

Matemaatika

Üldosa

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 ja eluvaldkondades.

Matemaatikapädevus hõlmab üldist probleemi lahendamise oskust, mis sisaldab oskust probleeme püstitada, sobivaid lahendusstrateegiaid leida ja neid rakendada, lahendusideed analüüsida ning tulemuse 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.

1.2. Ainevaldkonna kuuluvus

Ainevaldkonda kuulub matemaatika, mida õpitakse 1. klassist 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste – 10 nädalatundi

II kooliaste – 13 nädalatundi

III kooliaste – 13 nädalatundi

1.3. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud 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.

Sotsiaalne pädevus

Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust.

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 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 headust. Tõenäosusteooria, funktsioonide ja protsentarvutusega ülesannete lahendamise kaudu õpitakse uurima objekti erinevate parameetrite põhjustatud muutusi, hindama oma riske ja toimima arukalt. Ühele ülesandele erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu.

1.4. Lõiming

1.4.1. Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja 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 ainese ja seal kasutatava matemaatilise aparatuuri kohta ning teiste valdkondade õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel viisil kasutada. 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 ingliskeelsel 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.

Näiteks seostub läbiv teema „*Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine*” matemaatika õppimisel järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Sama läbiv teema seondub näiteks ka matemaatikatundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma tunnetusvõimete reaalne hindamine on aga üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise lähtetingimusi. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

Läbiva teema „*Keskkond ja jätkusuutlik areng*” probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsid 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.

Teema „*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).

Läbivat teemat „*Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus*” käsitletakse eelkõige matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistöode, 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.

Eriline tähendus matemaatika jaoks on läbival teemal „*Tehnoloogia ja innovatsioon*”. Matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest, kus matemaatikal on tihti lausa 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. Matemaatika õpetus peaks pakkuma võimalusi ise avastada, märgata seaduspärasusi ning seeläbi aidata kaasa loovate inimeste kujunemisele. Seaduspärasusi avastades rakendatakse mitmesugust õpitarkvara.

Teema „*Teabekeskond*” seondub eriti oma meediamanipulatsioonide käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhatakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi.

Läbiv teema „*Tervis ja ohutus*” realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, kuid riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded ja graafikud). Eriti tähtis on kiirusest tulenevate õnnetusjuhtumite põhjuste analüüs. Matemaatika sisemine loogika, meetod ja süsteemne ülesehitus on iseenesest olulised vaimset tervet inimest kujundavad tegurid. Ka emotsionaalse tervise tagamisel on matemaatikaõpetusel kaalukas roll. Ahaaefektiga saadud probleemide lahendused, kaunid geomeetrilised konstruktsioonid jms võivad pakkuda õpilasele palju meeldivaid emotsionaalseid kogemusi. Matemaatika õppimine ja õpetamine peaksid pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

Teema „*Väärtused ja kõlblus*” külgneb eelkõige selle kõlbelise komponendiga – korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilise, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamisega. Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimete kaaslastesse.

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab;
- 2) modelleerib looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse;
- 3) püstatab ja sõnastab hüpoteese ning põhjendab neid matemaatiliselt;
- 4) töötab välja lahendusstrateegiaid ja lahendab erinevaid probleemülesandeid;
- 5) omandab erinevaid info esitamise meetodeid;
- 6) kasutab õppides IKT vahendeid;
- 7) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

I kooliaste

1. klass

Õpitulemused	Õppesisu
1. Arvutamine	
Õpilane: 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0 – 100; 2) esitab arvu üheliste ja kümneliste summana; 3) loeb ja kirjutab järgarve; 4) liidab ja lahutab peast arve 20 piires; 5) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel.	_Arvud 0 – 100, nende esitus üheliste ja kümneliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Arvude liitmine ja lahutamine peast 20 piires. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.
2. Mõõtmine ja tekstülesanded	
Õpilane:	Pikkusühikud, sentimeeter, meeter. Massiühikud kilogramm, liiter. Ajaühikud

<p>1) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust temale tuttavate suuruste kaudu;</p> <p>2) tunneb kella ja kalendrit ning seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega;</p> <p>3) arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);</p> <p>4) lahendab iseseisvalt erinevat tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>5) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.</p>	<p>sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta. Kell ja kalender. Tekstülesannete lahendamine. Tekstülesannete koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.</p>
<p>3. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) tunneb sirget, sirglõiku ja kõverjoont; oskab joonestada sirget, sirglõiku ja kõverjoont;</p> <p>2) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (ring kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas) ning nende põhilisi elemente;</p> <p>3) leiab ümbritsevast ainekavaga määratud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.</p>	<p>Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Kolmnurk, nelinurk; nende tipud, küljed ja nurgad. Ruut ja ristkülik. Kuup, risttahukas, kera, nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.</p>

2. klass

Õpitulemused	Õppesisu
1. Arvutamine	
<p>Õpilane:</p> <p>1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0 – 1000;</p> <p>2) esitab arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana;</p> <p>3) loeb ja kirjutab järgarve;</p> <p>4) liidab ja lahutab peast ja kirjalikult arve 100 piires;</p> <p>5) valdab korrutustabelit 20 piires; korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 20 piires;</p> <p>6) tunneb kahe aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;</p> <p>7) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise või analoogia põhjal;</p>	<p>Arvud 0 – 100, nende esitus üheliste, kümneliste ja sajaliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Arvude liitmine ja lahutamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 100 piires. Liitmis-, lahutamis-, komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe;). Liitmise ja lahutamise vahelised seosed. Liidab ja lahutab kirjalikult 100 piires. Korrutamise seos liitmisega. Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.</p>
2. Mõõtmine ja tekstülesanded	
<p>Õpilane:</p> <p>1) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust temale tuttavate suuruste kaudu;</p> <p>2) tunneb kella ja kalendrit ning seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega;</p> <p>3) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid</p>	<p>Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter.</p> <p>Pikkusühikute seosed. Massiühikud gramm, kilogramm. Massiühikute seosed.</p> <p>Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed.</p>

<p>(valdavalt ainult naaberühikuid);</p> <p>4) arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);</p> <p>5) analüüsib ja lahendab iseseisvalt erinevat tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid, juhendamisel kahetehtelisi ülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>7) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.</p>	<p>Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine. Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.</p>
<p>3. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, silinder, püramiid, koonus) ning punkti, sirget ja lõiku. Teab nende põhilisi elemente;</p> <p>2) leiab ümbritsevast ainekavaga määratud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;</p> <p>3) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</p> <p>4) joonestab tasandilisi kujundeid; konstrueerib etteantud raadiusega ringjoone.</p>	<p>Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus. Kolmnurk, nelinurk; nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik. Ring ja ringjoon, keskpunkt ja raadius. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.</p>

3. klass

Õpitulemused	Õppesisu
1. Arvutamine	
<p>Õpilane:</p> <p>1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0 – 10 000;</p> <p>2) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;</p> <p>3) loeb ja kirjutab järgarve;</p> <p>4) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;</p> <p>5) valdab korrutustabelit; korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires;</p> <p>6) tunneb nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;</p> <p>7) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise või analoogia põhjal;</p> <p>8) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud; korrutamine/jagamine; liitmine/lahutamine).</p>	<p>Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud.</p> <p>Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 10 000 piires.</p> <p>Liitmis-, lahutamise-, korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe; tegur, korrutis; jagatav, jagaja, jagatis). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega. Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.</p>
2. Mõõtmine ja tekstülesanded	
<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab murdude murdude $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$</p>	<p>Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter.</p> <p>Pikkusühikute seosed. Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute</p>

<p>tähendust, leiab nende murdude põhjal osa arvust ning osa järgi arvu;</p> <p>2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust temale tuttavate suuruste kaudu;</p> <p>3) hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutuse ülesandeid;</p> <p>4) tunneb kella ja kalendrit ning seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega;</p> <p>5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid);</p> <p>6) arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);</p> <p>7) analüüsib ja lahendab iseseisvalt erinevat tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>8) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.</p>	<p>seosed. Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand.</p> <p>Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud.</p> <p>Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter.</p> <p>Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine.</p> <p>Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine.</p> <p>Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.</p>
<p>3. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, silinder, püramiid, koonus) ning punkti, sirget ja lõiku. Teab nende</p>	<p>Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus. Kolmnurk, nelinurk; nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik. Võrdkülgne kolmnurk ning selle joonestamine joonlaua ja sirkliga. Ring ja ringjoon, keskpunkt ja raadius. Etteantud</p>

<p>põhilisi elemente;</p> <p>2) leiab ümbritsevast ainekavaga määratud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;</p> <p>3) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</p> <p>4) joonestab tasandilisi kujundeid; konstrueerib võrdkülgse kolmnurga ning etteantud raadiusega ringjoone;</p> <p>5) mõõdab õpitud geomeetriliste kujundite küljed ning arvutab übermõõdu.</p>	<p>raadiusega ringjoone joonestamine. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.</p>
---	--

II kooliaste

4. klass

Õppetulemused	Õppesisu
I Arvutamine	
<p>1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini).</p> <p>2) eristab paaris- ja paarituid arve.</p> <p>3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana.</p> <p>4) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid.</p> <p>5) arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega ning rakendab tehete järjekorda.</p> <p>6) leiab arvu ruudu.</p> <p>7) tunneb harilikke murde ning kujutab neid joonisel.</p> <p>8) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme õpetaja juhendamisel ja iseseisvaks harjutamiseks ning koduste tööde</p>	<p>Naturaalarvud 0 – 1 000 000 ja nende esitus (järguühikud, järkarvud). Paaris- ja paaritud arvud. Neli põhitehet.</p> <p>Harilik murd.</p> <p>Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.</p>

kontrollimiseks.	
2. Andmed ja algebra	
<p>1) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid.</p> <p>2) arvutab tähtavaldisi väärtuse;</p> <p>3) loeb andmeid tulpdiagrammilt.</p>	<p>Arv- ja tähtavaldis. Tähtavaldisi väärtuse arvutamine.</p> <p>Diagrammid (tulp ja sirglõik-diagramm).</p>
3. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine	
<p>1) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;</p> <p>2) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi. sümmeetrilisi kujundeid;</p> <p>3) kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine), toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuuris ja kujutavas kunstis.</p>	<p>Lihtsamad geomeetrilised kujundid ning punkt, sirge, lõik, murdjoon.</p> <p>Kolmnurk ja selle joonestamine.</p> <p>Ristküliku joonestamine. Ruudu ja ristküliku pindala arvutamine.</p> <p>Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).</p>

5. klass

Õpitulemused	Õppesisu
1. Arvutamine	
<p>Õpilane:</p> <p>1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini)</p> <p>2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;</p> <p>3) arvutab peast ja kirjalikult positiivsete</p>	<p>Naturaalarvud 0–1 000 000 000 ja nende esitus (järguühikud, järkarvud).</p> <p>Alg- ja kordarvud.</p> <p>Suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.</p> <p>Jaguvustunnused (2-, 3-, 5-, 9- ja</p>

<p>ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;</p> <p>4) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga ja 10-ga);</p> <p>5) ümardab arvu etteantud täpsuseni;</p> <p>6) esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena ning leiab arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse;</p> <p>7) tunneb harilikku ja kümnendmurdu ning kujutab neid arvkiirel; kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;</p> <p>8) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme õpetaja juhendamisel ja iseseisvaks harjutamiseks ning koduste tööde kontrollimiseks; kasutab vajaduse korral taskuarvutit;</p> <p>9) loeb ja kirjutab Rooma numbreid kuni kolmekümneni (XXX).</p>	<p>10-ga).</p> <p>Harilik ja kümnendmurd.</p> <p>Rooma numbrid.</p> <p>Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.</p>
<p>2. Andmed ja algebra</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust;</p> <p>2) lihtsustab ühe muutujaga avaldisi ning arvutab tähtavaldise väärtuse;</p> <p>3) leiab etteantud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;</p> <p>4) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli</p> <p>5) illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga;</p> <p>6) loeb andmeid tulp- ja sektordiagrammilt, sh</p>	<p>Arv- ja tähtavaldis. Tähtavaldise väärtuse arvutamine.</p> <p>Valem. Võrrand.</p> <p>Arvandmete kogumine ja korrastamine.</p> <p>Skaala.</p> <p>Sagedustabel.</p> <p>Diagrammid (tulp-, sirglõik- ja sektordiagramm).</p> <p>Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.</p>

liiklusohutuslaste diagrammide lugemine ja analüüsimine.	
3. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine	
<p>Õpilane:</p> <p>1) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;</p> <p>2) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;</p> <p>3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged, ruudu, ristküliku, kolmnurga;</p> <p>4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);</p> <p>5) kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine), toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite kohta arhitektuuris ja kujutavas kunstis;</p> <p>6) arvutab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.</p>	<p>Lihtsamad geomeetrilised kujundid, punkt, sirge, lõik, kiir, murdjoon, nurk.</p> <p>Nurkade võrdlemine, mõõtmine, liigitamine.</p> <p>Plaanimõõt.</p> <p>Sirgete lõikumine, ristumine, paralleelsus.</p> <p>Kõrvunurgad ja tippnurgad.</p> <p>Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).</p>

6. klass

Õpitulemused	Õppesisu
1. Arvutamine	
<p>Õpilane:</p> <p>1) arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;</p> <p>2) ümardab arvu etteantud täpsuseni;</p>	<p>Naturaalarvu vastandarv ja pöördarv. Täisarvud.</p> <p>Arvu absoluutväärtus.</p> <p>Harilik ja kümnendmurd ning nende teisendamine.</p> <p>Neli põhitehet täisarvude ja positiivsete ratsionaalarvude</p>

<p>3) leiab arvu vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;</p> <p>4) tunneb harilikku murdu ning kujutab seda arvkiirel; kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;</p> <p>5) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;</p> <p>6) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme õpetaja juhendamisel ja iseseisvaks harjutamiseks ning koduste tööde kontrollimiseks; kasutab vajaduse korral taskuarvutit;</p>	<p>vallas.</p> <p>Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.</p>
<p>2. Andmed ja algebra</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) tunneb protsendi mõistet ja leiab osa tervikust;</p> <p>2) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust;</p> <p>3) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate, loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;</p> <p>4) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;</p>	<p>Protsent, osa leidmine tervikust.</p> <p>Koordinaatteljestik, temperatuuri ja liikumise graafik. Kiirus.</p> <p>Arvandmete kogumine ja korrastamine.</p> <p>Diagrammid (sektordiagramm).</p> <p>Aritmeetiline keskmine.</p> <p>Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.</p>
<p>3. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) konstrueerib sirkli ja joonlaua lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;</p> <p>2) kasutades IKT võimalusi (internetiotsing,</p>	<p>Sümmeetria sirge suhtes. Lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja.</p> <p>Kolmnurk ja selle elemendid.</p> <p>Kolmnurkade liigitamine, joonestamine ja võrdsuse</p>

<p>pildistamine), toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuuris ja kujutavas kunstis;</p> <p>3) rakendab kolmnurga sisenurkade summat ja kolmnurkade võrdsuse tunnuseid (KKK, KNK, NKN) ülesandeid lahendades;</p> <p>4) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi, joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;</p> <p>5) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;</p>	<p>tunnused. Kolmnurga pindala leidmine aluse ja kõrguse abil.</p> <p>Ringjoon, selle pikkus. Ring, selle pindala.</p>
---	--

3. Füüsiline õpikeskkond

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Kool võimaldab vajaduse korral kasutada internetiühendusega sülearvuteid või lauarvutite komplekte arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta.
3. Kool võimaldab tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektid.
4. Kool võimaldab klassiruumis kasutada taskuarvutite komplekti.

4. Hindamine

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ning nende hierarhiline ülesehitus.

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

Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist.

Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse. Kujundav hindamine on mittenumbriline.

1. Õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta.
2. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ning õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ja konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ning nõrkuste kohta.
3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.
4. 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. Õpilane saab hinde „hea”, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea”, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

III kooliaste

Õpitulemused

III kooliastme lõpuks õpilane:

- 1) koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid erinevate eluvaldkondade ülesandeid lahendades;
- 2) püstitab hüpoteese (sh matemaatilisi ning tervise, ohutuse ja keskkonna kohta), kontrollib neid, üldistab ning arutleb loogiliselt;
- 3) põhjendab väiteid, on omandanud esmase tõestusoskuse;
- 4) kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutit ja muid abivahendeid;
- 5) näeb seoseid erinevate matemaatiliste mõistete vahel ning loob neist süsteemi;
- 6) hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades.

7. klass

Õpitulemused	Õppesisu
1. Arvutamine ja andmed	
<p>Õpilane:</p> <p>1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;</p> <p>2) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;</p> <p>3) ümardab arve etteantud täpsuseni;</p> <p>4) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamise reegleid;</p> <p>5) moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;</p> <p>6) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.</p>	<p>1. Arvutamine ratsionaalarvudega. Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkuju. Naturaalarvulise astendajaga aste.</p> <p>2. Statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine). Tõenäosuse mõiste.</p> <p>3. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.</p>
2. Protsent	
<p>Õpilane:</p> <p>1) leiab terviku protsentides antud</p>	<p>1. Protsendi mõiste ja osa leidmine tervikust (kordavalt). Promilli mõiste</p>

<p>osamäära järgi;</p> <p>2) väljendab murruna antud osa protsentides;</p> <p>3) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest;</p> <p>4) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;</p> <p>5) eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;</p> <p>6) tõlgendab reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides väljendatavaid suurusid, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte;</p> <p>7) arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas</p>	<p>tutvustavalt. Terviku leidmine protsendi järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Kasvamise ja kahanemise väljendamine protsentides.</p> <p>2. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.</p>
<p>3. Algebra</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid</p>	<p>1. Võrrandi põhiomadused. Lineaarvõrrand. ruutvõrrand. Võrdekujuline võrrand. Võrdeline jaotamine.</p> <p>2. Tekstülesannete lahendamine võrrandite abil.</p>
<p>4. Funktsioonid</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust;</p> <p>2) selgitab võrdelise ja pöördvõrdelise</p>	<p>1. Muutuv suurus, funktsioon. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Praktiline töö: võrdelise ja pöördvõrdelise seose määramine (nt liikumisel teepikkus,</p>

<p>sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;</p> <p>3) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;</p> <p>4) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi funktsiooni avaldises olevast kordajast</p> <p>5) määrab valemi või graafiku põhjal funktsiooni liigi</p> <p>6) kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel</p>	<p>ajavahemik, kiirus).</p> <p>2. Linearfunktsioon.</p>
<p>5. Geomeetria</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) joonestab ning konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;</p> <p>2) arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala ja ruumala;</p> <p>3) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;</p>	<p>1. Hulknurgad (kolmnurk, rööpkülik, trapets,).Ruumilised kujundid (püströöptahukas, püstprisma), nende pindala ja ruumala.</p>

8. klass

Õpitulemused	Õppesisu
1. Arvutamine ja andmed	
<p>Õpilane:</p> <p>1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;</p> <p>2) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;</p> <p>3) ümardab arve etteantud täpsuseni;</p> <p>4) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamise reegleid;</p> <p>5) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;</p> <p>6) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.</p>	<p>1. Arvutamine ratsionaalarvudega. Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkuju. Naturaalarvulise astendajaga aste.</p> <p>2. Statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine). Tõenäosuse mõiste.</p> <p>3. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.</p>
2. Protsent	
<p>Õpilane:</p> <p>1) leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;</p>	<p>1. Protsendi mõiste ja osa leidmine tervikust (kordavalt). Promilli mõiste tutvustavalt. Terviku leidmine protsendi järgi. Jagatise väljendamine protsentides.</p>

<p>2) väljendab murruna antud osa protsentides;</p> <p>3) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest;</p> <p>4) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;</p> <p>5) eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;</p> <p>6) tõlgendab reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte;</p> <p>7) arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas</p>	<p>Protsendipunkt. Kasvamise ja kahanemise väljendamine protsentides.</p> <p>2. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.</p>
<p>3. Algebra</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid</p>	<p>1. Võrrandi põhiomadused. Lineaarvõrrand. ruutvõrrand. Võrdekujuline võrrand. Võrdeline jaotamine.</p> <p>2. Tekstülesannete lahendamine võrrandite abil.</p>
<p>4. Funktsioonid</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust;</p> <p>2) selgitab võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete</p>	<p>1. Muutuv suurus, funktsioon. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Praktiline töö: võrdelise ja pöördvõrdelise seose määramine (nt liikumisel teepikkus, ajavahemik, kiirus).</p>

<p>põhjal;</p> <p>3) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;</p> <p>4) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi funktsiooni avaldises olevast kordajast</p> <p>5) määrab valemi või graafiku põhjal funktsiooni liigi</p> <p>6) kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel</p>	<p>2. Linearfunktsioon.</p>
<p>5. Geomeetria</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) joonestab ning konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;</p> <p>2) arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;</p> <p>3) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;</p>	<p>1. Hulknurgad (kolmnurk, rööpkülik, trapets,).Ruumilised kujundid (püströöptahukas, püstprisma), nende pindala ja ruumala.</p>

8. klass

Õpitulemused	Õppesisu
1. Algebra	
<p>Õpilane:</p> <p>1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;</p> <p>2) tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid);</p> <p>3) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme ning kasutab arvutit lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt lahendades;</p> <p>4) lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.</p>	<p>1. Üksliige ja hulkliige. Tehted üksliikmete ja hulkliikmetega.</p> <p>2. Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid.</p> <p>3. Lineaarvõrrandisüsteem.</p> <p>4. Tekstülesannete lahendamine võrrandisüsteemide abil.</p>
2. Geomeetria	
<p>Õpilane:</p> <p>1) joonestab ning konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;</p> <p>2) arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;</p> <p>3) defineerib kujundeid, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga ümber- ja siseringjoont ning</p>	<p>1. Definiitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus. Hulknurgad (kolmnurk, rööpkülik, trapets, korrapärase hulknurk). Ring ja ringjoon. Kesknurk. Piirdenurk, Thalese teoreem. Ringjoone puutuja. Kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise- ja ümberringjoon. Sirgete paralleelsuse tunnused. Kolmnurga ja trapetsi kesklõik. Kolmnurga mediaan ja raskuskese. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Hulknurkade sarnasus.</p>

<p>kesk- ja piirdenurka;</p> <p>4) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;</p> <p>5) selgitab teoreemi, eelduse, väite ja tõestuse tähendust;</p> <p>6) selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;</p> <p>7) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;</p> <p>8) kasutab olemasolevaid arvutiprogramme seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades.</p>	<p>2. Maa-alade plaanistamine.</p>
---	------------------------------------

9. klass

Õpitulemused	Õppesisu
1. Arvutamine ja andmed	
<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;</p>	<p>1. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.</p>
2. Algebra	
<p>1) tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget);</p> <p>2) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;</p>	<p>1. Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand.</p> <p>2. Algebraalne murd. Tehted algebraaliste murdudega.</p> <p>3. Tekstülesannete lahendamine</p>

<p>3) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;</p> <p>4) lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.</p>	<p>võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.</p>
<p>3. Funktsioonid</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;</p> <p>2) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);</p> <p>3) määrab valemi või graafiku põhjal funktsiooni liigi;</p> <p>4) selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist;</p> <p>5) loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;</p> <p>6) kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel</p>	<p>1. Ruutfunktsioon.</p>
<p>4. Geomeetria</p>	
<p>Õpilane:</p>	<p>1) Pythagorase teoreem. Teravnurga</p>

<p>1) arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;</p> <p>2) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;</p> <p>3) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;</p> <p>4) kasutab olemasolevaid arvutiprogramme seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades.</p>	<p>trigonomeetrilised funktsioonid.</p> <p>Ruumilised kujundid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera), nende pindala ja ruumala.</p>
--	--