hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel); 6) oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt; moodustab reaalsest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli; iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara; väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; oskab joonestada sektordiagrammi, sh	Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Põhimõisted: täisarvud, positiivsed ja negatiivsed arvud, ratsionaalarvud, arvuhulgad, murdarvud, arvu absoluutväärtus, ratsionaalarvu vastand, pöördarv, tehete järjekord kahe punkti vaheline kaugus, naturaalarvulise astendajaga aste, arvu aste, astendaja, astme alus, astendamine, tehted astmetega, tehete järjekord seoses astendamisega, suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega, täpne ja ligikaudne arv, arvu standardkuju, ümardamine. Andmed. Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus.
--	--	---

	digitaalselt; kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks; illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga; loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiaagrammilt; teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik); selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; 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; 7) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; 8) 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; 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; 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	Põhimõisted: statistiline kogum, valim, sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, miinimum, maksimum, variatsiooni ulatus, klassikaline tõenäosus, sektordiagramm, tulpdiaagramm, joondiaagramm, punktdiaagramm. Algebra. 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. Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate)
--	---	---

	liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid); selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest; oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut; 9) tunneb ära võrrandi; nimetab võrrandi põhiomadusi; teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi; lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades; avaldab võrdest liikme; lahendab võrdekujulisi võrrandeid; 10) annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud); koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi; lahendab enda koostatud lineaarvõrrandit, sh protsentarvutuse kohta; koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutabosamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil; nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel; rakendab oma teadmisi probleemülesandeid lahendades; 11) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki; saab aru mõistest korrapärane hulknurk; arvutab hulknurga übermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga; mõõdab rõõpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades; kirjeldab	tekstülesannete lahendamine võrrandiga. Astmete korrutamine ja jagamine Korrutise ja jagatise astendamise Astme astendamise Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. 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, võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, samaväärsed võrrandid, võrrandite samasus, võrre, võrdeline jaotamine, võrdekujuline võrrand, tundmatu, muutuja, avaldis, üksliige, üksliikme kordaja. Geomeetria. Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga
--	---	---

	kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; joonestab etteantud külgede ja nurgaga rõõpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; teab rõõpküliku 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; kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid; 12) visandab püstprisma; arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil; tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala; 13) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; korrutab ühe ja sama alusega astmeid astendab korrutise; astendab astme; jagab võrdsete alustega astmeid; astendab jagatise; kirjutab kümnendmurru 10 astmete abil; 14) 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; 20) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.	sisenurkade summa. Rõõpkülik, selle omadused. Rõõpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapäraseid hulknurkad. Püstprisma, selle pindala ja ruumala. Põhimõisted: hulknurk, hulknurga küljed, hulknurga tipud, hulknurga nurgad, hulknurga lähisküljed, hulknurga lähisnurgad, hulknurga übermõõd, diagonaalid, kumer hulknurk, sisenurkade summa, rõõpkülik, rõõpküliku übermõõd ja pindala, romb, rombi übermõõd ja pindala, korrapäraseid hulknurkad, kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma, prisma põhitahud, prisma külgtahud, prisma tipud, prisma põhiservad, prisma külgserv, prisma kõrgus. Praktilised tööd: 1) 2) 3)
--	---	--

8. klass	Õpilane 1) teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üksja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega; oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral; hulkliikmete liitmisel ja lahumisel rakendab sulgude avamise reeglit; oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga übermõõdu ja pindala avaldamine); 2) korrutab kaksliikmeid; leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit; leiab kaksliikme ruudu; leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega); teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu 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); 3) tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi; tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades); oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka; lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil; lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet; oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte; 4) teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel; oskab selgitada definitsiooni mõistet; oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku,	<u>8. klassi õppeprotsesside kirjeldused</u> Algebra. Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. 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. Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete
----------	--	---

	vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid; 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 õpitut ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali; oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast; oskab tõestada kolmnurga pindala valemi; teab aritmeetika põhiteoreemi; oskab tõestada Thalese teoreemi; oskab tõestada kiirteteoreemi; selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades; 5) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid; teab, et: a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega; b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist; c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed; oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki; oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades; oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali; 6) 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; 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; 7) oskab defineerida ja joonestada trapetsit; oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi); arvutab trapetsi ümbermõõdu ja pindala; oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku; teab trapetsi kesklõigu	lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga. Põhimõisted: hulkliige, kaksliige, kolmliige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige, sulgude avamine, ruutude vahe, kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut), hulkliikme tegurdamine, tundmatu, kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt, kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS), liitmisvõte, asendusvõte, tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda, suurem/väiksem, vähemalt/ülimalt. Geomeetria. Definiitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta. Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge
--	---	---

	mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi; oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; oskab leida trapetsi pindala ja übermõõtu; lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt; joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järgi; 8) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nendevahelist seost; oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga; oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades; teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust; oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades; teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades; teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades; joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi; 9) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid; teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi); lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi); 10) oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada; oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu. joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapäras	paralleelsuse tunnused. Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon. Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid. Põhimõisted: definitsioon, defineerimine, algmõiste, aksioom, paralleelide aksioom, teoreem, teoreemi eeldus, teoreemi väide,
--	---	---

	hulknurka etteantud elementide järgi; oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga; 11) 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; 12) kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust; selgitab mõõtkava tähendust; lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); 13) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud); koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi; kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal; saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil; lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi; leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi; koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; kasutab ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); 14) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; reflekteerib oma tegevusi ülesannete lahendamisel; annab hinnangu oma teadmistele ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel	tõestamine, vastuväiteline tõestusviis, kõrvunurgad, tippnurgad, lähisnurgad, põiknurgad, vastaskülg, lähiskülg, lähisnurk, kolmnurga sisenurk, kolmnurga välisnurk, kolmnurga kesklõik, kolmnurga mediaan, raskuskese, trapets, trapetsi alus, trapetsi haar, võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets, trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik, ringjoon, sektor, kesknurk, kõõl, kaar, piirdenurk, lõikaja, puutuja, puutepunkt, ümberringjoon, siseringjoon, korrapärane hulknurk, kõõlhulknurk, kõõlkolmnurk, puutujahulknurk, puutujakolmnurk, hulknurga apoteem, võrdelised lõigud, sarnased hulknurgad, sarnased kolmnurgad, sarnasustegur, mõõtkava, kaardimõõt Praktilised tööd: 1) 2) 3)
--	---	--

9. klass	Õpilane 1) selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust; 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; 2) eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; viib ruutvõrrandeid normaalkujule; saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik; taandab ruutvõrrandi; lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viete'i teoreemi; kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist; 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil; oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada. 4) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt; eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid; nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme; selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust; selgitab nullkohtade tähendust; leiab nullkohad parabooli graafikult; arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad; loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; 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);	<u>9. klassi õppeprotsesside kirjeldused</u> Arvutamine. Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla. Põhimõisted: arvu ruut, ruutjuur, arvuhulk, irratsionaalarv, kümnendlähend. Algebra. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt. Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd. Algebraalse murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega.
-----------------	--	---

	5) 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; liidab ja lahutab kaht algebralist murdu; lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; 6) tõestab Pythagorase teoreemi; arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärane kuusnurk); kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel; 7) 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, ümbermõõdu, pindala; kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi; 8) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; 9) 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	Põhimõisted: võrrandi normaalkuju, normaalkujuline ruutvõrrand, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige, ruutfunktsioon ja selle graafik, parabool, parabooli sümmeetriatelg, funktsiooni nullkohad, parabooli haripunkt, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige, 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. Geomeetria. Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga
--	---	--

	telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades); arvutab koonuse pindala ja ruumala; selgitab, kuidas tekib kera; eristab mõisteid sfäär ja kera; 10) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust); sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; hindab kriitiliselt saadud tulemusi.	teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala. Põhimõisted: joonelement, diagonaal, täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus, korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk, Pythagorase teoreem, Thalese teoreem, joonelement, diagonaal, nurk, nurga mõõt, trigonomeetria, teravnurga siinus, koosinus ja tangens, pöördkeha, püramiid, korrapärane püramiid, püramiidi apoteem, silinder, silindri moodustaja, silindri telglõige ja ristlõige, koonus, koonuse moodustaja, koonuse telglõige ja ristlõige, kera, kera sfäär (kera pind), kera suuring. Praktilised tööd:
--	--	--

		1)
		2)
		3)