

1. Üldalused

1.1. 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.

1.2. Ainevaldkonna õppeainete arvestuslik maht

Õppeaine	1. klass	2. klass	3. klass	4. klass	5. klass	6. klass	7. klass	8. klass	9. klass
Matemaatika	4	3	3	4	4	5	4/5	4	5/4

1.3. Ainevaldkonna kirjeldus

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

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

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

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

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

1.4. Üldpädevuste kujundamise võimalusi

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

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine loodusseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

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

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

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

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

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

Ettevõtlikkuspädevus. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Selle pädevuse arendamine on matemaatikas kesksel kohal. Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu: uuritakse objektide ühiseid omadusi, mille alusel sõnastatakse hüpotees ning otsitakse ideid hüpoteesi kehtivuse põhjendamiseks. Sellise tegevuse käigus arenevad oskus näha ja sõnastada probleeme, genereerida ideid ning kontrollida nende headust. Tõenäosusteooria, funktsioonide ja protsentarvutusega ülesannete lahendamise kaudu õpitakse uurima objekti erinevate parameetrite põhjustatud muutusi, hindama oma riske ja toimima arukalt. Ühele ülesandele erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse ka mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu.

Digipädevus. Matemaatikat õppides kasutatakse digivahendeid info leidmiseks ning saadud teabega probleemülesannete lahendamiseks, sh loovate ja alternatiivsete lahenduskäikude leidmiseks. Digivahendeid rakendatakse hüpoteese püstitades ja kontrollides, matemaatilisi ja elulisi seoseid uurides ning visualiseerides. Digitaalse sisuloo oskust arendatakse uurimis- või loovtööde

koostamise ja vormistamise kaudu. Isikuandmeid sisaldavaid ülesandeid koostades ja lahendades pööratakse tähelepanu interneti turvalisusele ning igapäevaelu väärtuspõhimõtete järgimisele.

1.5. Matemaatika lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õpetusega kaht põhilist teed pidi. Õpilastel kujuneb teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaamine matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega teisi ainevaldkondi toetavast ning lõimivast baasteadusest. Teiste ainevaldkondade ja igapäevaeluga seotud ülesannete kasutamine annab õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendamise võimalustest.

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

Loodusained. Tihedat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus oleneb ühelt poolt matemaatikaõpetaja teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese kohta ning teiselt poolt loodusainete õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja 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 teabekeskondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutlus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

Kunstiained. Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud. Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne.

Geomeetriamõisted võivad olla aluseks kunstiopetuses 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 intervalle, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

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

Liikumisõpetus. 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, pidurdusteed, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatuses tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

1.6. Läbivate teemade rakendamise võimalusi

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

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

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid 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. Matemaatika ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistööd, rühmatööd, projektid) kaudu arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste inimeste tegevuse ja arvamuste suhtes. Protsentarvutuse ja statistikaelementide käsitlemine võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

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

Teabekeskond ja meediakasutus. Teabekeskonnaga 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

1.7. Õppe kavandamine ja korraldamine

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilaste õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta jooksul ühtlaselt ning jätab neile piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;
- 3) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 4) rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 5) arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhirõhk hoiakute kujundamisel;
- 6) kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaritöö, projektööpe, rühmatöö;
- 7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistöö, sooritada praktilisi mõõtmistööd jne;
- 8) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õueõpe jm.

Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhiilistest tasanditest:

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

1.8. Hindamine

Õpitulemuste hindamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted. Hindamise täpsem korraldus määratakse kooli õppekavas.

Hindamisel kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundava hindamise puhul keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega. Kokkuvõtval hindamisel võrreldakse õpilase saavutusi taotletavate õpitulemustega. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul hinnatakse nii tulemust kui ka protsessi.

Hindamine on õppeprotsessi osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga enastjuhtivaks õppijaks. Hindamise tulemusena/abil saab õppiija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel, tundma õppida oma nõrku ja tugevaid külgi, et teha hiljem tarku otsuseid, kuhu oma jõupingutused suunata ja

milliseid õpistrateegiaid valida. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppetegevuse kui ka iseenda pädevuste arendamiseks.

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

Selleks rakendatakse nii diagnostilist, kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangute kui ka numbriliste hinnetena.

Diagnostilise hindamise käigus selgitatakse välja õpilaste eelteadmiste ja oskuste tase, ainealased väärtusaamad ja spetsiifilised õpiraskused, et kavandada järgnevat õppimist ja õpetamist.

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

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

Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.

Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid pööratakse tähelepanu ka õpilase keelekasutusele, sh erialaste terminite õigele kasutusele ja õigekirjale, mis üldjuhul ei mõjuta tööle antavat hinnangut.

Erineva keerukusastmega teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimendamiseks kasutatakse mitmekesiseid hindamisviise ja -vorme, et veenduda õpitulemuste saavutamiseks. Selleks et paremini aru saada õpilastel tekkinud raskustest, õpilünkadest või lahendusideedest, saab hindamismeetodina kasutada näiteks tagasiside testi nii paberil kui ka virtuaalses keskkonnas, kontrolltööd, intervjuud, diagnostilist testi, pävikupidamist, õpilaste kirjutist, valjusti mõtlemist (läbirääkimine), ülesannete lahenduste esitlust jmt.

Hindamisvahendi ja -viisi valik sõltub püstitatud õppe-eesmärkidest ja eeldatavast õpitulemusest.

Õpet kavandades ning sellest tulenevalt ka hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid:

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

Õpetaja tutvustab iga trimestri algul õppijatele hindamiskriteeriume oma aines.

1.9. Õppekeskkond

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

Matemaatika õpetamisel luuakse õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastele tagatakse jõukohased ülesanded ja eduvõimalus.

Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saaks maksimaalselt areneda, arvestades tema individuaalsust ja potentsiaali, oskusi ja huve. Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane:

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

Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral peab rohkem harjutama või kasutama teistsuguseid strateegiaid.

Oluline on suunata õpilasi mõtlema teadmiste suhtelisuse üle, et õpilased teadvustaksid õppimist kui teadmiste konstrueerimist, mitte kui faktide päheõppimist.

Matemaatikaõpet võib lisaks kooliruumidele korraldada ka mujal (nt kooliõues, looduses, muuseumides, teaduskeskustes, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes, asutustes ja virtuaalses õppekeskkonnas).

Kogu II ja III kooliastme matemaatikakursuse vältel on läbivaks teemaks erinevad mõõtühikud ja nende teisendamine. Ekskursioonidel ning praktilistel tegevustel muuseumites ja teaduskeskustes (näiteks AHHA) saavad õpilased ajaloolist, teaduslikku ja muud tüüpi teavet, mida saab kasutada ülesannete täitmiseks, mis on seotud erinevate mõõtühikute ja arvusüsteemidega tutvumise ja nende kasutamisega.

III kooliastmes, kui õpilased on tuttavad positiivsete ja negatiivsete arvudega ning oskavad nendega arvutusi teha, muutuvad huvitavaks ülesanded, mis on seotud sündmuste kronoloogiaga ja ajatelje kasutamisega.

Erinevaid linna ettevõtteid (näiteks Aquaphor, Fortaco jt) külastades saavad õpilased lisaks kutsealasele teabele ka suure hulga arvandmeid, mida saab kasutada temaatiliste töölehtede koostamiseks ja andmetöötlusoskuste arendamiseks.

Kooli territooriumi (staadion, park, ümbrus) kasutatakse aktiivselt matemaatilisteks otsimismängudeks, „Bingo“-tüüpi mängudeks ning ülesanneteks, mis hõlmavad objektide loendamist, mõõtmist jms praktilisi tegevusi.

Matemaatikaõppeks tagab kool järgmised vahendid:

- a) tahvlile joonestamise vahendid;
- b) taskuarvutite komplekt;
- c) ruumiliste kujundite komplekt;
- d) esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks;
- e) vajaduse korral klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta.

1.10. Koolieripära

Ainekava raames kasutatakse matemaatika õppimiseks erinevaid ressursse ja meetodeid. Common Core Sheets ja LiveWorkSheets on platvormid, mis aitavad õpetajatel luua ülesandeid, mis vastavad ühiste haridusstandardite põhimõtetele. Need tööriistad võimaldavad õpilastel harjutada matemaatiliste probleemide lahendamist interaktiivselt, mis aitab parandada matemaatikaoskusi.

Eriti Desmos, WRIS ja GeoGebra programmid on tööriistad matemaatiliste kontseptsioonide visualiseerimiseks. Desmos pakub kasutajatele võimalust joonistada graafikuid ja modelleerida

funktsioone, mis muudab matemaatika visuaalselt selgemaks. GeoGebra ühendab algebra, geomeetria, statistika ja diferentseerimise ühes interaktiivses rakenduses, mis aitab õpilastel näha seoseid erinevate matemaatikavaldkondade vahel ja arendab nende analüütilist mõtlemist.

Mis puutub Mindstorms EV3 robotitega töötamisse, siis see on tehnoloogia integreerimine õppimisprotsessi. Robotite kasutamine võimaldab mitte ainult arendada tehnilisi oskusi, vaid rakendada ka matemaatilist modelleerimist praktiliste probleemide lahendamiseks.

Samuti aitavad looduses toimuvad tunnid teemadel nagu sarnasus, ringjoone pikkus, mõõtkava, kaudne pikkuse arvutamine ja praktiline tegelemine kaartide ja kolmemõõtmeliste kujunditega (nagu prisma ja koonus) õpilastel süvendada teoreetiliste aspektide arusaama matemaatikast läbi praktiliste rakenduste reaalses maailmas.

Seega loob erinevate arvutite, robotite ja välitegevuste ühendamine mitmekesise õpikäsituse, mis võib oluliselt suurendada õpilaste kaasatust ja õppeefektiivsust.

2. Ainekavad

2.1. Matemaatika

2.1.1. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
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 matemaatilist esitatud probleeme; 4) püstatab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 5) sõnastab matemaatilist 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.	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 matemaatilist esitatud probleeme; 5) sõnastab matemaatilist 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.	1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; 2) kasutab iseseisvalt matemaikat õppides otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti; 4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatilist; 5) koostab ja lahendab mitmetahtelisi 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.

1. klass

Õpitulemused	Õppesisu	Lõiming	Läbivad teemad
1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil; 2) loeb ja kirjutab naturaalarve 0–100; 3) loeb ja kirjutab järgarve; 4) teab kahe aritmeetilise tehte (liitmis- ja lahutamistehte) liikmete ja tulemuste nimetusi; 5) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste summana; 6) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–100; 7) liidab ja lahutab peast 100 piires; 8) leiab võrdustetähe arvvaartuse proovimise teel.	ARVUTAMINE Arvud 0 –100, nende esitus üheliste ja kümneliste summana. Võrdus ja võrratus. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud. Liitmis-, lahutamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe). Arvude võrdlemine ja järjestamine. Arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Täiskümnete liitmine ja lahutamine 100 piires. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes proovimise teel.		Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus Kultuuriline identiteet Teabekeskond ja meediakasutus Tehnoloogia ja innovatsioon Tervis ja ohutus Väärtused ja kõlblus
1) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; 2) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; 3) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; 4) teisendab pikkus-, massi-, mahu-, raha ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid); 5) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; 6) liidab ja lahutab nimega arve.	MÕÕTMINE Pikkusühikud: sentimeeter, meeter. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Pikkusühikute seosed. Massiühik kilogramm, gramm. Ajaühikud minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Nimega arvude liitmine ja lahutamine. Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tekstülesannete koostamine. Tulemuste reaalsuse hindamine.	Loodusõpetus Tööõpetus	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus
1) leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; 2) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; 3) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (sirgjoon, kõverjoon, punkt, sirglõik, ristkülik, ruut, kuub, ring, kera, silinder, kolmnurk, püramiid) ja nende põhilisi elemente; 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; 5) joonestab ristküliku, ruudu ja kolmnurga.	GEOMEETRILISED KUJUNDID Geomeetrilised kujundid igapäevaelus. Punkt, sirglõik, sirge, kõverjoon. Lõigu pikkus. Kolmnurk ja nelinurk, nende tipud, küljed ja nurgad. Ring ja kera. Kuup ja põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel).	Tööõpetus Kunst	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine

1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu ja selgitab selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt) ; 2) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (ühendamine liitmise, osa eraldamine lahutamisel, võrdlemine); 3) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid; hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 4) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 5) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; 6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	PROBLEEMIDE LAHENDAMINE Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.		Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus
Soovituslikud õppekäigud: Äkkeküla. Eesti linnade asutuste külastamine õppe-eesmärgil: Teaduskeskus AHHA Tartus; Toila- Oru park; Tallinna PROTO avastustehas; Üritused: Pidu "Hurraa, koolivaheaeg!", matemaatikavõistlus "Känguru" Õuesõppetunnid: Orienteerumine, "Pärlimäng", "Silbitame-poolitame", "Käbi püüdmine", "Seened"			

2. klass

Õpitulemused	Õppesisu	Lõiming	Läbivad teemad
1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil; 2) loeb ja kirjutab naturaalarve 0–1000; 3) loeb ja kirjutab järgarve; 4) teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi; 5) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana 6) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–1000; 7) liidab ja lahutab peast arve 1000 piires; 8) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel; 9) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekojalise arvuga 50 piires);	ARVUTAMINE Arvud 0 – 1000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste , tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 100 piires. Liitmis-, lahutamistehete komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe). Arvude korrutamine ja jagamine (korrutabel kuni 5-ga). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega. Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes.		Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

10) selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet.			
1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; 2) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; 3) mõistab, mida esitatud mõõt arv reaalselt tähendab; 4) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid); 5) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; 6) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu; 7) arvutab murdjoone pikkuse; 8) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; 9) liidab ja lahutab nimega arve; 10) selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust.	MÕÕTMINE Pikkusühikud sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter. Pikkusühikute seosed. Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute seosed. Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine. Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine.	Loodusõpetus Tööõpetus	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine
1) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; 2) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; 3) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente; 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; 5) joonestab ristküliku ja ruudu.	GEOMEETRILISED KUJUNDID Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus. Kolmnurk ja nelinurk, nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.	Loodusõpetus Tööõpetus Kehaline kasvatus	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Keskkond ja jätkusuutlik areng
1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); 2) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 3) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamine jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine); 4) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;	PROBLEEMIDE LAHENDAMINE Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.		Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Kodanikualgat us ja ettevõtlikkus

5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 7) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.			
Soovituslikud õppekäigud: Äkkeküla. Eesti linnade asutuste külastamine õppe-eesmärgil: Teaduskeskus AHHA Tartus; Toila- Oru park; Tallinna PROTO avastustehas; Üritused: Pidu "Hurraa, koolivaheaeg!", matemaatikavõistlus "Känguru" Õuesõppetunnid: Orienteerumine, "Pärlimäng", "Silbitame-poolitame", "Käbi püüdmine", "Seened"			

3. klass

Õpitulemused	Õppesisu	Lõiming	Läbivad teemad
1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil; 2) loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000; 3) loeb ja kirjutab järgarve; 4) teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi; 5) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000; 6) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; 7) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires; 8) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires); 9) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine /jagamine, liitmine/ lahutamine); 10) selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet; 11) leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ arvust; 12) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel; 13) selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust osana	ARVUTAMINE Arvud 0 –10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud. Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 10 000 piires. Liitmis-, lahutamise-, korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe; tegur, korrutis; jagatav, jagaja, jagatis). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega. Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks. Harilik murd. Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$, terviku leidmine ning osa leidmine tervikust.	Tööõpetus Kehaline kasvatus	Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

kujundist ja osana hulgast.			
1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; 2) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; 3) tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega; 4) mõistab, mida esitatud mõõt arv reaalselt tähendab; 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid); 6) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; 7) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu; 8) arvutab murdjoone pikkuse; 9) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; 10) liidab ja lahutab nimega arve; 11) selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust.	MÕÕTMINE Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter. Pikkusühikute seosed. Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute seosed. Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine. Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.	Tööõpetus	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus
1) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; 2) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; 3) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente; 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; 5) joonestab ristküliku, ruudu ja ringi; 6) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone.	GEOMEETRILISED KUJUNDID Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus. Kolmnurk ja nelinurk, nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik. Võrdkülgne kolmnurk ning selle joonestamine joonlaua ja sirkliga. Ring ja ringjoon, keskpunkt ja raadius. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud) eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.	Tööõpetus	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine
1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, äbimängimine jt); 2) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;	PROBLEEMIDE LAHENDAMINE Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Kahetehteliste tekstülesannete koostamine.		Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

3) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamine jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine); 4) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; 5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 7) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.			s Tervis ja ohutus
Soovituslikud õppekäigud: Äkkeküla. Eesti linnade asutuste külastamine õppe-eesmärgil: Teaduskeskus AHHA Tartus; Toila- Oru park; Tallinna PROTO avastustehas; Üritused: Pidu “Hurraa, koolivaheaeg!”, matemaatikavõistlus "Känguru", teadusnädal Narvas Töötuba “Robot-sumomaadleja” Õuesõppetunnid: Orienteerumine, “Pärlimäng”, “Silbitame-poolitame”, “Käbi püüdmine”, “Seened”			

4. klass

Õpitulemused	Õppesisu	Lõiming	Läbivad teemad
1) loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; 2) selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i> ning kasutab neid ülesannetes; 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana; 4) nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve; 5) kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi; 6) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); 7) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; 8) kujutab naturaalarve arvteljel; 9) hindab kriitiliselt saadud tulemust; 10) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega.	Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis Arvud miljonini. Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvteljel. Põhimõisted: naturaalarv, arvu järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg.	Projekt „Matemaatilise teksti kirjutamine ilma arve ja arvsõnu kasutamata“ Loodusõpetus: Päikesesüsteem (nt päikese, kuu või teiste planeetide kaugus maast; valgusaasta; maa, päikese, kuu läbimõõt jne). Planeetide järjestamine läbimõõdu ja kauguse järgi. Euroopa suuremad riigid, Eesti maakonnakeskused, suuremad linnad,	Kultuuriline identiteet - matemaatika ajaloo elementide tutvustamine. Tervis ja ohutus - matemaatika sisemine loogika, meetod ja süsteemne ülesehitus. Väärtused ja kõlblus - kindlad reeglid ja nõuded vihiku, töö, ülesande vormistamiseks. Tehnoloogia ja

		Euroopa riikide elanike arv. Eesti keel: arvsõnade õigekiri. Kehaline kasvatus: õpilaste järjestamine ja loendamine. Ajalugu: ajaloosündmuste ajateljele järjestamine, ajaloolised perioodid, ajaühikud.	innovatsioon - õpilased saavad ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest. Nende jaoks avaneb see eelkõige tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates rakendatavate mõõtmiste ja arvutuste kaudu. Kultuuriline identiteet - kuulsate matemaatikute sünnikuupäevade järjestamine, Eesti jaoks oluliste kuupäevade järjestamine.
1) liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires; 2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 3) nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe); 4) kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; 5) kasutab arvutamisseadusi (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks; 6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 7) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 8) kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; 9) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 9) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);	Naturaalarvude liitmine ja lahutamine Liitmise ja lahutamise omadused peast arvutamisel. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Põhimõisted: liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe.	Ajalugu: arvtelje koostamine, sajandite määramine ja arvutamine, kui palju aega on ühest sündmusest möödunud. Loodusõpetus: tekstiülesanded Eesti loodusest, mägede kõrgusest, jõgede pikkusest.	Kultuuriline identiteet - projektid: Matemaatika ajaloo elemendid. Matemaatika õpikute ajalugu. Keskkond ja jätkusuutlik areng - arvutamisülesannetes keskkonna kasutamine. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - klassikaaslastele grupiga loodud projektitöö esitlus arvutamisseaduste teemal.

10) kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja lahutamist arvteljel; 11) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 12) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 13) hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nende vaheliste seoste omandamisel.			
1) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 2) nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis); 3) esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; 4) kirjutab korrutamistehte vastava jagamistehte ja vastupidi; 5) 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; 6) korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires; arvutab enam kui kahe arvu korrutist; korrutab peast naturaalarve 100 piires; 7) korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve 1000 piires; korrutab kuni kolmekohalisi arve järguühikutega 10, 100 ja 1000 8) korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; 9) hindab oma arengut korrutamistehte ja selle omaduste omandamisel; 10) valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; 11) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 12) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist.	Naturaalarvude korrutamine Korrutamise omadused. Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult. Põhimõisted: tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis.		Tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane kasutab kahoot.it keskkonda; kasutab tehnoloogiat enesehindamise ks. Kultuuriline identiteet-matemaatika ajaloo elementide tutvustamine. Väärtused ja kõlblus - kindlad reeglid ja nõuded vihiku, töö, ülesande vormistamiseks.
1) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 2) nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); 3) sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks; 4) kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; 5) teab ja oskab ära tunda jagamistehte kahte erinevat tähendust: võrdseteks	Naturaalarvude jagamine Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult. Jäägiga jagamine. Arv null tehetes. Põhimõisted: jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus.	Ainesisene lõiming: puuduva teguri, jagatava ja jagatise leidmine.	Tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane otsib internetist endale sobivaid ülesandeid oma teadmiste arendamiseks korrutamise teemadel.

osadeks jaotamine ja mahutamine; 6) selgitab, mida tähendab, et üks arv jagub teisega; 7) jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires; 8) jagab peast arve korrutustabeli piires; 9) jagab jäägiga 100 piires ja selgitab selle jagamise tähendust; 10) jagab nullidega lõppevaid naturaalarve peast 10, 100 ja 1000-ga; 11) jagab nullidega lõppevaid naturaalarve järkarvudega; 12) jagab summat arvuga 100 piires; 13) jagab kirjalikult naturaalarvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga 1000 piires; 14) selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja arvu nulliga jagamise tähendust; 15) jagab nimega arve ühekohalise arvuga; 16) hindab oma arengut jagamise ja selle omaduste omandamisel; 17) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 18) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad jagamist.			
1) rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; 2) selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis; 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; 5) valib endale tähe väärtuse leidmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 6) leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse ehk tundmatu proovimise või analoogia teel; 7) koostab lihtsa teksti põhjal tähte sisaldava võrduse; 8) hindab oma arengut tehete järjekorra rakendamise omandamisel.	Tehete järjekord avaldises Täht võrduses. Tehete järjekord. Põhimõisted: avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia.		Väärtused ja kõlblus - süsteemse arusaama kujundamine, korrektsuse nõudmine nii kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses.
1) teab hariliku murru mõistet 2) selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust; 3) kujutab joonisel murdu osana tervikust; 4) nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;	Harilik murd Harilik murd. Põhimõisted: murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa	Ainesisene lõiming: selle teema kasutamine ruudu ja ristküliku pindala ülesannete juures, mõõtühikute teisendamisel.	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine - õpilases kujuneb abstraktne ja loogiline mõtlemine läbi

5) seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel); 6) nimetab arvust 1 väiksemaid ja arvuga 1 võrdseid harilikke murde; 7) võrdleb lihtmurde etteantud joonise abil; 8) leiab osa tervikust; 9) leiab osa (ühe kolmandiku, ühe seitsmendiku, kolm neljandikku jne) tervikust; 10) leiab terviku etteantud osa kaudu; 11) valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 12) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 13) hindab oma arengut hariliku murruga seotud teemade omandamisel.		Loodusõpetus: erinevate riikide lippudest värvi osakaal hariliku murruna. Inimeseõpetus: klassikaaslaste erinevate kriteeriumi järgi analüüs.	hariliku murru kasutamise elulistes ülesannetes.
1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; 2) teab ning teisendab pikkusühikuid (mm, cm, dm, m, km); 3) teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud (nt $3\text{ cm } 8\text{ mm} = 38\text{ mm}$ ja $42\text{ dm} = 4\text{ m } 2\text{ dm}$); 4) võrdleb pikkusühikuid omavahel; 5) liidab ja lahutab pikkusühikuid; 6) jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 7) korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga; 8) toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi; 9) valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 10) mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; 11) valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust; 12) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 13) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute	Pikkusühikud Pikkusühikud. Põhimõisted: mõõtühik, nimega arv, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km).	Ainesisene lõiming: ruudu, kolmnurga, ristküliku ümbermõõt; osa leidmine tervikust (mitu sentimeetrit on $\frac{11}{55}$ 2-st meetrist). Kehaline kasvatus: kaugushüppe või visete mõõtmine. Eesti keel: üldkasutatavad lühendid, nende lugemine ja õigekiri.	

probleemülesannete lahendamisel; 14) lahendab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 15) koostab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 16) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; kas siin võiks kohe seda muuta selliseks: 17) hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise ning nende mõõtmise ja teisendamise oskuste omandamisel.			
1) leiab naturaalarvu ruudu; 2) selgitab arvu ruudu tähendust; 3) teab peast arvude 0–10 ruutusi; 4) teab ning teisendab pindalaühikuid mm², cm², dm², m², ha, km² ; 5) oskab selgitada pindalaühikute tähendust joonestab või loob tuntumaid ühikruute 1 cm² ja 1 dm², võimalusel 1m²; 6) võrdleb pindalaühikuid; 7) liidab ja lahutab pindalaühikuid; 8) korrutab pindalaühikuid ühekohalise arvuga; 9) jagab pindalaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 10) mõistab ja selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid; 11) kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid; 12) valib pindalaühikute teisendamiseks lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ja hinnates kriitiliselt saadud tulemust; 13) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 14) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 15) lahendab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 16) koostab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 17) hindab oma arengut pindalaühikute mõistmise ja teisendamise omandamisel.	Pindalaühikud Naturaalarvu ruut. Pindalaühikud. Põhimõisted: pikkusühik, pindalaühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ühikruut, ruutmillimeeter (mm²), ruutsentimeeter (cm²), ruutdetsimeeter (dm²), ruutmeeter (m²), hektar (ha), ruutkilomeeter (km²).	Ainesisene lõiming: ruudu ja ristküliku pindala, harilikud murrud, osa leidmine tervikust (leia $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{5}$ ruutmeetrist). Loodusõpetus: mandrite ja riikide pindalade võrdlemine. Eesti keel: üldkasutatavad lühendid, nende lugemine ja õigekiri.	
1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; 2) teab ja nimetab massiühikuid g, kg, t; teisendab ja võrdleb massiühikuid;	Massi- ja mahuühikud Massiühikud. Mahuühikud.	Kodundus: retsepti lugemine (lühendid ja mõõtühikud retseptis), toiduainete	

3) liidab ja lahutab massiühikuid; 4) korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga; 5) jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 6) teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l; 7) kirjeldab mahuühikut <i>liiter</i>, 8) hindab keha mahtu ligikaudu; 9) valib endale massi- ja mahuühikute mõõtmiseks ning teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 10) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 11) kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid; 12) toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu; 13) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 14) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 15) lahendab mitmetehtelisi mahu- ja massiühikutega seotud tekstülesandeid; 16) koostab mitmetehtelisi massi- ja mahuühikutega seotud tekstülesandeid; 17) hindab oma arengut massi- ja mahuühikute mõistmise ning kasutamise omandamisel.	Põhimõisted: massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l).	mõõtmine ja kaalumine. Loodusõpetus: planeetide massid.	
1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; 2) nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid; 3) teab nii eurodes ja sentides (3€ 15s) kui koma või punktiga esitatud (3.15€ või 3,15€) rahasumma kirjutusviisi; 4) oskab lugeda ja tõlgendada kümnendmurruna esitatud rahasummat (kümnendmuru mõistet veel ei käsitleta); 5) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 6) leiab erinevaid viise summa tasumiseks olemasolevate rahatähtede ja müntide abil; 7) teisendab ja võrdleb rahaühikuid; 8) liidab ja lahutab rahaühikuid; 9) korrutab rahaühikuid ühekohalise	Rahaühikud Rahaühikud. Põhimõisted: rahatäht, münt, euro, sent, euro (€), sent (s).	Inimeseõpetus: õpilane teab raha teenimise, hoidmise ja kasutamise võimalusi, käitub teadliku ja säästliku tarbijana; oskab oma aega ja raha planeerida, arvestada oma võimeid ja võimalusi . Eesti ja inglise keel sõna euro ja selle lühendi kasutamine. Loodusõpetus: teiste riikide valuutade kasutamine ülesannetes.	

arvuga; 10) jagab rahaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 11) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 12) kasutab arvutades sobivaid rahaühikuid; 13) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 14) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 15) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 16) koostab mitmetehtelisi rahaühikutega seotud tekstülesandeid; 17) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.			
1) teab ning teisendab ajaühikuid; 2) nimetab aja mõõtmise ühikuid <i>tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand</i>; 3) teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid; 4) teisendab ja võrdleb ajaühikuid; 5) teisendab ajaühikuid ühenimelisteks; 6) eraldab ajaühikutest suurema ühiku; 7) selgitab kiiruse tähendust 8) teab ja nimetab kiirusühikuid km/h, m/min ja m/s; 9) kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes; 10) teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; 11) leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu); 12) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 13) valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud; 14) valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 15) liidab ja lahutab ajaühikuid; 16) korrutab ajaühikuid ühekohalise arvuga; 17) jagab ajaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 18) kontrollib ja hindab oma	Ajaühikud ja kiirus Ajaühikud. Kiirus. Põhimõisted: 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).	Kehaline kasvatus: arvutavad matemaatikatunnis välja enda Cooperi testi kiiruse, mis on matemaatikas arvutatava kiiruse ja tegeliku kiiruse erinevus. Muusika: kiirus ja m/s tempo ja lööki/min. Loodusõpetus: veekogude voolukiirus. Tuule kiirust uurida internetist ning uurida, milliseid ühikuid kasutatakse. Valguse kiiruse levimine, maa liikumiskiirus orbiidil.	

lahenduskäikude tulemust; 19) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 20) lahendab mitmetehtelisi ajaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 21) koostab mitmetehtelisi ajaühikuid või kiirust sisaldavaid tekstülesandeid; 22) hindab oma arengut ajaühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel.			
1) loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides; 2) märgib etteantud temperatuuri skaalale; 3) kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve; 4) võrdleb õhutemperatuure.	Temperatuurigraafik Temperatuuri mõõtmine. Põhimõisted: temperatuur, külmakraadid, skaala, nimega arvud, kraad (celsius °C).	Loodusõpetus: jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuur. Tähtede, päikese pinna temperatuur, õhutemperatuur.	
1) joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil; 2) joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi; 3) joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; 4) selgitab kolmnurga ja nelinurga übermõõdu tähendust; 5) kasutab übermõõdu arvutades sobivaid mõõtühikuid; 6) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 7) arvutab kolmnurga übermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral; 8) teab ruudu ja ristküliku übermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades kui valemiga; 9) teab übermõõdu tähist P; 10) arvutab ristküliku ja ruudu übermõõdu; 11) leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral; 12) arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu; 13) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 14) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 15) konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja	Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning übermõõt Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine. Kolmnurga, ristküliku ja ruudu übermõõdu arvutamine. Põhimõisted: übermõõt, übermõõdu tähis P.	Kunstiõpetus: loeb lihtsamaid põhiplaane seostades kujutatut reaalse ruumiga. Eesti keel: üldkasutatavad lühendid, nende lugemine ja õigekiri.	Väärtused ja kõlblus - süsteemse arusaama kujundamine, korrektsuse nõudmine nii kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduse s.

ristküliku; 16) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmist; 17) kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning übermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine; enesehindamistestid); 18) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.			
1) mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust; 2) leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil; 3) teab, mis on pindvõrdsed kujundid; teab ruudu ja ristküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades kui valemina; teab ja kasutab pindala tähist S; 4) arvutab ristküliku ja ruudu pindala; 5) leiab arvu ruudu; kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades; 6) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; 7) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 8) kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid; 9) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 10) arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; 11) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 12) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 13) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu ja ristküliku pindala leidmist; 14) kasutab ruudu ja ristküliku pindala õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (nt skeemid/joonised sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasel; enesetestimine; “spikri” koostamine jmt); 15) hindab oma arengut ruudu ja	Ruudu, ristküliku pindala Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine. Põhimõisted: pindvõrdne, pindala, pindala tähis S.	Loodusõpetus: Fibonacci'i arvud, kaart ja plaan kui vähendatud kujutised. Ühiskonnaõpetus: Läänemere-äärsed riigid, matemaatikas otsida nende pindalad ja võrrelda.	

ristküliku pindala leidmise omandamisel.			
--	--	--	--

5. klass

Õpitulemused	Õppesisu	Lõiming	Läbivad teemad
1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini); 2) loeb numbritega kirjutatud naturaalarve kuni miljardini; 3) kirjutab naturaalarve dikteerimise järgi; 4) kirjutab naturaalarve järkarvude summana; 5) määrab naturaalarvu järke ja klasse; 6) kirjutab naturaalarvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; 7) mõistab arvu klasside sarnasusi; 8) ümardab arvu etteantud järguni; 9) teab ümardamisreegleid ja ümardab naturaalarvu etteantud järguni; 10) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); 11) kirjutab naturaalarve kasvavas (kahanevas) järjekorras; 12) joonestab arvkiire; 13) märgib naturaalarve arvkiirele; 14) võrdleb naturaalarve kuni miljonini; 15) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemusi; 16) hindab kriitiliselt saadud tulemusi; 17) oskab reaalelulistest ülesannetes valida, millise järguni ümardada; 18) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 19) kasutab ja loob analoogilisi seoseid miljonite klassist edasi minnes miljardite klassile; 20) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel 21) hindab oma arengut arvu ehituse ja ümardamise omandamisel;	Arvu ehitus kümnendsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine. Mõisted: naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamishik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv.	Loodusõpetus: Päikesesüsteem Inimeseõpetus: Rahatarkus. Informaatika: Mõõtühikud.	
1) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvudega 2) kordab ja kasutab peast arvutamist (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires); 3) liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; 4) korrutab kirjalikult naturaalarve, mis	Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldisse väärtus ja lihtsustamine. Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Tehete järjekord.		

on väiksemad kui 1000; 5) jagab kirjalikult kuni 5-kohalist arvu kuni 2-kohalise arvuga; 6) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 7) rakendab tehete järjekorda; 8) tunneb ja rakendab tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; 9) avab sulge arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja; 10) koostab etteantud teksti põhjal arvavaldise ja leiab selle väärtuse; 11) leiab arvu ruudu ja kuubi; 12) kordab arvu ruutu; 13) selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja oskab leida arvu kuupi; 14) nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; 15) kordab ja kinnistab probleemülesande lahendamise skeemi etappe ja kasutab skeemi ülesannete lahendamiseks; 16) rakendab avaldiste lihtsustamist ja arvu kuubi leidmist probleemülesannete lahendamisel; 17) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; erinevaid strateegiaid kasutades lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid nelja põhitehte ning arvu ruudu ja kuubi kohta; 18) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 19) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, kus on vaja nelja põhitehet, arvu ruutu ja arvu kuupi; 20) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 21) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 22) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 23) 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);	Arvu ruut. Arvu kuup. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine). Probleemülesannete lahendamise skeem. Mõisted: arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldise lihtsustamine.		
---	--	--	--

24) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 25) hindab oma arengut nelja põhitehte omandamisel naturaalarvudega ja arvavaldiste lihtsustamisel			
1) eristab paaris- ja paarituid arve; 2) teab, et 0 on paarisarv; 3) oskab selgitada (visualiseerides ja üldistades) tehte tulemuse paarsust komponentide paarsuse põhjal; 4) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal; 5) teab algarvu ja kordarvu mõisteid; 6) teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; 7) oskab kindlaks määrata 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; 8) esitab kordarvu algtegurite korrutisena (aritmeetika põhiteoreem); 9) kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades; 10) mõistab, mida tähendab vähim võimalik ja suurim võimalik ning miks on kasulik leida SÜT ja VÜK; 11) leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK); 12) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga); 13) oskab selgitada, mida tähendab, et üks arv jagub teisega; 14) leiab arvu tegureid ja kordseid; 15) teab, et iga arv jagub iseendaga ja arvuga 1; 16) teab, et arv 0 jagub kõikide arvudega; 17) mõistab, et kui arv jagub etteantud arvuga, siis ka selle arvu mistahes kordne jagub etteantud arvuga; 18) selgitab visualiseerides etteantud arvu korral kahe arvu summa ja vahe jaguvust/mitte jaguvust, kui on teada liidetavate või vähendatava ja vähendaja jaguvus etteantud arvuga; 19) otsustab jagamist sooritamata, kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga; 20) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 21) lahendab jaguvusega seotud tekstülesandeid, sh hindab olukordade võimalikkust, kus oluline on arvude paarsus/ jagumine mingi arvuga; 22) valib endale sobivaima lahendusstrateegia; 23) rakendab jaguvustunnuseid, jaguvuse omadusi, algteguriteks lahutamist, SÜT-i ja VÜK-i leidmist probleemülesannete lahendamisel; 24) koostab mitmetehtelisi	Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud. Mõisted: 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.	Inimeseõpetus: paaris ja paaritud majanumbrid tänavatel, parkimine paaris- ja paaritutel kuupäevadel, paaritu arv nõukogu liikmeid jne.	

tekstülesandeid; 25) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mille lahendamisel saab kasutada arvude jaguvust; 26) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 27) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 28) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 29) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 30) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (jagamine, paaris ja paaritud arvud, jäägiga jagamine), märkmete tegemine (tekstist vajalike andmete väljakirjutamine), analoogiate loomine (paarsuse omadused ja jaguvuse omadused, SÜT ja VÜK - miinimum ja maksimum), üldistamine (paarsus ja jaguvus, kordarv on üheselt esitatav algtegurite korrutisena); 31) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 32) hindab oma arengut arvude jaguvusega seotud omaduste ja mõistete omandamisel.			
1) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel; 2) teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; 3) teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; 4) kujutab harilikke murde arvkiirel; 5) oskab harilikku murdu seostada kümnendmurruga; 6) kujutab kümnendmurde arvkiirel; 7) loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta); 8) mõistab kümnendmurru tähendust; 9) nimetab kümnendmurru kümnendkohti; 10) loeb kümnendmurde; 11) on teadlik, et kümnendkohtade eristamiseks kasutatakse meil koma aga osades kultuuriruumides/digilahendustes punkti; 12) kirjutab kümnendmurde numbritega verbaalse esituse järgi;	Kümnendmurd Murdarv. Harilik murd. Kümnendmurd. Kümnendmurru ehitus. Kümnendmurru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem. Mõisted: murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmurru täisosa ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik.	Inimeseõpetus: kiirus, hinnad, kütuse hind - selle kuvamine. Rahatarkus.	

13) ümardab arvu ette antud järguni; 14) ümardab kümnendmurde etteantud järguni; 15) järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud ja harilikud murrud); 16) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid; 17) tunneb mõõtühikute süsteemi (eesliited detsi, senti, milli, kilo); 18) teab ja teisendab pikkus- ning pindalaühikuid; 19) kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi; 20) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 21) kümnendmurdude õppimisel kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh meenutamine, kordamine (harilik murd), analoogiate loomine (naturaalarvud ja kümnendmurrud ning nende ehitus, ümardamine, harilikud murrud ja kümnendmurrud), üldistamine (mõõtühikute eesliited kilo, milli, senti, detsi); 22) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 23) hindab oma arengut kümnendmurdude omandamisel.			
1) 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); 2) liidab ja lahutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde; 3) korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); 4) korrutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde; 5) jagab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde (jagatav ja jagaja on kuni kolme kümnendkohaga); 6) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 7) mõistab analoogiat ja erinevusi tehete ning tehte tulemustel naturaalarvudega ja kümnendmurdudega ning kasutab neid	Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine Neli põhitehet kümnendmurdudega. Tehete järjekord.	Inimeseõpetus: erinevad tekstülesanded lõimivad erinevaid teemasid, toidukorvi maksumuse arvutamine.	Tervis ja ohutus - väärtustab enda ja teiste ohutust.

õppimisel; 8) lahendab tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat kasutades ühe tundmatuga võrrandi, mis sisaldab ühte tehet; 9) lihtsustab ühe muutujaga kümnendmurruliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldise väärtuse; 10) rakendab tehete järjekorda; 11) tunneb tehete järjekorda ja sooritab kuni nelja tehtega ülesandeid kümnendmurdudega; 12) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse; 13) oskab kasutada kalkulaatorit, nt kümnendmurdude sisestamiseks, tehete tulemuste kontrollimiseks; teab ülakoma või tühikut klasside eraldajana; 14) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 15) analüüsib ülesannete tekste ja valib sobivaima strateegia lahendamiseks; 16) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 17) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 18) hindab oma teadmisi ja oskusi kümnendmurdudega arvutamisel.			
1) teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid; 2) tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; 3) toob näiteid skaala kasutamise kohta igapäevaelus ja loeb andmeid erinevatelt skaaladelt; 4) loeb andmeid tulp- ja joondiagrammilt ning oskab neid iseloomustada; 5) illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga; 6) valib sobiva skaala/skaalaühiku diagramme joonistades/koostades; 7) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); 8) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise; 9) kogub lihtsaid andmestikke nii mõõtes kui ka küsitledes; 10) korrastab lihtsaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; 11) teab, mis on sagedus ning oskab seda leida; 12) arvutab aritmeetilise keskmise, sh	Andmed. Arvandmete illustreerimine. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine. Mõisted: sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiagramm, joondiagramm, aritmeetiline keskmine.	Eesti keel: visuaalselt esitatud info põhjal lihtsamate järelduste tegemine, seoste leidmine, küsimustiku koostamine. Inimeseõpetus: minu ja teiste tunnused ja olulised isikuandmed, tervisenäitajad. Kehaline kasvatus: minu tervislik seisund. Loodusõpetus: looduspäevik.	Teabekeskond ja meediakasutus - tuvastab kuuldus, nähtus teavet. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - õpib ülesannete kaudu tundma enda ja teiste õigusi (andmekaitse) ning mõistab nendega kaasnevat vastutust.

digivahendeid kasutades; 13) oskab analüüsida kogutud andmete põhjal leitud tulemusi; 14) kontrollib ja hindab saadud tulemusi, (sh mõistab, et etteantud arvude aritmeetiline keskmine peab jääma suurima ja vähima väärtuse vahele); 15) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdigrammina, põhjendab valikut; 16) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 17) hindab oma arengut skaalade, diagrammide mõistmisel, kirjeldamisel ning arvandmete korrastamisel ja analüüsimisel.			
1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem; 2) tunneb ära ja eristab arvavaldist ja tähtavaldist; 3) eristab valemit, võrdust, võrrandit, avaldist ja kasutab mõisteid õigesti; 4) kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; 5) kasutab õpistrateegiana meenutamist/kordamist, kuidas on seotud kiirus, teepikkus ja aeg, mis on übermõõt ja mis on pindala; 6) teab ja kasutab pindala, übermõõdu ja kiiruse valemite kasutatavaid tähtsuseid S, P, v, t, s; 7) kasutab pindala, übermõõdu ja kiiruse valemite suuruste leidmiseks; 8) selgitab, mis on võrrandi lahend; 9) selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine; 10) avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu; 11) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid; 12) lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat; 13) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse; 14) lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldisi väärtuse; 15) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse; 16) nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande	Avaldis. Võrrand. Valem Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine. Võrrandite koostamine ja lahendamine. Valemi kasutamine. Probleemülesannete lahendamine. Tekstülesannete lahendamine. Mõisted: avaldis, tähtavaldis, lihtsustamine, arvavaldis, valem, muutuja, tundmatu, võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, ühetehtelise naturaalarvulise võrrandi lahendamine	Loodusteadus: Kiirus. Inimeseõpetuse Kehamassiindeks	

lahendamiseks; 17) tunneb probleemülesande lahendamise etappe; 18) kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi; 19) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 20) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 21) kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (võrrandi koostamine, visualiseerimine, visandamine, tabeli koostamine, seoste kirjapanek, alustamine lõpust); 22) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 23) kontrollib ja hindab tulemuse reaalsust; 24) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 25) kontrollib saadud lahendi sobivust ülesande kontekstiga; 26) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 27) rakendab võrrandi koostamist ning selle lahendamist ja analüüsi probleemülesannete lahendamisel; 28) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; 29) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 30) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 31) hindab oma arengut võrrandite koostamise ja lahendamise omandamisel.			
1) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu; 2) joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; 3) märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul; 4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad); 5) joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümboli ja tähtedega; 6) võrdleb etteantud nurki visuaalselt ning liigitab neid, 7) joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; 8) kasutab malli nurga suuruse	Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge. Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid. Sirge, lõik ja kiir. Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine. Mõisted: sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad	Liikumine: fotograafia, digitehnoloogia Kunstiõpetus	Tervis ja ohutus -. märkab ohuallikaid ümbritsevas keskkonnas. Õues liikudes ja sobivaid fotosid püüdes käitub ennast ja teisi ohtu seadmata. Elukestev õpe ja karjääri kujundamine - fotograafi ameti tutvustamine. Õpib tundma oma huve.

mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; 9) teab täisnurga ja sirgnurga suurust; 10) leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; 11) joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180°; 12) arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; 13) joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed; 14) joonestab digilahendusi kasutades etteantud suurustega nurki ja oskab mõõta seal etteantud nurkade suurusi. 15) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 16) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (sirge, lõik, murdjoon), märkmete tegemine (nurga suurus, nurkade liigid), analoogiate loomine (sirge, lõik, kiir); 17) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 18) hindab oma arengut nurkade mõõtmisel ja nurkadega seotud mõistete omandamisel.			Tegevuste, elukutsete, tööde, hobidega tutvumine lähtuvalt õpilaste valitud valdkondadest. Õpilase võimete ja huvide äratundmine.
1) joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; 2) eristab sirgete ristumist ja lõikumist; 3) teab, et ristuvatel sirgetel asetsevad lõigud on omavahel risti; 4) tunneb ning kasutab paralleelsuse ja ristumise sümboliteid; 5) joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; 6) joonestab paralleelseid sirgeid paralleellükke abil; 7) teab, et läbi antud punkti saab antud sirgele joonestada ainult ühe ristsirge; 8) teab, et kui kaks sirget tasandil on risti ühe ja sama sirgega, siis need kaks sirget on paralleelsed; 9) joonestab joonestusprogrammiga paralleelseid, ristuvaid ja lõikuvaid sirgeid; 10) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 11) hindab oma oskusi sirgete joonestamisel ja nende vastastikuste asendite tasandil kirjeldamisel.	Sirged tasandil Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged. Mõisted: lõikepunkt, paralleelsed, lõikuvad ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud. Tähised: $\parallel$ ja $\perp$	Kunstiõpetus	Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - lahendab probleemi loominguliselt.
1) mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust; 2) teab, et valemite kasutatakse ruumala tähisena tähte V; 3) hindab ümbritsevate objektide	Ruumala. Ruumalaühikud. Ruumala. Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala.	Inimeseõpetus: jäätmekäitlus. Kunstiõpetus: tööd joonlaua ja sirkliga,	Keskkond ja jätkusuutlik areng Kodanikualgatus ja

ruumala; 4) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala; 5) mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid; 6) teab ning teisendab ruumalaühikuid; 7) kasutab ülesandeid lahendades mõõtühikuid ja nende vahelisi seoseid; 8) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala; 9) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 10) kasutab õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (pindala, pindalaühikud, kuup, risttahukas), märkmete tegemine, analoogiate loomine (arvu ruut ja arvu kuup, ruumalaühikute vahelised seosed); 11) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 12) hindab oma teadmisi ja arengut ruumala ja ruumalaühikute tundma õppimisel.	Ruumalaühikud. Mõisted: kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (mm^3, cm^3, dm^3, m^3, liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus. Praktiline töö. Pakendi kavandamine. Kavandada etteantud ruumalaga risttahukakujulise pakendi selline pinnalaotus, et pakendiks kasutatava materjali kulu oleks võimalikult väike ja/või pakendite väljalõikamisel oleks materjali kadu võimalikult väike. Esitledes selgitab, miks just nii on materjali kulu või kadu väiksem kui teistel juhtudel. Ajaloolised ruumala ja mahuühikud ning ruumalaühikud teistes kultuuriruumides.	ornament, pinnalaotus pakendi või maketi jaoks, disain Ajalugu: kultuur. Ainesisene lõiming: ümardamine.	ettevõtlikkus - lahendab probleemi loovalt ja tulemuslikult. Kultuuriline identiteet - omandab teadmisi Eesti kultuurist ja ajaloost ning teiste kultuuride vastastikustest mõjudest. Teabekeskond ja meediakasutus - teabe otsimine. Tehnoloogia ja innovatsioon - digitehnoloogilistel lahendustel kasutamine töö tõhustamisel.
1) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades; 2) selgitab plaanimõõdu tähendust; oskab etteantud plaani ja selle mõõtkava järgi leida reaalse objektide suurusi, objektide vahelisi kaugusi; 3) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 4) hindab oma arengut plaanimõõdu mõistmisel ja kasutamisel; 5) kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi.	Plaanimõõt. Mõõtkava. Plaanimõõt. Mõisted: plaan, plaanimõõt, mõõtkava.	Kunstiõpetus Loodusõpetus	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine - aitab tundma õppida oma võimeid, arhitekti elukutse tutvustamine. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - initsiatiivi toetamine, probleemidele loominguliste lahendustel leidmine, koos tegutsemine. Tehnoloogia ja innovatsioon - oma õppimisel kasutab digitehnoloogiat.

6. klass

Õpitulemused	Õppesisu	Lõiming	Läbivad teemad
1) loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000; 2) teab hariliku mõistet; 3) teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; 4) teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; 5) tunneb liht- ja liigmurde; 6) teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; 7) taandab murde nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; 8) teab, milline on taandumatu murd; 9) laiendab murdu etteantud nimetajani; esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi; teab, et segaarv koosneb täisosast ja murdosast; 10) järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100; 11) teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; 12) teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; 13) kujutab murdarve arvkiirel; 14) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; 15) kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; 16) kujutab harilikku murdu osana hulgast; 17) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust (harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel); 18) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 19) hindab oma arengut harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel).	Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi. Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks). Põhimõisted: harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, taandumatu murd, lihtmurd, liigmurd, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murru põhiomadus, murru taandamine, murru laiendamine, murru laiendaja, arvu kordne, arvude ühiskordne.	Võõrkeeled: - võõrkeelsed sõnad arvuti programmis, võõrkeelsete veebilehtede kasutamine; Loodusõpetus: õhk ja selle jaotamine osadeks; Eesti keel: arvsõnade kirjutamine, korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitused; Muusika: takti mõiste ja taktimõõt, nootide erinevad pikkused.	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine - iseseisva õppimise juurutamine veebipõhiste mänguliste ülesannete kaudu; Keskfond ja jätkusuutlikkus areng - keskkonnateadli ku käitumise kujundamine vastavasisuliste ülesannete kaudu; Väärtused ja kõlblus - korrektsuse nõudmine nii joonistes, kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduse s; Tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane kasutab otstarbekalt digivahendeid ülesannete lahendamiseks nii iseseisvalt kui ka tunnis.
1) arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; 2) liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100, 3) tunneb segaarvude liitmise ja lahutamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; 4) valib harilike murdude liitmisel ja lahutamisel endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;	Harilike murdude liitmine ja lahutamine Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine.	Võõrkeeled: võõrkeelsete veebilehtede kasutamine; Eesti keel: korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitused.	Väärtused ja kõlblus - süsteemse arusaama kujundamine; Tehnoloogia ja innovatsioon – materjalide otsimine oma arendamiseks.

5) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.			
1) arvutab peast ja kirjalikult (korrumine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; 2) korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; 3) jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; 4) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid); 5) leiab arvu pöördarvu; tunneb pöördarvu mõistet; 6) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 7) tunneb lihtmurdude korrumine ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; 8) tunneb segaarvude korrumine ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; 9) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 10) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 11) hindab oma arengut harilike murdude korrumine ja jagamise oskuste omandamisel.	Harilike murdude korrumine ja jagamine Harilike murdude korrumine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrumine ja jagamine. Põhimõisted: pöördarvud.	Inglise keel: - võõrkeelsete veebilehtede kasutamine; Kunstiõpetus: kuldlõike.	Tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane otsib internetist endale sobivaid ülesandeid oma teadmiste arendamiseks.
1) arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; 2) arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi); 3) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi; teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; 4) leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; 5) rakendab tehete järjekorda; 6) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 7) tunneb nelja põhitehte eeskirju harilike murdudega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades;	Arvutamine murdudega Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks. Põhimõisted: kümnendmurd, lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend.	Inglise keel: - võõrkeelsete veebilehtede kasutamine; Eesti keel: korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitused; Inimeseõpetus: koostöö, teistega arvestamine.	Väärtused ja kõlblus - süsteemse arusaama kujundamine, korrektsuse nõudmine nii kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses; Elukestev õpe ja karjääri kujundamine - õpilases kujuneb abstraktne ja loogiline mõtlemine läbi hariliku murru kasutamise elulistes ülesannetes.

8) valib harilikke murde ja kümnendmurde sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 9) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 10) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 11) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis-ja murdarvudega; 12) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde; 13) hindab oma arengut harilike murdude teisenduste omandamisel ja harilike murdudega arvutamisel.			
1) loeb ja kirjutab täisarve; 2) selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; 3) leiab arvu vastandaru; 4) teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga; 5) teab, et vastandarvude summa on null; 6) järjestab ja võrdleb täisarve; 7) võrdleb täisarve ja järjestab neid; 8) teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi; leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; 9) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 10) hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel.	Täisarvud Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Põhimõisted: negatiivne arv, positiivne arv, vastandarvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamisiühik, punkti koordinaat.	Ajalugu: oma riigi ajaloo pikkuse võrdlemine teiste riikide omaga; mõne kultuuri oluliste aastaarvude kujutamine ajateljel ja nende andmete abil erinevate ülesannete koostamine ja lahendamine. Eesti keel: uudise koostamine või videoloo filmimine eesti keeles mõnel matemaatilisel teemal.	Väärtused ja kõlblus - süsteemse arusaama kujundamine, korrektsuse nõudmine nii kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses; Kultuuriline identiteet - oma riigi ajaloo pikkuse võrdlemine teiste riikide ja kultuuridega; Teabekeskond ja meediakasutus - andmete kogumine erinevatest andmebaasidest; Keskkond ja jätkusuutlik areng - arvutusülesannet es keskkonnaga seotud andmete kasutamine; Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - grupiga loodud projektitöö

			esitlus klassikaaslastele arvutamisseaduste teemal.
1) arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega; liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; avab sulud; NÄIDE $-(+5)$; $+(-8)$; teab, et vastand arvude summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes; 2) rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades; 3) rakendab tehete järjekorda; 4) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 5) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust); 6) leiab arvu absoluutväärtuse; 7) teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; leiab täisarvu absoluutväärtuse; 8) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; 9) valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; 10) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 11) kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks; 12) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 13) hindab oma arengut täisarvudega arvutamise oskuste omandamisel.	Arvutamine täisarvudega Arvutamine täisarvudega. Põhimõisted: arv absoluutväärtus.	Inglise keel: võõrkeelsete veebilehtede kasutamine. Ajalugu: aastaarvud. Eesti keel: korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitus. Inimeseõpetus: eelarve, raha kogumine mingi eesmärgi nimel.	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine - iseseisvalt väikese uurimuse tegemine ja oma töö planeerimine. Tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane otsib internetist endale sobivaid ülesandeid. Teabekeskond ja meediakasutus - erinevatest andmebaasidest andmete kogumine. Keskond ja jätkusuutlik areng - looduskeskkonnas info otsimine ja tõlgendamine; ülesannete koostamine keskkonnateemaliste infoallikate põhjal. Kultuuriline identiteet - Eesti jaoks olulised ajaloosündmused. Tervis ja ohutus - rahatarkus.
1) selgitab protsendi mõistet; 2) teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; 3) leiab osa tervikust; 4) leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil; 5) teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; leiab arvust protsentides määratud osa; 6) nimetab probleemide lahendamise	Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesanded. Põhimõisted: protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress. Praktiline töö Õpilastel on ülesanne	Inimeseõpetus/kehaline kasvatus: kulutatud kalorid, toitumine, treeningud. Inimeseõpetus: laenamine, eelarve, raha kogumine mingi eesmärgi nimel Loodusõpetus: keskkonnateemalist	Tehnoloogia ja innovatsioon - töö erinevate programmidega. Kultuuriline identiteet - oma riigi ajaloo pikkuse võrdlemine teiste riikide omaga. Teabekeskond ja

skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks; 7) valib protsentülesande (osa leidmine tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad ja lahendustee ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; 8) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 9) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 10) lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (k.a intressiarvutused); 11) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks; 12) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmise kohta; 13) modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi, mis sisaldab protsenti; 14) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 15) hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust.	jaotada A4 värviline paber 100 võrdseks osaks, lõigata see tükkideks ja võrrelda oma 1/100 osa pinginaabriga.	protsentülesannete koostamine. Tööõpetus ja kunstiõpetus: visuaalsete matemaatika plakatite valmistamine. Eesti keel: uuringu läbiviimine ja selle käigus kogutud andmete analüüsimine, kokkuvõtte kirjutamine ja esitlemine; korrektselt sõnastatud vastus ning ülesannete lahenduse selgitused.	meediakasutus - erinevatest andmebaasidest andmete kogumine. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - klassikaaslastele grupiga loodud projektitöö esitlus protsendi teemal; majandusteadmistega jagamine (maksud, intress, investeerimine). Tervis ja ohutus - inimtegevustest tulenevate õnnetuste analüüsimine. Elukestev õpe ja karjääri planeerimine - iseseisvalt väikese uurimuse läbiviimine.
1) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate; 2) määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus; 3) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut; 4) joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid; 5) loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt; 6) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); 7) teab koordinaattasandi telgede nimetusi; 8) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 9) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 10) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;	Punkti asukoht tasandil. Koordinaattasand Punkti asukoht tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud. Põhimõisted: koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissstelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat.	Geograafia, informaatika: minu koolitee (koolitee kaart). Kehaline kasvatus: maastikumäng (ülalkirjeldatud). Tööõpetus ja kunstiõpetus: Geogebra programmi abil tasapinnaliste kujundite ja mustrite joonestamine. Eesti keel: korrektselt sõnastatud vastus ning ülesannete lahenduse selgitused, esitlemine.	Keskkond ja jätkusuutlik areng - looduskeskkonnaga info otsimine ja tõlgendamine; ülesannete koostamine keskkonnateemaliste infoallikate põhjal. Tehnoloogia ja innovatsioon - GeoGebra programmi järgi joonestamine. Nutiseadme põhjal maastikumängu korraldamine. Teabekeskond ja meediakasutus - andmete

11) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 12) hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus.		Inglise keel: võõrkeelsed veebilehed.	kogumine erinevatest andmebaasidest (autode arv, õnnetuste arv jm); meediast teabe otsimine.
1) joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi; 2) teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; 3) selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega; 4) leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; 5) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; eristab ringi ja ringjoont; 6) teab ja kasutab ringjoone pikkuse valemi tähist C; 7) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 8) hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel.	Ring ja ringjoon Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala. Põhimõisted: ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt; ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv π (Pii).	Kunstiõpetus, geograafia ja ajalugu: maketi ehitamine. Tööõpetus ja kunstiõpetus: erinevate kujundite meisterdamine; sümmeetria kujutamine paberil kuivamata värviga. Informaatika: Geogebra programmi tundmaõppimine ja Geogebra programmiga geomeetriliste piltide joonestamine.	Tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane otsib internetist endale sobivaid ülesandeid oma teadmiste arendamiseks ringi ja ringjoone teemadel. Kultuuriline identiteet - tutvustada õpilastele kultuurilist mitmekesisust.
1) teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid; joonestab sektoreid; 2) loeb andmeid sektordiagrammilt; 3) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga; joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil; 4) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut; 5) hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas; 6) rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; koostab lihtsamas kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi.	Sektordiagramm Sektordiagramm. Põhimõisted: ringi sektor, sektordiagramm, täispööre.	Kunstiõpetus: joonestusvahendite kasutamine; ringi jaotamine sektoriteks. Geograafia, bioloogia, ajalugu, ühiskonna - ja inimeseõpetus: maailm arvudes (suuremad/ väiksemad riigid, loomade ja lindude andmed jne). Eesti keel: ülesande lahenduste selgitused. Matemaatika: eelnevalt õpitud teemade kordamine (ring, protsent jm);	Väärtused ja kõlblus - korrektsuse nõudmine joonistes, kirjalikus lahenduskäigus. Tehnoloogia ja innovatsioon - ülesannete lahendamisel kasutab õpilane digivahendeid otstarbekalt ja eesmärgipäraselt.
1) joonestab joonestusvahendite ja IKT-	Peegeldus sirgest ja	Kuunstiõpetus:	

vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; 2) teab ja tunneb telgsümmeetrilisi kujundeid; 3) joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi; 4) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused); 5) eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; eristab tsentraalsümmeetrilisi kujundeid; 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetria sisaldavate probleemülesannete lahendamisel; 7) hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel.	punktist Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist. Põhimõisted: telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest.	pildid sümmeetrialetel. Käsitöö: tikivad sümmeetrilisi rahvuslikke ornamentikaid. Informaatika: õpilane töötab tarkvaraga GeoGebra, millega ta joonestab koordinaatteljesti kku kolmnurga, 1) peegeldab kujundit x- ja y-telje suhtes, 2) peegeldab kujundit koordinaatide alguspunkti suhtes, 3) teeb tulemusest kuvapildi ja jagab veebiseinal (nt padlet.com).	
1) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja; 2) poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; 3) poolitab sirkli ja joonlauaga nurga; 4) joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 6) hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel.	Lõigu ja nurga poolitamine Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine. Põhimõisted: lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge. Praktiline töö ● Lõigu poolitamine sirkliga ja voltides, ● nurga poolitamine sirkliga ja voltides. Praktiline töö Joonestab kolmnurgale ümberringjoone ja siseringjoone.	Kunstiõpetus: - korrektsed joonised (näited ülal). Eesti keel: funktsionaalse lugemise oskus ja loovus.	Väärtused ja kõlblus - korrektsuse nõudmine nii joonistes, kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduse s. Tehnoloogia ja innovatsioon - ülesannete lahendamisel kasutab õpilane digivahendeid otstarbekalt ja eesmärgipäraselt
1) joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi; 2) näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külge ja nurki; 3) leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge ja vastaskülge; 4) teab ja kasutab nurga sümboleid;	Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused Kolmnurk, selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. (KKK, KNK,	Kunstiõpetus: joonestusvahendite kasutamine. Eesti keel: funktsionaalse lugemisoskuse arendamine; ülesande lahenduste korrektsed	Tehnoloogia ja innovatsioon - ülesannete lahendamisel kasutab õpilane digivahendeid otstarbekalt ja eesmärgipäraselt . Elukestev õpe ja

5) joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; 6) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat; 7) teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; 8) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; 9) teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades; 10) hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisenurkade summat.	NKN). Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi). Põhimõisted: kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN.	selgitused. Matemaatika: eelnevalt õpitud teemade kordamine. Võõrkeeled: võõrkeelsete veebilehtede kasutamine.	karjääri kujundamine - iseseisvalt väikese uurimuse tegemine ja oma töö planeerimine.
---	---	---	--

7. klass

Õpitulemused	Õppesisu	Lõiming	Läbivad teemad
1) loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest; 2) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi, seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust; 3) eristab positiivseid ja negatiivseid arve ja saab aru nende tähendusest; 4) teab arvuhulki: naturaalarvud, täisarvud, murdarvud, ratsionaalarvud; 5) oskab järjestada etteantud ratsionaalarve; 6) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; 7) leiab ratsionaalarvu vastandaru, pöördaru ja absoluutväärtuse.	RATSIONAALARVUD ARVUHULGAD Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine Põhimõisted: täisarvud, positiivsed ja negatiivsed arvud; ratsionaalarvud, arvuhulgad, murdarvud, arvu absoluutväärtus, ratsionaalarvu vastandaru pöördaru.	Ajalugu: arvtelje mõiste. Loodusõpetus: temperatuuriskaala.	
1) liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda; 2) kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti märgireegleid; 3) hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; 4) selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (nt. $\frac{1111}{2525}$) ning missugused mitte (nt. $\frac{1111}{1717}$); 5) teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga (nt.	TEHTED RATSIONAALARVUD EGA Tehet ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Põhimõisted: tehete järjekord, kahe punkti vaheline kaugus.		

$\frac{2}{3} \neq 0,67 \frac{2}{3} \neq 0,67$); 6) kasutab mitme tehete ülesandes vastandavude summa omadust ja liitmise seadusi; 7) korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); 8) teeb tehteid positiivsete ja negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega; 9) lahendab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud; 10) rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab) ratsionaalarvudega. 11) leiab kahe punkti vahelise kauguse arvutajal; 12) ümardab tehte tulemuste etteantud järguni.			
1) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; 2) põhjendab ja kasutab astendamise reegleid; 3) astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; 4) astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust; 5) teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n; 6) tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega; 7) sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteemi kasutades tehteid ratsionaalarvudega; 8) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; 9) teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega; 10) ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; 11) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse; 12) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul; 13) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; 14) toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve.	ASTENDAMINE 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. Põhimõisted: naturaalarvulise astendajaga aste, arvu aste astendaja, astme alus, astendamine, tehed astmetega, tehete järjekord seoses astendamisega, suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega, täpne ja ligikaudne arv, arvu standardkujul, ümardamine.	Loodusained: arvu 10 astmed. Geograafia: riikide pindalad.	
1) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust; 2) teisendab protsendi kümnendmurraks	PROTSENTARVUTUS Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäärana ja	Inimeseõpetus: - tervislik toitumine,	

ja harilikuks murruks ning vastupidi; 3) lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine); 4) leiab osa tervikust; 5) leiab antud osamäära järgi terviku; 6) väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; 7) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab; 8) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; 9) eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; 10) kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm); 11) saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta); 12) kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine); 13) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); 14) selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni; 15) oskab erinevatest tekstidest (nt ajaleheartikkel) leida mõistete protsent ja protsendipunkt kasutamist (sh väärkasutust); 16) tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid; 17) rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades; 18) arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; 19) selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; 20) koostab isikliku eelarve; 21) teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid; 22) hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel);	protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Põhimõisted: protsent, promill, protsendipunkt, osamäär, protsendimäär.	toitainete sisaldus toidus (uurida ja analüüsida pakenditel olevat infot, arutleda selle üle, esitada tulemusi graafiliselt). Alkoholi, alkoholimürgitus. Geograafia: merevee soolsus.	
---	---	---	--

23) selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata; 24) koostab probleemülesandeid protsentarvutuse kohta.			
1) moodustab reaalsest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli; 2) oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt; 3) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; 4) oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara; 5) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; 6) oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt; 7) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks; 8) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga; 9) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiaagrammilt; 10) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik); 11) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; 12) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; 13) otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust; 14) oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni); 15) koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta.	STATISTIKA JA TÕENÄOSUS Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus. Põhimõisted: statistiline kogum, valim, sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, miinimum, maksimum, variatsiooni ulatus, klassikaline tõenäosus, sektordiagramm, tulpdiaagramm, joondiaagramm.	Loodusained: diagrammide koostamine, diagrammide analüüs. Geograafia: arvandmete lugemine kliimadiagrammil t ja nende tõlgendamine, keskmise temperatuuri mõistmine ja temperatuuri amplituudi arvutamine kliimadiagrammil t.	
1) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust; 2) selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust, suudab eristada seoses sõltuvat ja sõltumatut muutujat; 3) selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja	FUNKTSIOONID JA NENDE GRAAFIKUD Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsamate tähtavaldiste koostamine. Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline	Loodusõpetus: liikumise graafikud.	

aeg; rahasumma ja kauba kogus); 4) selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal; 5) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus); 6) koostab lihtsamaid avaldise (nt pindala ja ruumala); 7) kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; 8) otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; 9) toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta; 10) leiab võrdeteguri; 11) kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; 12) saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; 13) oskab tõlgendada võrdelise ja pöördvõrdelise seose kordajaid; 14) teab, mis on lineaarne sõltuvus; 15) eristab lineaarliiget ja vabaliiget; 16) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; 17) arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse; 18) joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos); 19) joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos); 20) joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos); 21) otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole; 22) oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul; 23) leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid; 24) oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid); 25) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust	jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik (hüperbool). Lineaarfunktsioon, selle graafik (sirge). Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid. Põhimõisted: funktsioon, funktsiooni väärtus, funktsiooni graafik, võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, sirge, pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik, hüperbool, lineaarfunktsioon, lineaarliige, vabaliige, lineaarfunktsiooni graafik, sõltuv ja sõltumatu muutuja, võrdetegur.		
--	---	--	--

funktsiooni avaldises olevatest kordajatest; 26) oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut (Näide: Milliste xx väärtuste korral on funktsiooni väärtused negatiivsed? Milliste xx väärtuste korral on funktsiooni väärtused suurem kui -2?); 27) loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.			
1) nimetab võrrandi põhiomadusi 2) lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil); 3) tunneb ära võrrandi; 4) teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi; 5) lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades; 6) avaldab võrdest liikme; 7) lahendab võrdekujulisi võrrandeid; 8) loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod).	VÕRRANDI LAHENDAMINE Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Põhimõisted: võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, samaväärsed võrrandid, võrrandite samasus, võrre, võrdeline jaotamine, võrdekujuline võrrand, võrdekujulise võrrandi lahendamine.	Kodundus: erinevad retseptid, sh anda retsepte erinevate mõõtühikutega (dl, ml, cl). Tootele omahinna arvutamine. Projektina nõ kodukohvikus stiilis ürituse korraldamine (vajamineva tooraine koguse leidmine, toote oma- ja müügihinna arvutamine, ettevõtluse kasumi/kahjumi arvutamine). Loodusõpetus: kütusekulu arvutamine.	
1) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); 2) saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil; 3) annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud); 4) koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi; 5) lahendab enda koostatud lineaarvõrrandit, sh protsentarvutuse kohta; 6) koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); 7) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; 8) kontrollib ja analüüsib saadud	TEKSTÜLESANNETE LAHENDAMINE LINEAARVÕRRANDI ABIL Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga. Põhimõisted: tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda, suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt.	Loodusõpetus: liikumisülesanded (kiirus, teepikkus, aeg).	

lahendi õigsust teksti põhjal; 9) vormistab ülesande tekstile vastava vastuse; 10) reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel; 11) modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.			
1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; 2) teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki; 3) saab aru mõistest korrapärane hulknurk; 4) arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala; 5) arvutab hulknurga ümbermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga; 6) mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; 7) teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades; 8) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; 9) joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; 10) teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades; 11) joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; 12) joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala; 13) oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid; 14) eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärast kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärast hulknurka; 15) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid; 16) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid; 17) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt	HULKNURGAD Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülk, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapäraseid hulknurkad. Põhimõisted: hulknurk, hulknurga küljed, hulknurga tipud, hulknurga nurgad, hulknurga lähisküljed, hulknurga lähisnurgad, hulknurga ümbermõõt, diagonaalid, kumer hulknurk, sisenurkade summa, rööpkülk, rööpküliku ümbermõõt ja pindala, romb, rombi ümbermõõt ja pindala, korrapäraseid hulknurkad.	Kunstiõpetus: arhitektuur, tesselatsioon, geomeetrilistest kujunditest mustrid. Ajalugu: Kreeka ja Rooma kultuur; mošeed ja minaretid; romaani stiil, gooti stiil; Bütsants.	

õppematerjalides olevaid tekste.			
1) visandab püstprisma; 2) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; 3) arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil; 4) tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; 5) näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust; 6) arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala; 7) märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid; 8) oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetriliste kujundite kohta.	PÜSTPRISMA Püstprisma, selle pindala ja ruumala. Põhimõisted: kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma, prisma põhitahud, prisma külgtahud, prisma tipud, prisma põhiservad, prisma külgserv, prisma kõrgus.	Kunstiõpetus, ajalugu: arhitektuur, romaani stiil, gooti stiil. Töö- ja tehnoloogiaõpetus: 3D mudelite loomine, tehnilised joonised.	
1) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust 2) põhjendab ja kasutab astendamise reegleid; 3) korrutab ühe ja sama alusega astmeid astendab korrutise; 4) astendab astme; 5) jagab võrdsete alustega astmeid; 6) astendab jagatise; 7) teab, et $a^0 = 1$, $a \neq 0$; 8) teab, et $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ jne; 9) kirjutab kümnendmurru 10 astmete abil; 10) korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid; 11) teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; 12) teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ning miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1) ; 13) viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; 14) koondab sarnaseid üksliikmeid; 15) korrutab üksliikmeid; 16) astendab üksliikmeid; 17) jagab üksliikmeid; 18) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.	TEHTED ASTMETEGA. ÜKSIIKME Astmete korrutamine ja jagamine. Korrutise ja jagatise astendamine. Astme astendamine Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine Põhimõisted: üksliige, üksliikme kordaja, aste, astme alus, astendaja.		

8. klass

Õpitulemused	Õppesisu	Lõiming	Läbivad teemad
1) loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest; 2) teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; 3) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega; 4) oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral; 5) hulkliikmete liitmisel ja lahumisel rakendab sulgude avamise reeglit; 6) oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine).	HULKLIIKMETE LIITMINE JA LAHUTAMINE; ÜKSLIIKME KORRUTAMINE HULKLIIKMEGA JA HULKLIIKME JAGAMINE ÜKSLIIKMEGA Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Põhimõisted: hulkliige, kaksliige, kolmliige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige, sulgude avamine.	Arvutiõpetus: programmeerimine. Füüsika: valemite tuletamine.	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine: abstraktne ja loogiline mõtlemine.
1) korrutab hulkliikmeid; 2) korrutab kaksliikmeid; 3) leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit; 4) leiab kaksliikme ruudu; 5) leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, 6) korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega); 7) teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemide sulge avades (soovitus: ühes avaldises kasutada vähemalt kahte erinevat valemit); 8) tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid); 9) oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemide (nt summa ja vahe ruut); 10) annab hinnangu oma teadmistele abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel.	KORRUTAMISE ABIVALEMID JA TEGURDAMINE Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Põhimõisted: ruutude vahe, kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut), hulkliikme tegurdamine.	Arvutiõpetus: programmeerimine. Füüsika: valemite tuletamine.	
1) loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste 2) tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi; 3) tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;	KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRAND, LINEAARVÕRRANDI SÜSTEEMI LAHENDAMINE GRAAFILISELT	Füüsika: liikumisülesanded	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine - abstraktne ja loogiline mõtlemine.

4) oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; 5) oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; 6) oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades); 7) oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka; 8) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi; 9) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; 10) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); 11) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil.	Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Põhimõisted: tundmatu, kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt, kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS),		Teabekeskond ja meediakasutus - esitab ja mõistab eri vormis infot. Tehnoloogia ja innovatsioon - IKT vahendid.
1) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet; 2) oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; 3) oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; 4) oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte; 5) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil.	KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDI SÜSTEEMI LAHENDAMINE LIITMISVÕTTEGA JA ASENDUSVÕTTEGA Liitmisvõte. Asendusvõte. Põhimõisted: liitmisvõte, asendusvõte.		
1) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); 2) edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud); 3) koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi; 4) kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal; 5) vormistab ülesande tekstile vastava vastuse; 6) saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil; 7) koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab	TEKSTÜLESANNETE LAHENDAMINE KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDI SÜSTEEMI ABIL Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga . Põhimõisted: tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda, suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt.	Füüsika: liikumisülesanded (kiirus, teepikkus, aeg). Kehalise kasvatus: tekstiülesande oma andmetega lahendamine. Keemia: lahuse kontsentratsiooni ülesanded, sulamid	

osamaära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); 8) lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi; 9) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; 10) reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel.			
1) teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel; 2) oskab selgitada definitsiooni mõistet; 3) oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; 4) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuleb lihtsamaid valemeid; 5) oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet; 6) oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud); 7) oskab rakendada õpitut ülesannete lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava joonise; 8) oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast; 9) oskab tõestada kolmnurga pindala valemi; 10) teab aritmeetika põhiteoreemi; 11) oskab tõestada Thalese teoreemi; 12) oskab tõestada kiirteteoreemi; 13) teab paralleelide aksioomi; 14) selgitab oma algebra- ja geomeetria- alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; 15) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; 16) oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades.	GEOMEETRIA DEFINEERIMINE JA TÕESTAMINE Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta. Põhimõisted: definitsioon, defineerimine, algmõiste, aksioom, paralleelide aksioom, teoreem, teoreemi eeldus, teoreemi väide, tõestamine, vastuväiteline tõestusviis.		
1) seoseid paralleelsete sirgete korral; 2) oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; 3) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid; 4) 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	PARALLEELSEID JA LÕIKUVAD SIRGED Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Põhimõisted: kõrvunurgad, tippnurgad, lähisnurgad.		

paralleelsed; 5) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade omadusi; 6) oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki; 7) oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades; 8) oskab joonestada ülesande tingimustele vastava joonise.			
1) saab aru etteantud õppematerjali sisust; 2) oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka; 3) oskab kasutada kolmnurga välisnurga omadust ülesandeid lahendades; 4) oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, 5) oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi; 6) teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi; 7) oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku; 8) teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades; 9) oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi; 10) oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani; 11) oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust; 12) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi; 13) oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; 14) lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.	KOLMNURK Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. Põhimõisted: vastaskülg, lähiskülg, lähisnurk, kolmnurga sisenurk, kolmnurga välisnurk, kolmnurga kesklõik, kolmnurga mediaan, raskuskese.		
1) saab aru etteantud õppematerjali sisust; 2) oskab defineerida ja joonestada trapetsit; 3) oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi); 4) arvutab trapetsi übermõõdu ja pindala; 5) oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku; 6) teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi; 7) oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; 8) oskab leida trapetsi pindala ja übermõõtu;	TRAPETS Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Põhimõisted: trapets, trapetsi alus, trapetsi haar, võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets, trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.		

9) lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt; 10) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järg.			
1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; 2) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost; 3) oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga; 4) oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; 5) teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades; 6) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust; 7) oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades; 8) teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades; 9) teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades; 10) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi; 11) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid; 12) teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; 13) oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); 14) teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; 15) oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); 16) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades	RINGJOON Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon Põhimõisted: ringjoon, sektor, kesknurk, kõõl, kaar, piirdenurk, lõikaja, puutuja, puutepunkt, ümberringjoon, siseringjoon.		

Thalese teoreemi).			
1) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi); 2) oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada; 3) oskab arvutada korrapärase hulknurga ümbermõõtu; 4) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi; 5) oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga.	KORRAPÄRANE HULKNURK Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. Põhimõisted: korrapärane hulknurk, kõõlhulknurk, kõõlkolmnurk, puutujahulknurk, puutujakolmnurk, hulknurga apoteem.	Füüsika: valguse levik, peegeldumine ja neeldumine.	
1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; 2) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust; 3) kontrollib antud lõikude võrdelisust; 4) teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme); 5) teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi); 6) kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades; 7) kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades; 8) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi.	KUJUNDITE SARNASUS Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Põhimõisted: võrdelised lõigud, sarnased hulknurgad, sarnased kolmnurgad, sarnasustegur.	Kodundus: lõigete konstrueerimine. Kehaline kasvatus: sammupaari pikkus.	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine
1) kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust; 2) selgitab mõõtkava tähendust; 3) lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmise; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); 4) soovitus õuesõppeks: võimaluse korral mõõta ja plaanistada vabas looduses.	PIKKUSTE KAUDNE MÕÕTMINE JA MAA-ALA PLAANISTAMINE Maa-alade kaardistamise näiteid. Põhimõisted: mõõtkava kaardimõõt.	Geograafia: plaanimõõt, maa-alade kaardistamine.	

9. klass

Õpitulemused	Õppesisu	Lõiming	Läbivad teemad
1) selgitab arvu ruutjuure tähendust; 2) selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust; 3) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; 4) leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure; 5) leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi; 6) oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest; 7) oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla; 8) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; 9) hindab kriitiliselt saadud tulemusi.	Arvu ruutjuur Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla. Põhimõisted: - arvu ruut - ruutjuur - arvuhulk - irratsioonaalrv kümnendlähend	Keel ja kirjandus, võõrkeeled: õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti korrektsele vormistusele.	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine: oma võimete realistlik hindamine on üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise tingimusi. Õpilasi suunatakse arendama oma õpi-, suhtlemis-, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.
1) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid; 2) eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; 3) nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; 4) viib ruutvõrrandeid normaalkujule; 5) saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik; 6) taandab ruutvõrrandi; 7) lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; 8) lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viète'i teoreemi; 9) kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; 10) selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminantist; 11) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; 12) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil; 13) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; 14) oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada.	Ruutvõrrand Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viète'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga. Põhimõisted: - võrrandi normaalkuju - normaalkujuline ruutvõrrand - ruutliige, ruutliikme kordaja - lineaarliige, lineaarliikme kordaja - vabaliige - ruutvõrrandi lahendivalem - ruutvõrrandi diskriminant - taandatud ja taandamata ruutvõrrand - täielik ja mittetäielik ruutvõrrand Viète'i teoreem		
1) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist	Ruutfunktsioon Taandamata ja taandatud,	Füüsika: ruutvõrrandi	Tehnoloogia ja innovatsioon -

seost, leiab need valemist ning jooniselt; 2) eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid; 3) nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme; 4) selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust; 5) selgitab nullkohtade tähendust; 6) leiab nullkohad parabooli graafikult; 7) arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad; 8) loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; 9) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; 10) eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seosest; 11) oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi; 12) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest); 13) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; 14) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.	täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$ $y = ax^2 + bx + c$ selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt. Põhimõisted: ruutfunktsioon ja selle graafik, parabool, parabooli sümmeetriatelg, funktsiooni nullkohad, parabooli haripunkt, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige.	koostamine.	kasutab õppimise ja oma töö tõhustamiseks IKT vahendeid. Matemaatikaõppes saab rakendada mitmesugust õpitarkvara.
1) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; 2) teab hariliku murru ja algebralise murru põhiomadust; 3) tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks; 4) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu; 5) taandab algebralise murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine); 6) korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde positiivse täisarvulise astendajaga; 7) loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.	Algebralise murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega. Põhimõisted: ● murru lugeja ja nimetaja ● murru laiendamine, murru laiendaja ● murru astendamine ● lihtsustamine ● tegurdamine	Kunstiõpetus: - loomine digivahendite abil. Tööõpetus: praktiline väljund paraboolikujuliste detailidega esemete loomiseks. Füüsika: liikumisgraafikud .	

	● algebraline murd ● murru taandamine ● murru põhiomadus ● ruutkolmliige ● ruutkolmliikme tegurdamine ● ratsionaalavaldis ● tehete järjekord avaldisse väärtus		
1) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; 2) laiendab algebralisi murde; 3) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu; 4) laiendab algebralisi murde; 5) liidab ja lahutab kaht algebralist murdu; 6) loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.	Algebralise murru laiendamine, liitmine ja lahutamine Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhioomadus. Tehed algebraliste murdudega. Põhimõisted: ● murru lugeja ja nimetaja ● murru laiendamine, murru laiendaja ● murru astendamine ● lihtsustamine ● tegurdamine ● algebraline murd ● murru taandamine ● murru laiendamine ● murru põhioomadus ● ruutkolmliige ● ruutkolmliikme tegurdamine ● ratsionaalavaldis ● tehete järjekord ● avaldisse väärtus	Füüsika: ülesannete lahendamiseks kombineerida vajalikke valemeid ning lihtsustada keerukamaid seoseid.	
1) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; 2) loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.	Ratsionaalavaldiste lihtsustamine Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhioomadus. Tehed algebraliste murdudega. Põhimõisted: ● murru lugeja ja nimetaja ● murru laiendamine, murru laiendaja	Füüsika: - ülesannete lahendamiseks kombineerida vajalikke valemeid ning lihtsustada keerukamaid seoseid.	

	● murru astendamine ● lihtsustamine ● tegurdamine ● algebraline murd ● murru taandamine ● murru laiendamine ● murru põhiomadus ● ruutkolmliige ● ruutkolmliikme tegurdamine ● ratsionaalavaldis ● tehete järjekord ● avaldise väärtus ● ratsionaalavaldisel lihtsustamine		
1) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; 2) tõestab Pythagorase teoreemi; 3) arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärane kuusnurk); 4) kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel; 5) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); 6) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine); 7) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rõõpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala; 8) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; 9) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.	Pythagorase teoreem Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk. Põhimõisted: joonelement, diagonaal, täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus, korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk, Pythagorase teoreem, Thalese teoreem.	Tehnoloogiaõpetus kunstiõpetus: õpilased oskavad Pythagorase teoreemi rakendamise tõttu edukalt lahendada probleemülesandeid või arendada ilumeelt.	Kultuuriline identiteet - matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa. Matemaatika ajaloo elemendid.
1) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); 2) leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; 3) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); 4) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk,	Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Põhimõisted: joonelement, diagonaal, nurk, nurga mõõt, trigonomeetria, teravnurga	Füüsika: - ülesannete lahendamine. Geograafia: kaartide koostamine ja lugemine. Ajalugu: nurga mõõtmise ajaloos. Tehnoloogiaõpetus:	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine - matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa. Matemaatika ajaloo elemendid.

rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala; 5) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; 6) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; 7) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; 8) selgitab ülesannete lahenduskäiku; 9) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; 10) tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi.	siinus, koosinus ja tangens, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpoteenus, korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut.	trigonomeetria ehituses.	
1) arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; 2) näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; 3) arvutab püramiidi pindala ja ruumala; 4) joonestab püramiidi; 5) selgitab, kuidas tekib silinder; 6) näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda; 7) selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades); 8) arvutab silindri pindala ja ruumala; 9) selgitab, kuidas tekib koonus; 10) näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda; 11) selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades); 12) arvutab koonuse pindala ja ruumala; 13) selgitab, kuidas tekib kera; 14) eristab mõisteid sfäär ja kera; 15) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks; 16) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; 17) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; 18) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;	Püramiid, silinder, koonus, kera Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala. Põhimõisted: ● pöördkeha ● püramiid: korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala; ● silinder: telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; ● koonus: moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; ● kera: sfäär (kera pind), suuring, pindala, ruumala.	Geograafia: maakera mass, tihedus. Tehnoloogiaõpetus: ehitus. Füüsika: kehade mahutavus, tihedus. Ajalugu: püramiidid, ehituse ajalugu.	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine - iseseisev õppimine, abstraktne ja loogiline mõtlemine, oma võimete realistlik hindamine, oma õpi-, otsustamis ja infoga ümberkäimise oskus. Kultuuriline identiteet - matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa. Tänapäevane elukeskond ei saa eksisteerida matemaatikata. Sellele saab tähelepanu juhtida matemaatika ajaloo tutvustamise, ühiskonna ja matemaatika teaduse arengu seostamise kaudu jne. Tehnoloogia ja

19) selgitab ülesannete lahenduskäiku; 20) kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust).			innovatsioon-tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpp tulemusi hinnates teeb õpilane mõõtmisi ja arvutusi.
1) oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida; 2) oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades 3) oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentüleannete lahendamiseks. 4) oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamiseks; 5) oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit; 6) tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades; 7) oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades; 8) oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust; 9) oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvkarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid; 10) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; 11) oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid; 12) oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite übermõõte ja pindalasid; 13) oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades; 14) teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades; 15) oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala; 16) kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid.	Kordamine Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemitena. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine. Funktsioonid $y = ax \quad y = ax$ $y = \frac{a}{x} \quad y = \frac{a}{x}$ $y = ax + b \quad y = ax + b$ $y = ax^2 + bx + c$ $y = ax^2 + bx + c$ nende graafikud ja omadused. Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine. Planimetriliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) übermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.		