



1. Ainevaldkond matemaatika

1.1. Matemaatikapädevus

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

Põhikooli lõpetaja:

- omab ettekujutust matemaatika kohast inimtegevuses;
- arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab;
- modelleerib looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse;
- püstitab ja sõnastab hüpoteese ning põhjendab neid matemaatiliselt;
- töötab välja lahendusstrateegiaid ja lahendab loovalt erinevaid probleemülesandeid;
- on omandanud erinevaid info esitamise meetodeid;
- kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

1.2. Matemaatika kui ainevaldkonna ja õppeaine kirjeldus

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid (koguselisi, suuruste ja hulkadega seonduvaid) ning ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslikke protsesse uurides ja kirjeldades.

Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast aru saamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased



kogeda nn ahhaa-efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi. Olulisel kohal kogu õppeaja vältel on matemaatika väärtustamine ning eluks vajaliku positiivse suhtumise kujundamine.

1.3. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud vajalikud üldpädevused.

- **Väärtuspädevus.** Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, kus õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatikute töödega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega (nt sümmeetria, kuldlõige). Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, selle kaudu arenevad isiksuse omadustest eelkõige püsivus, sihikindlus ja täpsus. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse. Matemaatikateadmisi ja -oskusi peetakse väärtuseks kõigis eluvaldkondades.
- **Sotsiaalne pädevus.** Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskusi. Erinevate statistiliste näitajate ja ülesannete põhjal ning klassi kui sotsiaalse grupi koosseisus tehakse adekvaatseid, objektiivseid ning tolerantsust arendavaid järeldusi.
- **Enesemääratluspädevus.** Matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.
- **Õpipädevus.** Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada materjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Väga oluline on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus: oskus kanda õpitud teadmisi üle sobivatesse kontekstidesse. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise ning tema enda loogilise arutluse teel.
- **Suhtluspädevus.** Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese ja teoreeme sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek erinevatel viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud info mõistmiseks, seostamiseks ja edastamiseks. Arendatakse suutlikkust formaliseerida tavakeeles esitatud infot ning vastupidi: esitada matemaatiliste sümbolite ja valemite sisu tavakeeles.
- **Ettevõtlikkuspädevus.** Selle pädevuse arendamine peaks matemaatikas olema kesksel kohal. Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu: uuritakse objektide ühiseid omadusi, mille alusel sõnastatakse hüpotees ning otsitakse ideid hüpoteesi kehtivuse põhjendamiseks. Sellise tegevuse käigus arenevad oskus näha ja sõnastada probleeme, genereerida ideid ning kontrollida nende toimivust, kasulikkust. Tõenäosusteooria, funktsioonide ja protsentarvutusega ülesannete lahendamise kaudu õpitakse uurima objekti erinevate parameetrite põhjustatud muutusi, hindama oma riske ja toimima arukalt. Ühele ülesandele erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu ning koostatakse matemaatilisi projekte.



1.4. Lõiming

1.4.1. Lõiming teiste ainevaldkondadega

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õpetusega kaht põhilist teed pidi. Ühelt poolt kujuneb õpilastel teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaamine matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega teisi ainevaldkondi toetavast ning lõimivast baasteadusest. Teiselt poolt annab teistest ainevaldkondadest ja reaalsusest tulenevate ülesannete kasutamine matemaatikakursuses õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendusvõimalustest ning tihedast seotusest õpilasi ümbritseva maailmaga.

Peale selle on ainete lõimimise võimsad vahendid kollegiaalses koostöös teiste ainete õpetajatega tehtavad õpilaste ühisprojektid, uurimistööd, õppekäigud ja muu ühistegevus. Kõige tihedamat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus sõltub eelkõige matemaatikaõpetajate teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainesisu ja seal kasutatava matemaatilise aparatuuri kohta ning teiste valdkondade õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel viisil kasutada. Oluline roll ainetevahelisel lõimingul on klassiõpetajal, kes, tundes kõiki põhiaineid ning omades ettekujutust loov- ja oskusainete õpisisust, lõimib matemaatikat teiste õppeainetega igapäevaselt ning vahetult, pidades silmas üldõpetuslikku printsiipi.

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

Eriline koht on Internetil oma võimalustega. Suure osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama õpetuses uurimuslikku õpet kasutades. Sel viisil lõimitakse matemaatika õppimise meetod teistes loodusainetes kasutatava meetodiga.

1.4.2. Läbivad teemad

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

- **Keskkond ja jätkusuutlik areng** - probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õuesõppetunnid. Matemaatikaõpetajate eeskuju järgides õpivad õpilased võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust, hinnatakse kriitiliselt keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid.



- **Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine** – teema seostub matemaatika õppimisel järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Sama läbiv teema seondub näiteks ka matemaatika tundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma tunnetusvõimete reaalne hindamine on oluline oma karjääri planeerimisel. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.
- **Teabekeskond** – selle teemaga seondub oma meediamanipulatsioonide käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhitakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi. Õpilane koostab uurimistöö.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon** – sellel läbival teemal on matemaatika jaoks eriline tähendus. Matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest, kus matemaatikas on tihti olemuslik tähendus (ja osa). Õpilase jaoks avaneb see eelkõige tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates rakendatavate mõõtmiste ja arvutuste kaudu. Õpilast suunatakse kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat (edaspidi *IKT*), et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd. Matemaatikaõpetus peaks pakkuma võimalusi ise avastada, märgata seaduspärasusi ning seeläbi aidata kaasa loovate inimeste kujunemisele. Seaduspärasusi avastades rakendatakse mitmesugust õpitarkvara ja õpiprogramme.
- **Tervis ja ohutus** – läbiv teema realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muid riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded ja graafikud). Eriti tähtis on kiirusest tulenevate õnnetusjuhtumite põhjuste analüüs. Matemaatika sisemine loogika, meetod ja süsteemne ülesehitus on iseenesest olulised vaimselt tervet inimest kujundavad tegurid. Ka emotsionaalse tervise tagamisel on matemaatikaõpetusel kaalukas roll. Ahhaa-efektiga saadud probleemide lahendused, kaunid geomeetrised konstruktsioonid jms võivad pakkuda õpilasele palju meeldivaid emotsionaalseid kogemusi. Matemaatika õppimine ja õpetamine peaksid pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.
- **Väärtused ja kõlblus** - teema külgneb eelkõige selle kõlbelise komponendiga –korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilise, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamisega. Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus** - käsitletakse eelkõige matemaatika ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistööde, rühmatööde, projektide jt) kaudu, millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes. Sama teemaga seondub näiteks protsentarvutuse ja statistika elementide käsitlemine, mis võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.
- **Kultuuriline identiteet** - seostamisel matemaatikaga on olulisel kohal matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Protsentarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse mitmekultuurilisuse teemaga seonduvalt (eri rahvused, erinevad usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).



2. Matemaatika

2.1 Õppe ja kasvatusesmärgid

- **I kooliastme lõpetaja:**
 - tunneb huvi matemaatika vastu, on uudishimulik uute matemaatika teadmiste ja oskuste omandamise suhtes;
 - tunneb matemaatikaga tegelemisest rõõmu;
 - teab matemaatika vajalikkust argielus, seotust igapäevaeluga;
 - väärtustab matemaatikat kui õppeainet;
 - oskab töötada iseseisvalt; oskab tööjuhiseist iseseisvalt aru saada ning seda täita;
 - mõtestab oma tegevust ülesannet täites;
 - omab meeskonnatööoskusi, oskab töötada paarilisega ja rühmas;
 - suudab ülesande lahendusideed põhjendada ning lahenduskäiku oma sõnadega selgitada;
 - kasutab (probleem)ülesannete lahendamisel varasemaid teadmisi ja seoseid nende vahel ning arutleb loogiliselt.
- **II kooliastme lõpetaja:**
 - keskendub õpiülesande täitmisele ja kasutab suunamise abil õpitud õpivõtteid;
 - oskab lahendada ülesandeid iseseisvalt;
 - oskab töötada õppekirjandusega ning seda enda jaoks mõtestada;
 - omab meeskonnatööoskusi, oskab töötada paarilisega ja rühmas;
 - seostab eelnevalt õpitud õpitavaga ning kasutab ülesannete lahendamisel loogilist mõtlemist;
 - oskab oma lahendusideid põhjendada ning lahenduskäike selgitada, kasutades õpitud termineid;
 - hindab ülesande tulemust ning tegelikkusele vastavust;
 - on ülesande lahendamisel loov, kuid peab lugu ka matemaatilisest täpsusest ja korrektsusest;
 - õpib oma eksimusest ning korrigeerib vajadusel oma tegevust;
 - kasutab erinevaid teabeallikaid uurimistöode, projektülesannete või probleemülesannete täitmiseks;
 - oskab kasutada lihtsamaid matemaatilisi arvutiprogramme;
 - tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.
- **III kooliastme lõpetaja:**
 - mõtleb süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt, on avatud enesearendamisele;
 - on õpimotiveeritud, väärtustab matemaatika teadmisi ja oskusi kui igapäevaeluks vajalikke;
 - seostab omandatud matemaatika teadmisi ja oskusi igapäevaeluga, oskab leida neile rakendust argielus;
 - oskab teha meeskonnatööd, töötada nii paarilisega kui rühmas, väärtustab vastastikuse õpetamise meetodeid;
 - kasutab erinevaid arvutiprogramme õpitud teadmiste ja oskuste harjutamiseks;
 - kasutab erinevaid IKT võimalusi matemaatiliste projektide, uurimistöode ja muude ülesannete lahendamiseks;
 - oskab iseseisvalt töötada tööjuhendiga ning omandada uus õpisisu iseseisvalt;



- läheneb ülesande lahendamisele loovalt, kasutades kõiki varemõpitud teadmisi ja oskusi;
- on võimeline oma lahendusideed ja lahenduskäiku selgitama ning põhjendama, kasutades õigeid termineid ja seoseid;
- seostab matemaatikaalaseid teadmisi ja oskusi teiste õppeainete ning valdkondadega.

IKT rakendumine: kasutada programme Poly ja Wiris, jooniste tegemisel ka programmi GeoGebra või selle analooge.

2.2 Hindamine

Teadmiste ja oskuste hindamisel lähtutakse õpilasele kohaldatava põhikooli riikliku õppekavaga nõutavatest teadmistest ja oskustest. Protsessi hindamisel arvestatakse õpilase taju ja mõtlemisprotsesside eripära, võimeid ja tervises seisundit. Individuaalse õppekava rakendamisel sätestatakse erisused individuaalses õppekavas. Õpetaja teavitab õpilasi hindamise põhimõtetest, ajast ja vormist. Õpitulemusi hinnatakse hinnete ja hinnangutega.

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid ja nende hierarhiline ülesehitus.

- Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, informatsiooni leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine.
- Teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine.
- Arutlemine: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse protsessihindamist, kokkuvõtvat ja kujundavat hindamist.

- Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse. Kujundav hindamine on mittedumbriline, kas suuline või kirjalik.
- Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta.
- Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.
- Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.
- Kirjalikke ülesandeid hinnates parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Alates II klassist kasutatakse õpilaste õpitulemuste hindamisel viiepallisüsteemi:

Hindega „5” („väga hea”) hinnatakse suulist vastust/esitust, kirjalikku või praktilist tööd/tegevust, kui õpilane on omandanud nõutavad teadmised ja oskused.

Hindega „4” („hea”) hinnatakse õpilast, kui tema teadmistes ja oskustes esineb väiksemaid eksimusi.

Hindega „3” („rahuldav”) hinnatakse õpilast, kui tema teadmistes ja oskustes esineb puudusi ja vigu.

Hindega „2” („puudulik”) hinnatakse õpilast, kui tema teadmistes ja oskustes esineb **olulisi** puudusi ja vigu.



Hindega „1” („nõrk”) hinnatakse, kui õpilane ei ole omandanud nõutavaid teadmisi ja oskusi.

Kui õpitulemuste hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemusi järgmise skaala alusel:

„5” („väga hea”) 90-100% võimalikust punktide arvust;

„4” („hea”) 75-89% võimalikust punktide arvust;

„3” („rahuldav”) 50-74% võimalikust punktide arvust;

„2” („puudulik”) 20-49% võimalikust punktide arvust;

„1” („nõrk”) 0-19% võimalikust punktide arvust.

Lähtuvalt ülesande raskusest on õpetajal õigus muuta punktiarvestuse skaalat 5% ulatuses

Nüüd edasi numeratsioon muutus, sest lisasin hindamise 2.2

2.3 I kooliaste

2.3.1 I kooliastmes taotletavad pädevused

Esimese kooliastme lõpus õpilane:

- tahab õppida, tunneb rõõmu teadasaamisest ja oskamisest, oskab õppida üksi ning koos teistega, paaris ja rühmas, oskab jaotada aega õppimise, harrastustegevuse, koduste kohustuste ning puhkamise vahel;
- oskab end häälestada ülesandega toimetulemisele ning oma tegevusi ülesannet täites mõtestada; oskab koostada päevakava ja seda järgida;
- suudab tekstidest leida ja mõista seal sisalduvat teavet (sealhulgas andmeid, termineid, tegelasi, tegevusi, sündmusi ning nende aega ja kohta) ning seda suuliselt ja kirjalikult esitada;
- arvutab ning oskab kasutada mõõtmiseks sobivaid abivahendeid ja mõõtühikuid erinevates eluvaldkondades eakohaseid ülesandeid lahendades;
- oskab sihipäraselt vaadelda, erinevusi ja sarnasusi märgata ning kirjeldada; oskab esemeid ja nähtusi võrrelda, ühe-kahe tunnuse alusel rühmitada ning lihtsat plaani, tabelit, diagrammi ja kaarti lugeda;
- oskab kasutada lihtsamaid arvutiprogramme ning kodus ja koolis kasutatavaid tehnilisi seadmeid.

2.3.2 Matemaatika ainekava I klassile



Teema	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Arvutamine	Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märkid +, -, =, >, <.	<ul style="list-style-type: none"> • loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100; • paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires; • teab ja kasutab mõisteid <i>võrra rohkem</i> ja <i>võrra vähem</i>; • loeb ja kirjutab järgarve; 	Eesti keel: mõistete number ja arv erisus; arvsõnade kokku- ja lahkukirjutamine, milliste arvude järele ja millal lisatakse punkt Kehaline kasvatus: rivis loendamine Loodus- ja inimeseõpetus: looduslike objektide loendamine Arvutiõpetus: pranglimine
	Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.	<ul style="list-style-type: none"> • liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; • omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires; • nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus; • liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires • arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks 	
	Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.	<ul style="list-style-type: none"> • asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires. 	
Mõõtmine ja tekstülesanded	Mõõtühikud: meeter, sentimeeter,	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; • mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; • teab seost 1 m = 100 cm; 	Loodus- ja inimeseõpetus: iseenda ja kaaslaste mõõtmine, võrdlemine; erinevate esemete ja ruumide mõõtmine; kooliaias olevate taimede mõõtmine, oma puu jälgimine ja mõõtmine põhikooli jooksul
	gramm, kilogramm,	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g; 	
	liiter,	<ul style="list-style-type: none"> • kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l; 	
	minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; • leiab tegevuse kestust tundides; • ütleb kellaageu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); • teab seoseid 1 tund = 60 minutit ja 1 ööpäev = 24 tundi; 	
	käibivad rahaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; • teab seost 1 euro = 100 senti. 	
	Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.	<ul style="list-style-type: none"> • koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; • lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; • püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust. 	
Geomeetrilised kujundid	Punkt, sirglõik ja sirge.	<ul style="list-style-type: none"> • eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; • joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku; 	Loodus- ja inimeseõpetus: mis kujuga on teatud objektid meie ümber ja looduses ning nende võrdlemine Geomeetrilised kujundid maailmas, tuntumad ehitised
	Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külj ja nurk. Ring.	<ul style="list-style-type: none"> • eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki; • eristab ringe teistest kujunditest; 	
	Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera.	<ul style="list-style-type: none"> • eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; • eristab kera teistest ruumilistest kujunditest; 	
	Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> • rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; • võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel; 	
	Geomeetrilised kujundid meie ümber.	<ul style="list-style-type: none"> • leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid. 	
Kordamine (9 tundi)			



2.3.3. Matemaatika ainekava II klassile

Teema	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Arvutamine	Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> • loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000; • nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; • selgitab arvavõrduse ja võrratuse erinevat tähendust; • võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi; • arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks; 	Arvutiõpetus: pranglimine
	Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajaliselised); määrab nende arvu; • esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana; • esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana; 	
	Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada teatud arvu võrra</i>, <i>suurendada teatud arvu võrra</i>; 	
	Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab liitmis- ja lahutamistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe); 	
	Liitmine ja lahutamine peast 20 piires. Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires. Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires. Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires. Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded.	<ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab peast 20 piires; • arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesanded; • liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires; • lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires; • liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires; 	
	Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab korrutamist liitmisega kaudu; • korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; • selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu; 	
Täht arvu tähisena. Tähe arvaväärtuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.	<ul style="list-style-type: none"> • leiab tähe arvaväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel; • täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtvaldis; 		
Mõõtmine ja tekstülesanded	Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km; • selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal; • hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites); • teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks; 	Loodus- ja inimeseõpetus: Eesti metsloomade suuruste võrdlemine. Inimkeha mõõtmine vanade mõõtühikutega, nt vaks, küünar jne.
	Massiühikud kilogramm, gramm.	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; • võrdleb erinevate esemete masse; 	
	Mahuühik liiter	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu; 	Loodus- ja inimeseõpetus: ilmastikuvaatlused, võrdlemine



	Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender.	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; • kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil; • nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; • loeb kellaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); • tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega; 	
	Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad.	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade; 	
	Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.	<ul style="list-style-type: none"> • arvutab nimega arvudega. 	
	Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none"> • lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, • koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel; • lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid; • hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust. 	
Geomeetriselised kujundid	Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine. Antud pikkusega lõigu joonestamine.	<ul style="list-style-type: none"> • mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi; • joonestab antud pikkusega lõigu; • võrdleb sirglõikude pikkusi; • eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest; • eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki; • tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad; 	Käsitöö ja kunstõpetus: erinevad tasapinnad ja nendest ruumiliste kujundite meisterdamine
	Ring ja ringjoon, nende eristamine.	<ul style="list-style-type: none"> • eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest; • kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks; • näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta; • mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist; 	
	Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera. Geomeetriselised kujundid meie ümber.	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke; • kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke; • eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi; • leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera. 	
Kordamine (9 tundi)			



2.3.4. Matemaatika ainekava III klassile

Arvutamine	<p>Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Arvude võrdlemine ja järjestamine 10 000 piires. Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.</p> <p>Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Mõisted: korda suurem, korda väiksem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni; • nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; • määrab arvu asukoha naturaalarvude seas; • esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; • liidab ja lahutab peast arve 100 piires; • liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; • selgitab avaldises olevate tehete järjekorda; • arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks • nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis); • selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; • valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0; • korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires; 	<p>Eesti keel: arvsõnade kokku- ja lahkukirjutamine, arvude üle tuhande kirjutamine (nullide paigutus) Inglise keel: ingliskeelsel sõnal „number” on eesti keeles kaks tähendust: arv ja number Arvutiõpetus: pranglimine</p>
	Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil.	<ul style="list-style-type: none"> • täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtvaldis; • leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; 	
	Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.	<ul style="list-style-type: none"> • määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine); 	
Mõõtmine ja tekstülesanded	<p>Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendus (lihtsamad igapäevaelus esetulevad juhud).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrit ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; • nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; • nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil; • teiseb pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud); • arvutab nimega arvudega . 	<p>Loodus- ja inimeseõpetus: Eesti kaart – kõrguste ja kauguste mõõtmine, võrdlemine Ajalugu: tähtsamad leiutised maailmas möödunud sajanditel; ajatelje koostamine</p> <p>Muusika: noodipikkused ja takt</p>
	<p>Murrud 1/2, 1/3, 1/4, 1/5. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab murdude $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}$ tähendust; • leiab $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}$ osa arvust; • selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu; 	



	Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.	<ul style="list-style-type: none">lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;hindab saadud tulemuste reaalsust	
Geomeetrilised kujundid	Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine.	<ul style="list-style-type: none">eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites;joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil;arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu;	Ajalugu: perimeeter Õuesõpe, loodus- ja inimeseõpetus: looduses geomeetriliste kujundite leidmine, pildistamine Käsitöö: õpitud kujundeid ja sümmeetriat sisaldava mustri koostamine ja tikkimine. Kunstiõpetus: ruumikujundus, oma toa disainimine, plaani joonestamine.
	Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.	<ul style="list-style-type: none">kirjeldab võrdkülgset kolmnurka;joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;	
	Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.	<ul style="list-style-type: none">leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid;eristab kuupi ja risttahukat teistest kehast ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke;näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi;näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi;näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe;eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.	
Kordamine (9 tundi)			



2.4 II kooliaste

2.4.1. Taotletavad pädevused II kooliastmes

- oskab keskenduda õppeülesannete täitmisele, oskab suunamise abil kasutada eakohaseid õpivõtteid (sealhulgas paaris- ja rühmatöövõtteid) olenevalt õppeülesande iseärasustest;
- oskab oma tegevust kavandada ja hinnata ning tulemuse saavutamiseks vajalikke tegevusi valida ja rakendada, oma eksimusi näha ja tunnustada ning oma tegevust korrigeerida;
- oskab oma arvamust väljendada, põhjendada ja kaitsta, teab oma tugevaid ja nõrku külgi ning püüab selgusele jõuda oma huvides;
- on kindlalt omandanud arvutus- ja mõtlemisoskuse ning tunneb ja oskab juhendamise abil kasutada loogikareegleid ülesannete lahendamisel erinevates eluvaldkondades;
- väärtustab säästvat eluviisi, oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi ja hankida loodusteaduslikku teavet, oskab looduses käituda, huvitub loodusest ja looduse uurimisest;
- oskab kasutada arvutit ja interneti suhtlusvahendina ning oskab arvutiga vormistada tekste;
- oskab leida vastuseid oma küsimustele, hankida erinevatest allikatest vajalikku teavet, seda tõlgendada, kasutada ja edastada; oskab teha vahet faktil ja arvamusel.

2.4.2. Matemaatika ainekava IV klassile

Teema	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Arvutamine	Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i>; kasutab neid ülesannetes; • kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana; • võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; • kujutab arve arvkiirel; 	Eesti keel: - pöörata tähelepanu arvsõnade kokku- ja lahkukirjutamisele, - selgitada, milliste arvude järele ja millal lisatakse punkt, - õpetada matemaatiliste avaldiste poolitamist, - selgitada õpilastele mõistete number ja arv erisust jne loendamisel matemaatikas peavad õpilaste poolt kirja pandud laused sisaldama kirjavahemärke, punkti tekstülesannete sisust arusaamine, tekstülesannete õige koostamine ja küsimuste esitamine Ajalugu - matemaatikas õpetatava seostamise matemaatika enese arengu ajalooa.(referaat) Loodusõpetus - naturaalarvumõiste meid ümbritsevate objektide abil võiks kasutada loodusteaduslikke situatsioone, mida õpilased on kogenud praktilistes töödes. Ühiskonnaõpetus tekstülesannete koostamine elust enesest Loodusõpetus Näited teabeallikatest.
	Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe); • tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid; • kirjutab liitmis- ja lahutamistehte vastava lahutamistehte ja vastupidi; • sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks; • sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel; <p><i>Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel; 	



		<ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve; • liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust; 	Matemaatikaülesanded elust enesest.
Arvutamine	Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis); • esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; • kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi; • tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid; • sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga; • kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; • korrutab peast arve 100 piires; • korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga; • arvutab enam kui kahe arvu korrutist; • korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega; 	
	Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); • tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid; • jagab peast arve korrutustabeli piires; • kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; • selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”; • jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust; <p><i>Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit. $16 : 3 = 5$ jääk 1, seega $16 = 3 \cdot 5 + 1$</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga; • jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega; • jagab summat arvuga; • jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga; • liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga; • selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust; 	<p>Laulmine noodipikkused Ühiskonnaõpetus Kaubandusülesanded murdude kasutamisega</p> <p>Ajalugu Sajandid; seostamine mat enese ajalooa</p>
	Tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; • arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; 	
	Naturaalarvu ruut.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; • teab peast arvude 0 – 10 ruutusid; • kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel; 	
	Murrud.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust; • kujutab joonisel murdu osana tervikust; • nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; • arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust; 	
	Rooma numbrid.	<ul style="list-style-type: none"> • loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet; 	



Andmed ja algebra	Tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none">lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid;modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust;	Ühiskonnaõpetus Koostada tekstülesandeid rahvastiku, struktuuri, isikliku eelarve kohta. Probleemsete tekstülesannete koostamine
	Täht võrduses.	<ul style="list-style-type: none">leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel; <i>Näiteks võrduse $21 + b = 34$ korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks 34. Toetudes näiteks võrdustele $2 + 3 = 5$ ja $3 = 5 - 2$ võib analoogia põhjal kirjutada, et $b = 34 - 21 = 13$.</i> <i>Ülesannetes piirduakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.</i>	Loodusõpetus Koduasula võrdlus teise asulaga jne Andmete kogumine õpilaste poolt Füüsika Võrrandi koostamine ja lahendamine Ühiskonnaõpetus Kaubandusülesanded õpilaste poolt kogutud andmete põhjal.
Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine	Kolmnurk.	<ul style="list-style-type: none">leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid;nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippu ja nurki;joonestab kolmnurka kolme külje järgi;selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;	Loodusõpetus - kolmnurga, ruudu, ristküliku mõistet vastavate reaalsuses esinevate objektide jälgimise teel Kunst - geomeetriliste kujundite joonestamine; mingi õpitud kujundeid ja sümmeetriat sisaldava mustrit koostamine, näiteid arhitektuurist
	Nelinurk, ristkülik ja ruut.	<ul style="list-style-type: none">leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippu ja nurki;joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu;selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil;teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid;arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala;	Ajalugu - matemaatikas õpetatava seostamise matemaatika enese arengu ajalooga (referaat) Eesti keel - nimega arvude õige kirjutamine lugemine Loodusõpetus - matemaatika tekstides kasutada loodusõpetuse tundides praktilise töödega saadud kogemuslikke situatsioone
	Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine.	<ul style="list-style-type: none">kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu;arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;	Ühiskonnaõpetus - kaubandusülesannete koostamine õpilaste poolt erinevatest allikatest teabe otsimisega, ülesanded elust enesest
	Pikkusühikud.	<ul style="list-style-type: none">nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;	
	Pindalaühikud.	<ul style="list-style-type: none">selgitab pindalaühikute mm², cm², dm², m², ha, km² tähendust;kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;	
	Massiühikud.	<ul style="list-style-type: none">nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;	
	Mahuühikud.	<ul style="list-style-type: none">kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;	



Rahaühikud.	<ul style="list-style-type: none">nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;
Ajaühikud.	<ul style="list-style-type: none">nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;
Kiirus ja kiirusühikud.	<ul style="list-style-type: none">selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;
Temperatuuri mõõtmine.	<ul style="list-style-type: none">loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale;kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;
Arvutamine nimega arvudega.	<ul style="list-style-type: none">liidab ja lahutab nimega arve;korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel;otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.



2.4.3. Matemaatika ainekava V klassile

Teema	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Lõiming
Arvutamine	Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järgtühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> • loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; • kirjutab arve dikteerimise järgi; • määrab arvu järke ja klasse; • kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järgtühikute kordsete summana; • kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; • märgib naturaalarve arvkiirele; • võrdleb naturaalarve; 	Eesti keel - arvude õige lugemine ja kirjutamine Ajalugu - arvkiire joonestamine
	Naturaalarvude ümardamine.	<ul style="list-style-type: none"> • teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni; 	Ühiskonnaõpetus - ülesannete koostamine ja lahendamine õpilaste poolt kogutud andmetega mis kajastavad majandus-ja rahandusküsimusi.
	Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega	<ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires; • selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi; • korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve; • jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga; • selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi; • tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; • avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja; 	
	Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga) Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.	<ul style="list-style-type: none"> • eristab paaris- ja paaritud arve; • otsustab (tehete sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga; <i>Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.</i> • leiab arvu tegureid ja kordseid; • teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; • esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; • otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; • esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena; • leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK). 	Laulmine noodipikkuste märkimine Ühiskonnaõpetus kaubandusülesanded murdude kasutamisega
	Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnendmurrud.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; • tunneb kümnendmuru kümnendkohti; loeb kümnendmurde; • kirjutab kümnendmurde numbritel abil verbaalse esituse järgi; • võrdleb ja järjestab kümnendmurde; • kujutab kümnendmurde arvkiirel; 	Eesti keel Kümnendmurdude lugemine ja kirjutamine
	Kümnendmuru ümardamine.	<ul style="list-style-type: none"> • ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni; 	



	Tehted kümnendmurdudega.	<ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; • korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); • korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; • jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); • tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega ; 	
	Taskuarvuti, neli põhitehet.	<ul style="list-style-type: none"> • sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil. 	
Andmed ja algebra	Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära arvavaldisi ja tähtavaldisi; • lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisi; arvutab lihtsa tähtavaldisi väärtuste; • kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; • eristab valemit avaldisest; • kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähi arutamise lihtsustamiseks; • tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend; • lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; • selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine; 	Loodusõpetus - igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete koostamine
	Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine.	<ul style="list-style-type: none"> • kogub lihtsa andmestiku; • korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; • tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida; • tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; • loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta; • loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; • joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; • arvutab aritmeetilise keskmise; 	Ühiskonnaõpetuse teemad - <i>sotsiaalsed suhted, majandus, ühiskonna struktuur, riik ja valitsemine</i> .Infoallikatest andmete kogumine
	Tekstülesannete lahendamine.	<ul style="list-style-type: none"> • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • tunneb tekstülesande lahendamise etappe; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; • kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; • hindab tulemuse reaalsust; 	Loodusõpetus - loodusaineteemaliste ülesannete koostamine
Geomeetrised kujundid ja mõõtmine	Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	<ul style="list-style-type: none"> • joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; • märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; • joonestab etteantud pikkusega lõigu; • mõõdab antud lõigu pikkuse; • arvutab murdjoone pikkuse; 	Kunst - detailidest jooniste tegemine, joonestamise ja mõõtmiste täpsus ja õigsus
	Nurk, nurkade liigid.	<ul style="list-style-type: none"> • joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks \sphericalangle ABC); • võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigutab neid, • joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; • kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; 	



Geomeetrilised kujud ja mõõtmine		<ul style="list-style-type: none">teab täisnurga ja sirgnurga suurust;	
	Kõrvunurgad. Tippnurgad.	<ul style="list-style-type: none">leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180°arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;	
	Paralleelsed ja ristuvad sirged.	<ul style="list-style-type: none">joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid;tunneb ja kasutab sümboleid \perp ja \parallel	Loodusõpetus - kujundite leidmine meid ümbritsevas keskkonnas
	Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud	<ul style="list-style-type: none">arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala;teisendab pindalaühikuid;teab ja teisendab ruumalaühikuid;kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid; Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.	Loodusõpetus - looduses esinevate objektide pindala ja ruumala arvutamine; ülesanded meid ümbritsevast elust.
	Plaanimõõt	<ul style="list-style-type: none">selgitab plaanimõõdu tähendust;valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.	Kunst - klassiruumi ja korteri plaani joonestamine



2.4.4. Matemaatika ainekava VI klassile

Teema	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Lõiming
Arvutamine	Harilik murd, selle põhiomadused. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; kujutab harilikke murde arvkiirel; kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; tunneb liht- ja liigmurde; teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; teab, milline on taandumatu murd; laiendab murdu etteantud nimetajani; teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi; 	Muusika - noodivältuste kirjutamine
	Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.	<ul style="list-style-type: none"> liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde; korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; tunneb pöördarvu mõistet; jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; <p><i>Soovitus: hariliku murru kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge; 	Ühiskonnaõpetus - kaubandusülesanded murdude kasutamiseks Loodusõpetus - ülesannete koostamine mõõtühikutevaheliste seostega (pikkus-, raskus- ja ajaühikud)
	Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga; võrdleb täisarve ja järjestab neid; teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; leiab täisarvu absoluutväärtuse; liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; vabaneb sulgudest, teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes; rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel; arvutab kirjalikult täisarvudega; 	Loodusõpetus - temperatuurigraafiku lugemine ja koostamine, kõrguste lugemine merepinnast, koordinaattasandil asuva punkti määramine jne Kunst - graafikute joonestamine (aeg-temperatuur)
Andmed ja algebra	Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; leiab osa tervikust; leiab arvust protsentides määratud osa; lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele; 	Ühiskonnaõpetuse teemad - sotsiaalsed suhted, majandus, ühiskonna struktuur, riik ja rahvastiku struktuur, erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, isiklik ja riigi eelarve, palk ja maksud, jne arvandmete kogumine ja süstematiseerimine õpilaste poolt Kunst - diagrammide joonestamine ja lugemine, probleemülesannete lahendamine
	Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine	<ul style="list-style-type: none"> joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; 	



	tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.	<ul style="list-style-type: none"> • joonestab lihtsamaid graafikuid; • loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusalasid graafikuid; 	
	Sektordiagramm.	<ul style="list-style-type: none"> • loeb andmeid sektordiagrammilt; 	
	Tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; • tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; • õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine). 	
Geomeetrilised kujundid	Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.	<ul style="list-style-type: none"> • teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; • joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; • leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; • arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; 	Kunst - korrektseid ruumiliste kujundite jooniseid (kuup, risttahukas, prisma, püramiid). objektidest korrektsete jooniste tegemine. Samuti oleks soovitatav teha objektidest jooniseid mitmest erinevast vaatest
	Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.	<ul style="list-style-type: none"> • eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; • joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi; • kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis; 	Loodusõpetus - sümmeetriliste kujundite leidmine looduses Kunst - näited arhitektuurist, kunstist Kunst - sirkli, joonlaua, nurklaua ja malli käsitsemine geomeetrilistes konstruktsioonides
	Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.	<ul style="list-style-type: none"> • poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; • poolitab sirkli ja joonlauaga nurga; 	
	Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.	<ul style="list-style-type: none"> • näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külge, nurki; • joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu; • leiab joonisel ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge, vastaskülge; • teab ja kasutab nurga sümboleid; • teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; • teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; • liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi; • joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; • joonestab erikülge, võrdkülge ja võrdhaarse kolmnurga; • joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; • näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külge; • näitab ja nimetab võrdhaarse kolmnurgas külge ja nurki; • teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; • tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; • mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; • arvutab kolmnurga pindala. 	



2.5. III kooliaste

2.5.1. Taotletavad pädevused III kooliastmes ning õppe ja kasvatuse rõhuasetused

Kolmanda kooliastme lõpus õpilane:

- tunneb üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires;
- on teadmishimuline, oskab õppida ja leida edasiõppimisvõimalusi, kasutades vajaduse korral asjakohast nõu;
- on ettevõtlik, usub iseendasse, kujundab oma ideaale, seab endale eesmärged ja tegutseb nende nimel, juhib ja korrigeerib oma käitumist ning võtab endale vastutuse oma tegude eest, võtab arukaid riske, teab majanduses (rahanduses) varitsevaid ohte;
- suudab lahendada igapäevaelu erinevates valdkondades tekkivaid küsimusi, mis nõuavad matemaatiliste mõttemetodite (loogika ja ruumilise mõtlemise) ning esitusviiside (valemite, mudelite, skeemide, graafikute) kasutamist, kasutab protsentarvutust igapäevaelus ja suudab vastu võtta vastutustundlikke otsuseid (laenamine jms);
- mõistab inimese ja keskkonna seoseid, suhtub vastutustundlikult elukeskkonda ning elab ja tegutseb loodust ja keskkonda säästes;
- oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi, nende üle arutleda, esitada teaduslikke seisukohti ja teha tõendusmaterjali põhjal järeldusi;
- suudab tehnikamaailmas toime tulla ning tehnikat eesmärgipäraselt ja võimalikult riskita kasutada;
- on aktiivne ja vastutustundlik kodanik, kes on huvitatud oma kooli, kodukoha ja riigi demokraatlikust arengust;
- väärtustab ja järgib tervislikku eluviisi ning on füüsiliselt aktiivne;
- mõtleb süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt, on avatud enesearendamisele, leiab statistilisteks arvutusteks vajalikku infot meediast, teatmikest, internetist ja teeb adekvaatseid järeldusi.

Kolmandas kooliastmes on õppe ja kasvatuse põhitaotlus aidata õpilastel kujuneda vastutustundlikeks ühiskonnaliikmeteks, kes igapäevaelus iseseisvalt toime tulevad ning suudavad oma huvidele ja võimetele vastavat õpiteed valida. Kolmandas kooliastmes keskendutakse:

- õpimotivatsiooni hoidmisele;
- õppesisu ja omandatavate oskuste seostamisele igapäevaeluga ning nende rakendatavuse tutvustamisele tulevases tööelus ja jätkuõpingutes;
- erinevate õpistrateegiate teadvustatud kasutamisele ning enesekontrollimise oskuse arendamisele;
- õpilaste erivõimete ja huvide arendamisele
- õpilaste toetamisele nende edasiste õpingute ja kutsevalikute tegemisel



2.5.2. Matemaatika ainekava VII klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Ratsionaalarvud	Ratsionaalarvud – positiivne arv, negatiivne arv, ratsionaalarv; Tehted ratsionaalarvudega; Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	<ul style="list-style-type: none"> Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; <p><i>selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (näiteks $\frac{11}{25}$, $\frac{17}{64}$ jne) ning missugused mitte (näiteks $\frac{3}{7}$, $\frac{1}{3}$). Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, s.t. $\frac{1}{3} \neq 0,33$.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> mitme tehtega ülesandes kasutab vastandarvude summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks $-13 + 18 + 13 - 21$; $-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4$; $-3\frac{3}{4} + (-5) + 3 + \frac{3}{4}$; korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega. 	Loodusõpetus – kasutab veatut arvutamisoskust, tunneb ülesannetes ära vajalikud tehted ja nende järjekorra. Muusikaõpetus – kasutab arvutusoskust rütmiootide jaotamisel. Kunsti- ja tööõpetus – kasutab veatut arvutusoskust materjalikulu leidmiseks, töökvade joonestamisel kasutab teljestikku. Ajalugu- ja ühiskonnaõpetus – kasutab veatut arvutusoskust sajandite ning aastakümnetega opereerimisel, kasutab sündmuste määramisel ajatelge, ajastute õppimisel tutvustatakse matemaatika arengu lugu. Eesti keel – arvsõnade kirjutamisel oskab neid asendada ratsionaalarvudega, kirjavahemärgid avaldistes, avaldiste poolitamine. Kehaline kasvatus – kasutab veatut arvutusoskust ajamõõtmisel, kiiruse arvutamisel
	Tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks $\left(3 - 1\frac{1}{3}\right) : 2\frac{2}{9} + 4,25$ $5,5 + \left(2\frac{1}{6} + \frac{5}{6}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{18}$ 	
Ratsionaalarvud	Naturaalarvulise astendajaga aste – arvu aste, astme alus ehk astendatav, astme näitaja ehk astendaja; Arvu kümme astmed; Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste; Arvu standardkujul, selle rakendamise näiteid.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$ väärtust; astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [näit: $(-2)^6$ või -2^6]; teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n. tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; teab, et $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ kirjutab kümnendmuru 10-ne astmete abil; kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujulist arvu kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus; 	Loodusõpetus – suured arvud planeetide masside ja kauguste väljendamisel, väikesed arvud aine osakeste mõõtmete ja masside kirjeldamisel kümne astmete abil, kasutab korrektselt ligikaudse arvutamise reegleid ja annab vajaduse korral vastuse standardkujul, oskab ümardada andmeid sobiva järguni. Töö- ja tehnoloogiaõpetus – väikeste arvude kasutamine tehnikas (täppismõõtmine ja ligikaudne mõõtmine). Ajalugu ja ühiskonnaõpetus – oskab kasutada ligikaudseid arve, ümardab sündmuse toimumisaja õigesse sajandisse.
	Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine; Tüvenumbrid.	<ul style="list-style-type: none"> toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; ümardab arve etteantud täpsuseni; ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; 	



Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Protsentiarvutus	Protsendi mõiste; Osa leidmine tervikust; Promilli mõiste (tutvustavalt); Arvu leidmine tema osamäär ja protsendimäär järgi; Jagatise väljendamine protsentides; Protsendipunkt (tutvustavalt); Suuruse muutumise väljendamine protsentides.	<ul style="list-style-type: none">• selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt)• selgitab promilli tähendust;• leiab antud osamäär järgi terviku;• väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;• leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;• leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;• eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;• tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;• rakendab protsentiarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel;• selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;• koostab isikliku eelarve;• hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);	Loodusõpetus – kasutab protsentiarvutust liikumise kiiruse muutumise kirjeldamisel, leiab toote (eseme) koostise, kasutab erinevaid diagramme, koostab ja tõlgendab neid, korrastab vaatlusandmeid sagedustabelisse, leiab aritmeetilist keskmist, lihtsamal juhul leiab sündmuse toimumise tõenäosuse. Inimeseõpetus – kasutab vajadusel diagramme, koostab ja tõlgendab neid. Tööõpetus – kasutab protsentiarvutust materjali kadude arvutamiseks, oskab leida erinevate materjalide osakaalu terviktulemusest. Ühiskonnaõpetus – sotsiaalsete suhete, majanduse, riigi ja valitsemise teemade puhul kasutab protsenti, osamäär, erinevaid diagramme materjali ilmetamiseks.
Statistika algmõisted	Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.	<ul style="list-style-type: none">• moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;• joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);• selgitab tõenäosuse tähendust;• katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;	

IKT rakendamine:

tehted astmetega ja protsentiarvutuse saavad õpilased teha taskuarvuti abil, tõenäosusteooria elementide õppimisel on soovitatav kasutada programmi „Tõenäosus“ ning diagrammide joonestamiseks MS Excelit või mõnda selle analoogi. Statistilise andmetöötluse tund on soovitatav läbi viia arvutiklassis.



Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Võrrand	Tähtavaldis väärtuse arvutamine – avaldis, arvavaldis, tähtavaldis; Lihtsate tähtvaldisite koostamine.	<ul style="list-style-type: none"> arvutab ühetähelise tähtavaldis väärtuse, näiteks $2b+b^2$, a^2; <i>näide: leiab eespool toodud avaldis väärtuse juhul kui $b \in \left\{-2, 5; 0; \frac{1}{3}\right\}$</i> <ul style="list-style-type: none"> koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala); 	Keemia, füüsika – võrrandi lahendamisoskus väga oluline, samuti võrdekujulise võrrandi lahendamisoskus on väga oluline, pöörata tähelepanu võrdest liikme avaldamisele, kasutada ka x-st erinevaid tähti, et õpilane tunneks ära sama teema füüsikas ja keemias.
	Võrrand – võrdus, tundmatu, võrrand, võrrandilahend; Võrrandite samaväärsus; Võrrandi põhiomadused; Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine – lineaarliige, vabaliige, lahendihulk; Võrre; Võrde põhiomadus; Võrdekujulise võrrandi lahendamine; Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.	<ul style="list-style-type: none"> lahendab võrdekujulise võrrandi; <i>näited: lahendab võrrandi $\frac{2x}{3} = \frac{3}{4}$, $\frac{2x+1}{3} = 3x+4$,</i> $\frac{3x-1}{3} = \frac{-x+1}{4}, \frac{x}{x} = \frac{3}{4}, \frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ <ul style="list-style-type: none"> lahendab lineaarvõrrandeid; <i>näited: lahendab võrrandi $2x + 1 = x + 3$; $2(3x - 1) = 3x - 4$;</i> $\frac{2x-1}{3} - \frac{3x+1}{4} = 1$ <ul style="list-style-type: none"> koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; kontrollib tekstülesande lahendit; <i>tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, s.t. kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (vanaisa vanus ei ole 13 aastat või 133 aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega 288 km/h jms);</i> lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta; koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil; modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel. 	

IKT rakendamine: võrdekujulise võrrandi ja lineaarvõrrandi lahendamiseks ja/või lahendi kontrollimiseks on soovitatav kasutada programme T-algebra ja/või Wiris.



Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Võrdeline sõltuvus	Võrdeline sõltuvus – muutuja, argument, funktsiooni väärtus, graafik; Võrdelise sõltuvuse graafik; Võrdeline jaotamine.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust; selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta ; leiab võrdeteguri; joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku; <i>joonestab graafikuid nii käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra);</i>	Loodusõpetus – kasutab võrdelist ja pöördvõrdelist seost ühtlase liikumise kirjeldamisel. Füüsika – kasutab võrdelist ja pöördvõrdelist seost erinevate suuruste vaheliste sõltuvuste kirjeldamiseks (aine ruumala ja aine massi vaheline seos, voolutugevuse, pinge ja takistuse vaheline seos jmt).
Pöördvõrdeline sõltuvus	Pöördvõrdeline sõltuvus - muutuja, argument, funktsiooni väärtus, graafik; Pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); <i>näide: Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiirusega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra?</i> kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; <i>näide: kas sõltuvused $y = 3x$, $xy = 3$, $x + y = 3$, $y = 3 : x$ esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks?</i> joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil; <i>(soovitavalt programmiga GeoGebra);</i>	
Lineaarfunktsioon	Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid	<ul style="list-style-type: none"> teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; <i>õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi;</i> otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole; 	

IKT rakendamine: funktsiooni graafiku joonestamiseks on soovitatav kasutada programmi GeoGebra või Wiris.

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Geomeetriselised kujundid	Hulknurk, selle ümbermõõt; Hulknurga sisenukade summa.	<ul style="list-style-type: none"> teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; <i>näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;</i> saab aru mõistest korrapärane hulknurk; arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenukade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; <i>näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenukade summa ja ühe sisenuurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenuk on 100°;</i> 	Töö ja tehnoloogiaõpetus, kunstõpetus – teab hulknurgakujuliste konstruktsioonelementide kasutamise võimalusi erinevates ehituskonstruktsioonides, geomeetriselised mõisted kasutusel arhitektuuris, ruumikujunduses, disainis
	Rööpkülilik, selle omadused; Rööpküliliku pindala.	<ul style="list-style-type: none"> joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliliku, tema diagonaalid ja kõrguse; <i>soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil.</i> teab rööpküliliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; mõõdab rööpküliliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; <i>soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka arvutiprogrammi abil</i> 	
	Romb, selle omadused; Rombi pindala.	<ul style="list-style-type: none"> teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala; <i>soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka kasutades arvutiprogramme</i> 	



Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
	Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	<ul style="list-style-type: none"> tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala. 	

IKT rakendumine: soovitus kasutada tasandiliste kujundite joonestamiseks programmi GeoGebra või Wiris, ruumikujundeid on soovitatav teha Wirise abil.

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Üksliikmed	Üksliige; Sarnased üksliikmed, nende koondamine; Naturaalarvulise astendajaga astmed; Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine; Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid; Korrutise astendamine; Jagatise astendamine; Astme astendamine; Üksliikmete liitmine ja lahutamine; Üksliikmete korrutamine; Üksliikmete astendamine; Üksliikmete jagamine; Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega.	<ul style="list-style-type: none"> teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1); viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; korrutab ühe ja sama alusega astmeid $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; <i>näide: lihtsustab $a^2 \cdot a$; $m^4 \cdot m^3 \cdot m^7$</i> astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$; <i>näide: lihtsustab $(2x \cdot 3y)^3$; $(-3x \cdot 0,1y)^5$</i> astendab astme $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$; <i>näide: lihtsustab $(x^3)^4$; $(-x^3)^5$</i> jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$; <i>näide: lihtsustab $2m^7 : m^5$; $\frac{3x^2y^4}{0,5xy^4}$</i> astendab jagatise $(a : b)^n = a^n : b^n$; <i>näide: leiab astme $\left(\frac{2xz}{5y}\right)^3$</i> koondab üksliikmeid - teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid; liidab ja lahutab üksliikmeid; korrutab ja astendab üksliikmeid; jagab üksliikmeid; lihtsustab pikema avaldise. 	Füüsika – kasutab tehteid astmetega erinevate mõõtühikutega arvutamisel.

IKT rakendumine: tehetele üksliikmetega saab kasutada ülesannete vastuste kontrollimisel programmi Wiris ja harjutamiseks programmi T – algebra.



2.5.3. Matemaatika ainekava VIII klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Hulkliikmed	<p>Hulkliige; Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega; Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega; Kaksliikmete korrutamine; Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis; Kaksliikme ruut; Hulkliikmete korrutamine; Kuupide summa ja vahe valemid; Kaksliikme kuup tutvustavalt; Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega; Algebraalse avaldise lihtsustamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; korrastab hulkliikmeid; arvutab hulkliikme väärtuse; <p>teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega); <i>näide: leiab avaldise $2a^2 - 3ab + 4b^2$ väärtuse, kui $a = -2\frac{1}{3}$, $b = 4,5$</i></p> <ul style="list-style-type: none"> liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; toob teguri sulgudest välja; korrutab kaksliikmeid; leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$; <p><i>kasutab valemite mõlematpidi, s.t. teab, et</i> $(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2$ ja $a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)$</p> <ul style="list-style-type: none"> leiab kaksliikme ruudu $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2, \text{ ja lisaks teab ka } (-a - b)^2 = (a + b)^2,$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \qquad (a - b)^2 = (b - a)^2,$ $\qquad \qquad \qquad (-a + b)^2 = (b - a)^2.$ <ul style="list-style-type: none"> korrutab hulkliikmeid; tegurdamiseks kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemiteid; teisendab ja lihtsustab algebraalisi avaldiseid; <p><i>soovitus: kasutada selliseid avaldiseid, kus kõiki varemõpituid valemiteid tuleb kasutada (ei pea olema kõik ühes ülesandes), näiteks:</i> $9a^2 - 4b^2 - (2b + 3a)(2b - 3a);$ $(a - 2)^2 - (2 + a)^2 - (a - 2)(a + 3)$</p>	<p>Füüsika – kahe või enama valemi kombineerimisel tekib konkreetse ülesande lahendamiseks vajalik valem.</p>

IKT rakendamine: õpilane kasutab avaldise lihtsustamisel arvutialgebra programme (T-algebra, Wiris vms).



Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem	<p>Lineaarvõrrand, selle lahend; Kahe tundmatuga lineaarvõrrand ja selle lahend; Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus; Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem ja selle lahend; Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte; Asendusvõte; Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega; <p><i>soovitus: kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis</i></p> $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2x - 4y = -1 \end{cases}$ <p><i>saame peale lahutamist leida kohe y väärtuse;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; <p><i>soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks</i></p> $\begin{cases} 3x + 7y = 1 \\ 7x + 3y = 1 \end{cases}$ <p><i>Soovitatav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks</i></p> $\begin{cases} 2(3x - y) - 3(x + y) = 1 + y \\ y = -x - 3 \end{cases}$ $\begin{cases} \frac{x-2}{3} - 3y = 1 \\ 1 - 2y = x \end{cases}$ <p><i>Võrrandisüsteemide lahendamisel vaadelda kindlasti ka selliseid, kus lahendid puuduvad või on lahendeid lõpmata palju. Vältida seda, et kõikide lahendatud võrrandisüsteemide lahendid on täisarvud.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil; 	<p>Füüsika – kahe keha sirgjoonelisel liikumisel kohtumispunkti või kohtumiseks kulunud aja leidmine.</p>

IKT rakendamine: lahendab lineaarvõrrandi ja võrrandisüsteemi programmiga T-algebra, Wiris, GeoGebra või mõne nende analoogiga.



Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Geomeetrilised kujundid	Definitsioon, algmõiste ja aksioom; Teoreem, selle eeldus ja väide; Näiteid teoreemide tõestamisest.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; <i>selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.</i> kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; <i>soovitus: kasutada programmi GeoGebra või mõnda selle analoogi</i> selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; <i>selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.</i> 	Kunsti- ja tööõpetus – kasutab kujundeid erinevate tööde koostamisel, oskab kasutada kujundite omadusi vajalike tulemuste saavutamiseks.
	Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekivad nurgad; Kahe sirge paralleelsuse tunnused.	<ul style="list-style-type: none"> defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi; teab, et <ol style="list-style-type: none"> kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega; kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist; kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed; näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki; teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; 	
	Kolmnurga välisnurk, selle omadus; Kolmnurga sisenurkade summa.	<ul style="list-style-type: none"> joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurka; kasutab kolmnurga välisnurka omadust; leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarset kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi; 	
	Kolmnurga kesklõik, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; <i>soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades;</i> teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;</i> 	
Geomeetrilised kujundid	Trapets; Trapetsi kesklõik, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> defineerib ja joonestab trapetsi; <i>soovitav dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset;</i> liigitab nelinurki; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i> joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm (4 cm);</i> 	Kunsti- ja tööõpetus – kasutab kujundeid erinevate tööde koostamisel, oskab kasutada kujundite omadusi vajalike tulemuste saavutamiseks. Tehnoloogiaõpetus – leiab eseme raskuskeskme, leiab plaani järgi objekti reaalsed mõõtmed. Kehaline kasvatus – orienteerumine kaardi (plaani) järgi. Geograafia – kasutab kaarti ja plaani, määrab kaardi järgi objektide vahelise tõelise kauguse, koostab plaane. Bioloogia – oskab liigitada objekte ja nähtusi ning analüüsida ja kirjeldada neid mitme tunnuse järgi
	Kolmnurga mediaan; Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi, kindlasti rõhutada, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad mediaanid ühes punktis ja jaotuvad suhtes 2 : 1 tipu poolt lugedes;</i> 	
	Kesknurk; Ringjoone kaar; Kõõl; Piirdenurk, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; <i>soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvutiprogrammi abil;</i> leiab joonisel ringjoone kaare, kõõlu, kesknurka ja piirdenurka; teab seost samale kaarele toetuva kesknurka ja piirdenurka suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: seost piirdenurka ja kesknurka vahel demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;</i> 	



Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
	Ringjoone lõikaja ja puutuja; Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.	<ul style="list-style-type: none"> • joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; <i>soovitus: õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvuti programmi kasutades;</i> <ul style="list-style-type: none"> • teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i> <ul style="list-style-type: none"> • teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsel kaugusel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel; 	
Geomeetriselised kujundid	Kolmnurga ümber- ja siseringjoon; Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.	<ul style="list-style-type: none"> • teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis;</i> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); <ul style="list-style-type: none"> • teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis;</i> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); • joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; • selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; • arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu; 	
	Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.	<ul style="list-style-type: none"> • kontrollib antud lõikude võrdelisust; • teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme;</i> <ul style="list-style-type: none"> • teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi;</i> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mõõtkava tähendust; • lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); <i>soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses;</i>	

IKT rakendamine: jooniste tegemisel kasutab dünaamilise geomeetria programme (Wiris, GeoGebra vms).



2.5.4. Matemaatika ainekava IX klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Ruutvõrrand	<p>Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand – ruutliige, lineaarliige, vabaliige. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; viib ruutvõrrandeid normaalkujule; <i>näide: viia võrrand $3x + x^2 = 16$ normaalkujule;</i> <i>viia võrrand $(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121$ normaalkujule;</i> liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; taandab ruutvõrrandi; lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; <i>näide: lahendada võrrand</i> $3x^2 = 121$; $4x + 3x^2 = 0$ $12x^2 = 0$ lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; <i>näide: võrrand $m^2 - 4m - 5 = 0$ tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil</i> $m_{1,2} = 2 \pm \sqrt{4 - (-5)} = 2 \pm 3$, <i>võrrand $3m^2 - 12m - 15 = 0$ taandatakse enne lahendamist, võrrand $2n^2 - 3n - 11 = 0$ lahendatakse taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil;</i> $n_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot (-11)}}{4}$ kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; <i>soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi lahendeid kontrollida, sest sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa. Kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu.</i> selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminantist; lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi; 	<p>Õpilane kasutab ruutvõrrandi lahendamise oskust vajaduse korral füüsilikas, geograafias, tehnoloogiaõpetuses.</p>
Ruutfunktsioon	<p>Ruutfunktsioon $y = ax^2$ ja selle graafik. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + c$, ja selle graafik. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx$ ja selle graafik. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, ja selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest; nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad; joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust; selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; loeb joonisel parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion); kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel; 	

IKT rakendumine: ruutvõrrandi lahendamine ja lahendi uurimine ning ruutfunktsiooni graafiku joonestamine – Wiris, GeoGebra või mõni selle analoog.



Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Ratsionaalavaldised	Algebraalne murd, selle taandamine. Tehted algebraalsete murdudega. Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).	<ul style="list-style-type: none"> tegurdamise abil; teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; teab algebraalsete murru põhiomadust; taandab algebraalsete murru kasutades hulkkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmikite tegurdamist; <p>näide: taandada $\frac{x^2-4}{2+x}$; $\frac{2x+4}{x+2}$; $\frac{x^2-2x-3}{(x-3)(x-1)}$</p> <ul style="list-style-type: none"> laiendab algebraalset murdu; korrutab, jagab ja astendab algebraalset murde; liidab ja lahutab ühenimelisi algebraalset murde; teisendab algebraalset murde ühenimelisteks; liidab ja lahutab erinimelisi algebraalset murde; lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi, näiteks $\left(\frac{a^2+b^2}{a-b} + \frac{2ab}{a+b}\right) \cdot \left(\frac{a^2-2ab+b^2}{a+b}\right)$; $\left(\frac{1}{a+b} - \frac{1}{a-b}\right)$; $\left(\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b}\right)$ 	Füüsika – ülesande lahendamiseks vajalike valemite kombineerimine, tulemuse lihtsustamine.

IKT rakendumine: ülesande lahenduse järk-järguline kontrollimine – programm Wiris.

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Geomeetrilised kujundid	Pythagorase teoreem. Eukleidese teoreem. Teoreem kolmnurga kõrgusest. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.	<ul style="list-style-type: none"> kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; <p>soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust;</p> <ul style="list-style-type: none"> arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; Eukleidese teoreem ja teoreem kolmnurga kõrgusest on soovitatav sisse tuua; leiab taskuarvuti teravnurga trigonomeetria funktsioonide väärtusi; trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; 	Füüsika – kasutab ülesande lahendamisel Pythagorase teoreemi. Kui on ülesanded päikese langemisenurga kohta, siis on vajalik ka selgitus, mida selle nurga all mõeldakse (nt füüsikas ja geograafias käsitletakse seda erinevalt). <i>Tehnoloogiaõpetus</i> – valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt ajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused.



Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
	<p>Korrapärane hulknurk, selle pindala. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none">• tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;• näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;• arvutab püramiidi pindala ja ruumala;• skitseerib püramiidi nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;• arvutab korrapärase hulknurga pindala; <p><i>selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk;</i></p> <ul style="list-style-type: none">• selgitab, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast;• selgitab, kuidas tekib silinder;• näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja;• selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;• arvutab silindri pindala ja ruumala;• selgitab, kuidas tekib koonus;• näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja;• selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike;• arvutab koonuse pindala ja ruumala;• selgitab, kuidas tekib kera;• eristab mõisteid sfäär ja kera, selgitab, mis on kera suuring;• arvutab kera pindala ja ruumala;• <i>arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne astus;</i>	

IKT rakendumine: kasutada programme Poly ja Wiris, jooniste tegemisel ka programmi GeoGebra või selle analooge.