

1. Üldalused	3
1.1. Ainevaldkonna õppeained	3
1.1.1. Ainevaldkonna kirjeldus põhikoolis	3
1.1.2. Ainevaldkonna kirjeldus gümnaasiumis.....	4
1.2. Valdkonnapädevus põhikoolis	4
1.3. Ainevaldkonna õppeaine arvestuslik maht põhikoolis	5
1.4. Valdkonnapädevus gümnaasiumis.....	9
1.5. Ainevaldkonna õppeaine arvestuslik maht gümnaasiumis.....	10
1.6. Üleminekutingimused laialt matemaatikalt kitsale	10
1.7. Füüsilise õpikeskkonna kujundamine	11
1.8. Lõiming, üldpädevused ja läbivad teemad	11
1.8.1 Lõiming.....	11
1.8.2. Üldpädevused ja läbivad teemad.....	12
1.9. Õppetegevuste kavandamine ja korraldamine.....	20
1.9.1. Põhikoolis.....	20
1.9.1.1. Soovitused ülelennu matemaatika rühmade jaotuseks	20
1.9.2. Gümnaasiumis.....	22
1.9.3. Soovituslikud õppekäigud kooliastmete kaupa	23
1.10. Hindamise põhimõtted ja korraldus	23
1.10.1. Põhikoolis.....	23
1.10.2. Gümnaasiumis.....	24
2. Põhikooli matemaatika ainekava (õpitulemused ja õppesisu klasside kaupa)	25
2.1. Kooliastmeti taotletavad teadmised, oskused, hoiakud ja hindamispõhimõtted	25

2.2. Õpitulemused kooliastmeti.....	28
2.3. Õpitulemused ja õppesisu klassiti.....	36
3. Gümnaasiumi laia matemaatika ainekava	94
4. Gümnaasiumi kitsa matemaatika ainekava	109

1. Üldalused

1.1. Ainevaldkonna õppeained

Ainevaldkonna õppeaineteks on matemaatika, lai matemaatika ja kitsas matemaatika.

1.1.1. Ainevaldkonna kirjeldus põhikoolis

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

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

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

- 1) arvutamine;
- 2) mõõtmine;
- 3) geomeetria;

- 4) probleemide lahendamine;
- 5) andmed ja nende analüüsimine;
- 6) algebra.

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

1.1.2. Ainevaldkonna kirjeldus gümnaasiumis

Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Matemaatika valdkond koosneb kahest ainek – kitsast ja laiast matemaatikast. Üldjuhul teeb õpilane kitsa ja laia matemaatika vahel valiku gümnaasiumisse õppima asudes või vastavalt kooli õppekavas seatud korrale. Lai matemaatika ja kitsas matemaatika erinevad nii sisu kui ka käsitluslaadi poolest. Õpilane teeb valiku kitsa ja laia matemaatika vahel 10. klassi jooksul. Arhitektuurisuund õpib eranditult laia matemaatikat.

Laias matemaatikas käsitletakse mõisteid ja meetodeid, mida on vaja matemaatikateaduse olemusest arusaamiseks. Kitsa matemaatika õpetamise eesmärk on matemaatika rakenduste vaatlemine, et kirjeldada inimest ümbritsevat maailma teaduslikult ning tagada elus toimetulek. Selleks vajalik keskkond luuakse matemaatika mõistete, sümbolite, omaduste ja seoste, reeglite ja protseduuride käsitlemise ning intuitsioonil ja loogilisel arutelul põhinevate mõttekäikude esitamise kaudu. Nii kitsas kui ka lai matemaatika annavad õppijale vahendid ja oskused rakendada teistes õppeainetes vajalikke matemaatilisi meetodeid.

1.2. Valdkonnapädevus põhikoolis

Matemaatikaõpetuse eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes eakohane matemaatikapädevus, mis tähendab matemaatika mõistete, seoste ja protseduuride tundmist, nende sisemise loogika mõistmist ning rakendamise oskust nii eluliste kui ka ainealaste probleemide lahendamisel,

hõlmates ka matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja isikliku rolli mõistmist. Matemaatikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õppija:

- 1) suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;
- 2) oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme;
- 3) oskab leida sobivaid probleemide lahendamise strateegiaid, neid analüüsida, rakendada ja kontrollida tulemuse tõesust;
- 4) oskab loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada;
- 5) suudab mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust.

1.3. Ainevaldkonna õppeaine arvestuslik maht põhikoolis

Ainevaldkonda kuulub õppeainena matemaatika, mida õpitakse 1.– 9. klassini. Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste – 10 ainetundi

1. klass – 3 ainetundi,

2. klass – 3 ainetundi,

3. klass – 4 ainetundi

II kooliaste – 14 ainetundi

4. klass – 4 ainetundi

5. klass – 5 ainetundi

6. klass – 5 ainetundi

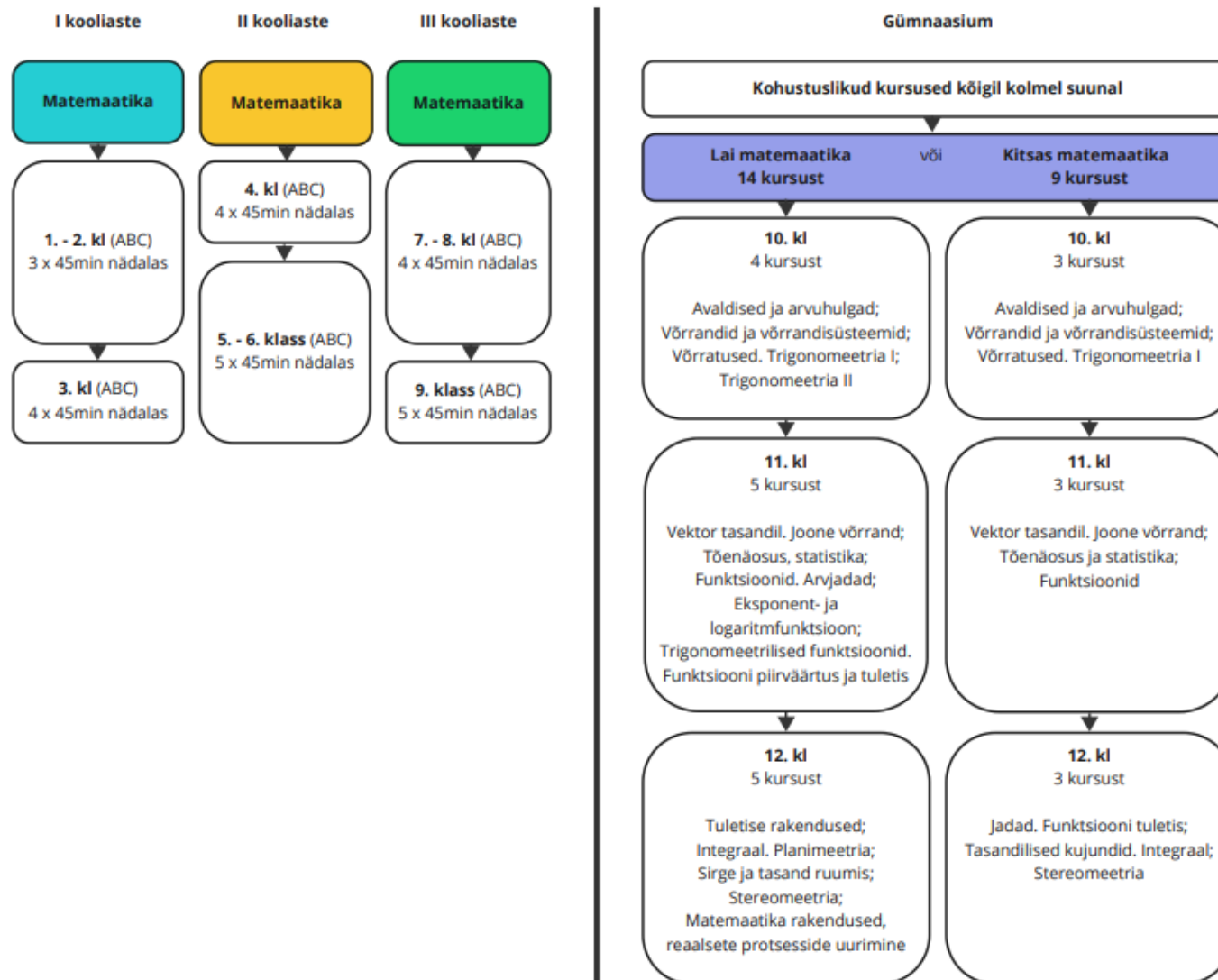
III kooliaste – 13 ainetundi

7. klass – 4 ainetund

8. klass – 4 ainetundi

9. klass – 5 ainetundi

Matemaatika ainevaldkond koosneb järgnevatest õppeainetest:
matemaatika.



1.4. Valdkonnapädevus gümnaasiumis

Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et gümnaasiumi lõpuks õpilane:

- 1) väärtustab matemaatikat ning hindab ja arvestab oma matemaatilisi võimeid karjääri plaanides;
- 2) on omandanud süsteemse ja seostatud ülevaate matemaatika erinevate valdkondade mõistetest, seostest ning protseduuridest;
- 3) mõistab ja analüüsib matemaatilisi tekste ning esitab oma matemaatilisi mõttekäike nii suuliselt kui ka kirjalikult;
- 4) arutleb loovalt ja loogiliselt, leiab probleemülesande lahendamiseks sobivaid strateegiaid ning rakendab neid;
- 5) esitab matemaatilisi hüpoteese, põhjendab ja tõestab neid;
- 6) mõistab ümbritsevas maailmas valitsevaid kvantitatiivseid, loogilisi, funktsionaalseid, statistilisi ja ruumilisi seoseid;
- 7) rakendab matemaatilisi meetodeid teistes õppeainetes ja erinevates eluvaldkondades, oskab probleemi esitada matemaatika keeles ning interpreteerida ja kriitiliselt hinnata matemaatilisi mudeleid;
- 8) tõlgendab erinevaid matemaatilise info esituse viise (graafik, tabel, valem, diagramm, tekst jne), oskab valida sobivat esitusviisi ning üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
- 9) kasutab matemaatilises tegevuses erinevaid teabeallikaid (mudelid, teatmeteosed, IKT vahendid jne) ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- 10) mõistab matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust.

1.5. Ainevaldkonna õppeaine arvestuslik maht gümnaasiumis

Tallinna Kunstigümnaasiumi gümnaasiumiastmes õpetatakse selle ainevaldkonna järgmisi aineid ja kursusi:

1) Lai matemaatika:

- 10. klassis 4 kursust: „Avaldised ja arvuhulgad“, „Võrrandid ja võrrandisüsteemid“, „Võrratused. Trigonomeetria I“, „Trigonomeetria II“;
- 11. klassis 5 kursust: „Vektor tasandil. Joone võrrand“, „Tõenäosus, statistika“, „Funktsioonid. Arvjadad“, „Eksponent- ja logaritmifunktsioon“, „Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis“;
- 12. klassis 5 kursust: „Tuletise rakendused“, „Integraal. Planimeetria“, „Sirge ja tasand ruumis“, „Stereomeetria“, „Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine“.

2) Kitsas matemaatika:

- 10. klassis kattuvad laia matemaatikaga kolm kursust: „Avaldised ja arvuhulgad“, „Võrrandid ja võrrandisüsteemid“, „Võrratused. Trigonomeetria I“;
- 11. klassis 3 kursust: „Vektor tasandil. Joone võrrand“, „Tõenäosus ja statistika“, „Funktsioonid“;
- 12. klassis 3. kursust: „Jadad. Funktsiooni tuletis“, „Tasandilised kujundid. Integraal“, „Stereomeetria“.

1.6. Üleminekutingimused laialt matemaatikalt kitsale

Gümnaasiumi õpilased saavad valida pärast kolmandat matemaatika kursust 10. klassis kitsa või laia matemaatika kursuse, väljaarvatud arhitektuurisuuna õpilased, kes õpivad laia matemaatika kursusel. Pärast valikut ei ole võimalik kitsast matemaatikast gümnaasiumi õpingute jooksul laia matemaatikasse üle minna. Laiast matemaatikast kitsasse üleminek on võimalik põhjendatud selgituse ja avalduse alusel.

1.7. Füüsilise õpikeskkonna kujundamine

Füüsilise õpikeskkonna kujundamisel tugineb kool PRÕK lisa 5 §-s 1.7 ja GRÕK lisa 5 §-s 1.7 esitatud nõuetele. Võimalusel toimuvad ainevaldkonnaga seotud projektipäevad, valikkursused, huvitunnid ja osavõtt konkurssidest ja võistlustest.

1.8. Lõiming, üldpädevused ja läbivad teemad

1.8.1 Lõiming

Füüsika - valemid, protsentülesanded, ühikute teisendamine, probleemülesanded

Keemia – protsentarvutused, reaktsioonid, ühikute teisendamine, probleemülesanded

Bioloogia – geneetika (tõenäosus), probleemülesanded, koostöised tunnid

Geograafia – kaardid, mõõtkava, ühikute teisendamine, probleemülesanded

Loodusõpetus – kaardid, mõõtkava, mehaanikaülesanded (sissejuhatuse füüsikasse), teisendused, aine tihedus (sissejuhatuse keemiasse)

Kunst – joonestamine.

Digipädevused - GeoGebra, Excel, taskuarvuti kasutamine

Eesti keel – töö tekstiga

1.8.2. Üldpädevused ja läbivad teemad

Õppekava läbiv teema	Õpitulemused kooliastmeti	Üldpädevus
Elukestev õpe ja karjääri kujundamine	I kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil, näiteks loendamisel, aja planeerimisel või kodustes tegevustes (nt koostisainete mõõtmine küpsetamisel, taskuraha planeerimine, lihtsad geomeetrilised kujundid mängudes). 2) Mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada. Tunneb matemaatika seoseid erinevate ametite ja igapäevaelu tegevustega, näiteks inseneritöö, arhitektuur, toidutegemine või ehitamine, mis aitab tekitada varakult huvi edasiste karjäärivalikute vastu. 3) Kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid. II kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 2) Põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust; 3) Liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi; 4) On teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. III kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 2) Esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt;	Õpipädevus; enesemääratluspädevus; matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus

	3) Koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi; 4) Analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid; 5) On teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.	
Keskkond ja jätkusuutlik areng	I kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 2) Püstatab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 3) Lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust; 4) Mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada; 5) Selgitab ja põhjendab arvutamiskäike. II kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi; 2) Koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi; 3) Mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi; 4) Põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust. III kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; 2) Kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid. 3) Koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi; 4) Analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid.	Kultuuri- ja väärtuspädevus; sotsiaalne ja kodanikupädevus; õpipädevus; matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	I kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 2) Loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti; 3) Selgitab ja põhjendab arvutamiskäike; 4) Saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada; 5) Kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid. II kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele); 2) Kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 3) Sõnastab matemaatilist lahenduvaid probleeme; 4) Teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid; 5) Põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust; 6) On teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. III kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; 2) Koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; 3) Mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi; 4) Koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;	Sotsiaalne ja kodanikupädevus; ettevõtlikkuspädevus; matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus; õpipädevus; suhtluspädevus

	5) Analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid.	
Kultuuriline identiteet	I kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 2) Loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti; 3) Loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme; 4) Sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme. 5) Tutvub ajalooliste mõõtmisviiside ja arvestusmeetoditega, mida on kasutatud Eestis või teistes kultuurides, näiteks maa mõõtmine või vanad rahalised arvestused. 6) Uurib, kuidas teistes kultuurides ja ühiskondades on matemaatikat kasutatud, näiteks Vana-Egiptuse püramiidide ehitamisel. II kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; 2) Esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt; 3) Koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; 4) Analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid; 5) Mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust. III kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti; 2) Koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi; 3) Analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid; 4) Mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust;	Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus, õpipädevus, enesemääratluspädevus

	5) On teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust oma tegevusi kavandades.	
Teabekeskkond ja meediakasutus	I kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 2) Loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti; 3) Loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme; 4) Õpib lugema ja mõistma graafikuid, tabelleid ja diagramme, mida esitatakse meedias, ning selgitab nende seost igapäevase eluga, näiteks ilmateadet, küsitluste tulemusi, spordistatistikat või reklaamide numbreid; 5) Sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme. II kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; 2) Esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt; 3) Koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; 4) Analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid; 5) Mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust. III kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti; 2) Koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi; 3) Analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid; 4) Mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust; 5) On teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust oma tegevusi kavandades.	Digipädevus; kultuuri-ja väärtuspädevus; sotsiaalne ja kodanikupädevus; enesemääratluspädevus

Tehnoloogia ja innovatsioon	I kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 2) Loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti; 3) Loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme; 4) Sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme. II kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; 2) Esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt; 3) Koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; 4) Analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid; 5) Mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust. III kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti; 2) Koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi; 3) Analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid; 4) Mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust; 5) On teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust oma tegevusi kavandades.	Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus; õpipädevus; enesemääratluspädevus; ettevõtlikkuspädevus
Tervis ja ohutus	I kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 2) Loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti; 3) Loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme; 4) Sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme; 5) Lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust;	Õpipädevus; enesemääratluspädevus; suhtluspädevus; digipädevus

	6) Saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada; 7) Kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid. II kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; 2) Esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt; 3) Koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; 4) Analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid; 5) Põhjustab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust; 6) On teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. III kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; 2) Koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; 3) Mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi. 4) Mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust; 5) Analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid; 6) On teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust oma tegevusi kavandades.	
Väärtused ja kõlblus	I kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 2) Loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti; 3) Loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme; 4) Püstatab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;	Kultuuri- ja väärtuspädevus; õpipädevus; enesemääratluspädevus; suhtluspädevus;

	5) Sõnastab matemaatilisel lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme; 6) Mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada. II kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; 2) Esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatilisel; 3) Koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; 4) Analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid; 5) Põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust; 6) On teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. III kooliaste lõpetanud õpilane: 1) Loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; 2) Koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; 3) Mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi; 4) Mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust; 5) Analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid; 6) On teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust oma tegevusi kavandades.	sotsiaalne ja kodanikupädevus
--	---	--------------------------------------

1.9. Õppetegevuste kavandamine ja korraldamine

1.9.1. Põhikoolis

Põhikooli matemaatika ainetundides lähtutakse õpetamisel ning tundide struktureerimisel riiklikust õppekavast. Põhikooli matemaatikat õpetatakse 3.-9. klassides ülelennu moodustatud gruppides. Grupid moodustatakse iga teema alguses, kui õpilased saavad väljapakutud valikute hulgast lähtudes enda huvist valida õppesisu või õppemeetodeid. Matemaatikaõpetajad töötavad samuti lennupõhistes gruppides ning planeerivad tunde koos. Lennupõhiselt koostöiselt õpetavatele õpetajatele toimuvad iganädalaselt planeerimiskoosolekud. Esimestes ja teistes klassides õpitakse matemaatikat klassipõhiselt.

1.9.1.1. Soovitused ülelennu matemaatika rühmade jaotuseks

Klass	Teemavaldkond	Rühmade ideed
3. klass	Arvutamine	Peast arvutamine. Kirjalik arvutamine.. Tabelid ja skeemid. Kevad. Suvi. Sügis. Talv. Suusatamine. Uisutamine. Kelgutamine. Kosmos. Arvumaagia. Lõbusad tehete lahendajad. Numbrimängud. Praktilised matemaatikud.
	Mõõtmine ja tekstülesanded	Vanasõnad. Mõistatused. Kõnekäänded. Liikumine. Mõõtmismeistrid. Ajamõõtjad. Praktiline mõõtmine. Mõõtühikud. Pikkusühiku. Massiühikud. Mahuühikud. Aeg. Kiirus. Rahaühik.
	Geomeetrilised kujundid	Lilled. Loomad. Linnud. Putukad. Maakond. Linn. Küla. Lahutamine. Korrutamine. Jagamine. Liitmine. Kujundite mängud. Ehitusmeistrid. Kujundite mustrid.

4. klass	Arvutamine	Arvutamise meistrid. Tehete turniir. Numbrimaailma avastamine. Igapäevased arvutused.
	Andmed ja algebra	Graafikud. Mustrite avastamine. Andmete tõlgendamine.
	Mõõtmine	Mõõtmismeistrid. Ajamõõtjad. Ruumiurijad. Praktilised mõõtmised.
	Geomeetria	Ehitusmeistrid. Kujundite avastajad. Geomeetrilised pusled. Käsitöö.
	Probleemide lahendamine	Loogikameistrid. Praktilised probleemilahendajad. Matemaatilised detektiivid. Innovaatilised lahendused.
5. klass	Arvutamine	Numbrimängud. Arvutamise meistrid. Igapäevased arvutused. Poodlemine. Muusikaga õppimine. Loodus. Matemaatilised mängud.
	Andmed	Statistika. Küsitlused. Andmejutustajad. Andmete kasutamine igapäevaelus (andmepõhine otsustamine). Intressid laenudes ja hoiustes (raha kogumisel).
	Algebra	Mustrite uurijad. Võrrandid. Algebramängud.
	Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine	Geomeetria looduses. Ehitamine. Geomeetrilised mängud. Praktiline geomeetria. Geomeetria kunstis.
	Probleemide lahendamine	Loogika. Igapäevased probleemid. Loovad projektid. Uurimused. Pere eelarve. Rahatarkus.
6. klass	Arvutamine	Arvutamismeetodid. Arvutamise meistrid. Murdude mängud. Loov arvutamine.
	Andmed	Töö andmetega. Statistika. Graafikud. Protsendimängud.
	Algebra	Algebramängud. Võrrandid. Töö avaldistega.
	Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine	Ehitamine. Sümmeetria. Koordinaatteljestik. Praktiline geomeetria.
	Probleemide lahendamine	Loogika. Probleemilahendamine. Loov probleemilahendus.
7. klass	Ratsionaalarvud	Seiklused. Arvude võlurid. Murrud. Kalkulaator. Populatsioon.
	Protsentiarvutus ja statistika	Protsendid igapäevaelus. Statistika. Andmete analüüsimine. Praktilised protsendid. Pangalaen. Hoiuse intress. Lahused/sulamid.
	Funktsioonid ja nende graafikud	Avastamine. Joonestamine. Koordinaatteljestik. Funktsioonimängud. Geogebra.
	Võrrand	Probleemide lahendamine. Praktiline võrrand.
	Geomeetria	Pinnalaotus. ChatGPT. Ehitus. Loodus.
	Tehted astmetega. Üksliikmed	Trepid. Üksi või kahekesi?

8. klass	Hulkliikmed	Probleemülesanded. Loogika
	Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem	Tekstülesanded. Loogika. Võlg. Geogebra. Võrrandid.
	Geomeetria	Origami. Geomeetrilised pusled.
9. klass	Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon	Ajalugu. Visuaalne matemaatika. Probleemilahendamine. Õpioskused. Valemileht. Spikker. Geogebra.
	Ratsionaalavaldised	Lihtsustamine. Analüüsimine. Tegurdamine. Kalkulaator.
	Geomeetrilised kujundid	Ehitamine. Praktiline geomeetria. Eksam.
	Ruumilised kehad	Loodus. 3D mudelid. Arhitektuur. Inseneeria.
	Kordamine	Matemaatilised mängud. Eksam. Olümpiaad. Töötoad.

Universaalsed teemad, mida saab kasutada kõigis klassides olenemata teemast:

- 1) Kooli põhiväärtused: avatus, loovus, koostöö;
- 2) Taseme järgi grupid: tempo, tasa ja targu, rahulik, mõõdukas;
- 3) Töömeetodite järgi: paaristöö, grupitöö, individuaalne töö.

1.9.2. Gümnaasiumis

Õppetegevus keskendub õpilase kaasamisele ja iseseisva õppimise toetamisele, pakkudes võimalusi analüüsida ja mõtestada õppimist ning rakendada uurimuslikku ja loovust arendavat õpet. Kasutatakse kaasaegseid õppekeskkondi, arendatakse kriitilist mõtlemist ja IKT-pädevust, tagatakse tagasiside andmise ja saamise oskus ning võimaldatakse paindlikku ja individuaalset lähenemist õppetegevusele. Õpetaja valib õppeprotsessi koostöös õpilastega, lähtudes nende eelnevatest teadmistest, et saavutada õpitulemused ja kujundada vajalikud pädevused.

1.9.3. Soovituslikud õppekäigud kooliastmete kaupa

I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste	IV kooliaste
- Õuesõpe - Kohalikud turud ja kauplused - Loodusõpperajad - Muuseumid	- Teaduskeskus AHHA, Rakett69 teaduskeskus - Muuseumid - Õuesõpe	- Kunstinäitused (geomeetria) - Teaduskeskused Energia avastuskeskus, AHHA, Rakett69 teaduskeskus - muuseumid	- Pank - Arhitektuuriprojektid

1.10. Hindamise põhimõtted ja korraldus

1.10.1. Põhikoolis

Kõiki klasse hinnatakse vastavalt hindamisjuhendile, mille on koostanud aineõpetaja või 3.-9. klassis aineõpetajad ülelennu matemaatika planeerimiskoosolekul. Hinnatakse nii kontrolltöid ja hindelisi ülesandeid kui ka tunnikontrolle ja tunnitööd. Ebaõnnestunud töö tulemuseks arvestatakse töid, mille tulemus on alla 50% ehk vastavad hindele 1 või 2.

I kooliastme hindamine:

Kasutatakse sõnaliste hinnangute märkimisel järgmiseid tähiseid: a. SV – suuline vastus; KV – kirjalik vastus, kunstitööd; PH – praktiline harjutus (kehaline kasvatus); KH - 50 – 100 % määras saadud koondhinnang; KHMA - alla 50 % tulemusega koondhinnang. Välja toodud tähisele lisatakse õpilase teadmisi, oskusi kirjeldav sõnaline hinnang, lähtudes õppekavas toodud oodatavatest tulemustest.

II ning III kooliastme hindamine:

Trimestri hinded moodustuvad: kontrolltööde hinnete ning tunnikontrollide ja jooksvate hinnete koondhinde põhjal. Järele saab vastata ainult kontrolltöid. Puudunud õpilastel pole kohustust tunnikontrolle järele vastata. Kui kontrolltöö on ebaõnnestunud (hinne 1 või 2) ning õpilane soovib hinnet parandada, siis enne tuleb esitada vigade parandus. Ebaõnnestunud kontrolltööde hinnet parandatakse selle õpetaja juures, kelle rühmas õpilane seda teemat õppis. Järelvastamise soovist annab õpilane eelnevalt õpetajale teada ja kokkulepitud ajaks paneb õpetaja vastava töö järelvastamiste kausta. Kõik järelvastamised toimuvad vastavalt tunniplaanile üks kord nädalas. Konsultatsioonide ajad paneb iga grupi õpetaja eKooli ja teavitab vajadusel nende muutumisest.

Kontrolltööde puhul hinnatakse õpilasi järgnevalt:

Hinne "5" - 90-100%;

"4" - 75-89%;

"3" - 50-74%;

"2" - 20-49%;

"1" - 0-19%.

1.10.2. Gümnaasiumis

Kursusehinne pannakse välja kursuse lõpul aineõpetaja hindamisjuhendist lähtuvalt. Kursuste hinded moodustuvad: kontrolltööde hinnete ning tunnikontrollide ja jooksvate hinnete koondhinde põhjal. Järelvastamise soovist annab õpilane eelnevalt õpetajale teada ja kokkulepitud ajaks

paneb õpetaja vastava töö järelvastamiste kausta. Kõik järelvastamised toimuvad vastavalt tunniplaanile üks kord nädalas. Ebaõnnestunud töö tulemuseks arvestatakse töid, mille tulemus on alla 50% ehk vastavad hindele 1 või 2. Hindeliste tööde puhul hinnatakse õpilasi järgnevalt:

Hinne "5" on 90-100%;

"4" on 75-89%;

"3" on 50-74%;

"2" on 20-49%;

"1" on 0-19%.

2. Põhikooli matemaatika ainekava (õpitulemused ja õppesisu klasside kaupa)

2.1. Kooliastmeti taotletavad teadmised, oskused, hoiakud ja hindamispõhimõtted

Teadmised ja hoiakud:	Hindamine
I kooliaste I kooliastme lõpetaja: 1) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 2) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti; 3) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme; 4) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 5) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme;	I kooliastmes kasutatakse sõnaliste hinnangute märkimisel järgmiseid tähiseid: a. SV – suuline vastus; KV – kirjalik vastus, kunstitööd; PH – praktiline harjutus (kehaline kasvatus); KH –50 – 100 % määras saadud koondhinnang; KHMA - Alla 50 % tulemusega koondhinnang. Välja toodud tähisele lisatakse õpilase teadmisi, oskusi kirjeldav sõnaline hinnang, lähtudes õppekavas toodud oodatavatest tulemustest. Hindamisjuhend ja hindamiskriteeriumid, lõpptulemuse kujunemine:

6) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust; 7) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada; 8) selgitab ja põhjendab arvutamiskäike; 9) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada; 10) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid.	Trimestri hinnang kujuneb kohustuslike ja jooksvate tööde hinnangutest kokku: kohustuslikud kontrolltööd on e-koolis ette teatatud ning ebaõnnestumise või puudumise korral tuleb need järele vastata. Järelevastamine tuleb eelnevalt kokku leppida. Enne järelevastamist tuleb ebaõnnestunud (hinne 1 või 2) töö puhul esitada õpetajale vigade parandus. Tunnikontrolle ja teisi jooksvaid hinnanguid ei ole tarvis järele vastata, kui õpetaja ei teata teisiti. Hinnatakse teadmiste ja oskuste omandatust. Hindamisel arvestatakse: 1) omandatud teadmiste ja oskuste ulatust; 2) iseseisvust ja loovust teadmiste ning oskuste rakendamisel; 3) oskust oma teadmisi ning oskusi suuliselt ja kirjalikult väljendada; 4) vastuste õigsust ning sobivust konteksti, vigade arvu ja liiki; 5) praktilise töö teostust. Hindamisel kantakse eKooli vastav märgis koos kirjaliku tagasisidega õpitulemuste saavutamisest ja vajadusel ka edasiside. Õpilane saab kirjeldavaid hinnanguid. Hindamine keskendub õpilase arengule võrreldes tema varasemate teadmistega. Tagasiside kirjeldab õpilase tugevaid külgi ning õpilane saab ettepanekuid edaspidiseks tegevuseks. Hinnatakse: aine mõistmist ja võimelisust õpitut taasesitada. Samuti hinnatakse oskust tööjuhistest aru saada ja neid iseseisvalt järgida, loovust, korrektsust, vihikute korda, tunnis kaasa töötamist. Trimestri koondhinnangutes tuuakse välja oodatavad õpitulemused, õpilase edusammud ning juhitakse tähelepanu sellele, mis vajab arendamist või selgeks õppimist.
--	---

	Õpiprotsessi hindamisel arvestatakse nõutavaid õpitulemusi, õppeaine eripära, õpilase vanust, võimeid ja arengut. Õpiprotsessi hindamise objektid ja vahendid valib õpetaja. Iga trimestri jooksul peab olema eKoolis vähemalt kolm kirjeldavat hinnangut.
II kooliaste II kooliastme lõpetaja: 1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele); 2) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboliteid ja tehteid; 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; 4) loeb, mõistab ja selgitab matemaatilist esitatud probleemi; 5) sõnastab matemaatilist lahenduvat probleemi; 6) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid; 7) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid; 8) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust; 9) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi; 10) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	Trimestri hinded moodustuvad kontrolltööde hinnete ning tunnikontrollide ja jooksvate hinnete koondhinde põhjal. Järele saab vastata ainult kontrolltöid. Puudunud õpilastel pole kohustust tunnikontrollide järele vastata. Kui kontrolltöö on ebaõnnestunud ning õpilane soovib hinnet parandada, siis enne tuleb esitada vigade parandus. Ebaõnnestunud kontrolltööde hinnet parandatakse selle õpetaja juures, kelle rühmas õpilane seda teemat õppis. Järelevastamise soovist annab õpilane eelnevalt õpetajale teada ja kokkulepitud ajaks paneb õpetaja vastava töö järelevastamise kausta ning kõik järelevastamised toimuvad kord nädalas. Konsultatsioonide ajal paneb iga grupi õpetaja eKooli ja teavitab vajadusel nende muutumisest. Kontrolltööde puhul hinnatakse õpilasi järgnevalt: Hindega "5" hinnatakse õpilast, kes on saavutanud 90-100%, hindega "4" 75-89%, hindega "3" 50-74%, hindega "2" 20-49% ning hindega "1" 0-19%.
III kooliaste III kooliastme lõpetaja:	

1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; 2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti; 4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt; 5) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; 6) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi; 7) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi; 8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust; 9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid; 10) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatikaliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.	
---	--

2.2. Õpitulemused kooliastmeti

I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
Arvutamine I kooliastme lõpetaja: ‘ 1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil; 2) loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000; 3) loeb ja kirjutab järgarve; 4) teab nelja aritmeetilise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi; 5) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000; 6) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; 7) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires; 8) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires); 9) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine); 10) leiab $1/2$, $1/3$, $1/4$ ja $1/5$ arvust; 11) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel; 12) selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet; 13) selgitab murdude $1/2$, $1/3$, $1/4$ ja $1/5$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast.	Arvutamine II kooliastme lõpetaja: 1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta; harilikud murrud kuni nimetajaga 1000); 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana; 3) ümardab arvu etteantud järguni; 4) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme komakohaga kümnendmurde; harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100); 5) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel; 6) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; 7) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi; 8) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude	Arvutamine III kooliastme lõpetaja: 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; 2) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; 3) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; 4) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid; 5) selgitab arvu ruutjuure tähendust; 6) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; 7) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse; 8) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul; 9) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust; 10) teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi; 11) lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine); 12) kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm).

Mõõtmine I kooliastme lõpetaja: 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; 2) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; 3) tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega; 4) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid); 6) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; 7) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu; 8) arvutab murdjoone pikkuse; 9) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; 10) liidab ja lahutab nimega arve; 11) selgitab hulknurga übermõõdu mõiste tähendust. Geomeetrilised kujundid I kooliastme lõpetaja: 1) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;	ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100); 9) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 10) rakendab tehete järjekorda; 11) eristab paaris- ja paarituid arve; 12) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal; 13) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes teheteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid); 14) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga); 15) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse. Andmed II kooliastme lõpetaja: 1) selgitab protsendi mõistet; 2) leiab osa tervikust; 3) teab joon-, tulp- ja sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid; 4) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon-, tulp- ja sektordiagrammiga; 5) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;	Andmed III kooliastme lõpetaja: 1) moodustab reaalsetest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli; 2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; 3) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; 4) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks; 5) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga; 6) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt; 7) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); 8) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi. Algebra III kooliastme lõpetaja:
---	--	--

2) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; 3) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente; 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; 5) joonestab ristküliku ja ruudu; 6) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone. Probleemide lahendamine I kooliastme lõpetaja: 1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt) ; 2) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 3) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (näiteks ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamine jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine);	6) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); 7) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise; 8) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut. Algebra II kooliastme lõpetaja: 1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem; 2) avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu; 3) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid; 4) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse; 5) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse; Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine II kooliastme lõpetaja: 1) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;	1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega; 2) tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmeliiget); 3) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi; 4) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; 5) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu; 6) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; 7) nimetab võrrandi põhiomadusi; 8) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust; 9) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus); 10) lahendab lineaar- ja võrdkujulisi võrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
---	--	--

4) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; 5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 7) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	2) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid; 3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi; 4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad); 5) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; 6) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades; 7) mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust; 8) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala; 9) selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega; 10) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; 11) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala; 12) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;	11) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid; 12) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); 13) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt; 14) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumenti väärtusi; 15) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest). Geomeetria III kooliastme lõpetaja: 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, trapets, ring) etteantud elementide järgi korrapärase
--	---	---

	13) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; 14) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi; 15) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused); 16) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate. Probleemide lahendamine II kooliastme lõpetaja: 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; 2) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;	hulknurga ja kolmnurga sise-ja ümberringjoone; 2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera); 3) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; 4) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); 5) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); 6) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine); 7) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rõõpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala; 8) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; 9) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi; 10) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost; 11) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;
--	---	---

	6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 7) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 8) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	12) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral; 13) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; 14) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid; 15) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; 16) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi. Probleemide lahendamine III kooliastme lõpetaja: 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi; 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; 4) rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks; 5) kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt
--	---	--

		laen, hoius, intress, maksud, investeerimine); 6) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); 7) selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni; 8) selgitab tõenäosuse tähendust, arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh mündivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine); 9) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid; 10) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; 11) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.
--	--	---

2.3. Õpitulemused ja õppesisu klassiti

Matemaatika õppesisu, õpitulemused ja õppevara tuginevad Haridus- ja Teadusministeeriumi õppekava veebile ja aineõpetaja lähtub töökaardi tegemisel ja õpetamisel riiklikult sätestatud nõuetest.

Allikas: <https://projektid.edu.ee/pages/viewpage.action?pageId=211453823>

Klass: 1. klass

Õppeaine ajaline maht: 3 ainetundi nädalas

Soovituslikud õppematerjalid:

“Matemaatika tööraamat 1. klassile” Autorid: Tiina Lõhmus, Malle Saks. Kirjastus: Avita.

“Geomeetrilised kujundid”. Kirjastus: Avita.

“Matemaatika iseseisvad tööd 1. klassile” Autor: Tiina Lõhmus. Kirjastus: Avita.

Avita e-tund. Matemaatika elektrooniline õpetajaraamat 1. klassile.

Arvutamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil; 2) loendab, loeb, kirjutab naturaalarve 0-100; 3) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-100; 4) nimetab üheliste ja kümnelist; asukohta kahekohalises naturaalarvus; 5) loeb ja kirjutab järgarve;	Arvud 0–100. Arvu järk- ja järguühikud. Märkid $>$, $<$, $=$. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendite otstarbekalt kasutamine. Mõisted: arv, number, paarisarv, paaritu arv, üheline, kümneline järgarvud, võrdus, võrratus

7) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 8) liidab peast 20 piires; 9) lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; 10) valdab esialgseid oskusi lahutada üleminekuga kümnest 20 piires.	järjestamine võrdlemine suurem kui, väiksem kui, on võrdne. Liitmise ja lahutamise omadused. Täht võrduses. Märkid + ja -. Mõisted: liitmine, lahutamine, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, täht arvu tähisena.
---	---

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; 2) kasutab mõttes sobivaid mõõtühikuid; 3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; 4) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; liidab ja lahutab nimega arve; 5) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; 6) arvutab murdjoone pikkuse; 7) tunneb kalendrit ja seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega; 8) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu; 9) lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid; 10) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 11) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid; 12) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; 13) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	Mõõtühikud meie ümbruses. Pikkusühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Ajaühikud. Rahaühikud. Temperatuuriühik. Kell ja kalender. Mõisted: mõõtühik, sentimeeter (cm) meeter (m) gramm (g) kilogramm (kg) liiter (l) sekund (sek) minut (min) tund (h) ööpäev nädal kuu aasta euro (€) sent (s) kraad (Celsius).

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ristkülik, ruut, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder);	Geomeetrilised kujundid. Esemete ja kujundite rühmitamine, kirjeldamine, võrdlemine. Lõigu joonestamine. Mõisted:

2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; 3) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; 4) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; 5) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; 6) joonestab ristküliku ja ruudu; 7) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu; 8) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 9) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid; 10) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; 11) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	geomeetiline kujund tasandiline kujund ruumiline kujund punkt sirgjoon kõverjoon murdjoon lõik ring kolmnurk nelinurk ruut ristkülik kera kuup risttahukas püramiid tipp serv tahk.
--	---

Klass: 2. klass

Õppeaine ajaline maht: 3 ainetundi nädalas

Soovituslikud õppematerjalid:

“Matemaatika 2. klassile” Autorid: Tiina Lõhmus, Malle Saks. Kirjastus: Avita.

“Matemaatika iseseisvad tööd 2. klassile” Autor: Tiina Lõhmus. Kirjastus: Avita.

Avita e-tund. Matemaatika elektrooniline õpetajaraamat 2. klassile.

Arvutamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) loendab, loeb ja kirjutab, naturaalarve 0-1000; 2) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0- 1000; 3) nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalisel); määrab nende arvu; 4) esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana;	Arvud 0–1000. Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Mõisted: arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline; järgarvud; järguühikud; järkarv; järkarvude summa võrdus; võrratus; arvkiir suurem kui; väiksem kui. Liitmise ja lahutamise omadused. Tehete

5) loeb ja kirjutab järgarve; 6) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 7) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 8) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendamisel kui ka iseseisvalt. 9) teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi; 10) liidab ja lahutab 100 piires; 11) liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires; 12) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 13) lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires. 14) lahendab lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesanded; 15) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 16) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 17) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); 18) selgitab korrutamist liitmise kaudu; 19) korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega; 20) selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu; 21) määrab õige tehete järjekorra avaldises; 22) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 23) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 24) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 25) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 26) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 27) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid.	järjekord. Täht võrduses. Mõisted: liidetav; summa; vähendatav; vähendaja; vahe; avaldis; arvavaldis; avaldise väärtus; täht arvu tähisena; tundmatu. Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Arvavaldis ja tehete järjekord. Mõisted: korrutamine; jagamine; tegur; korrutis; jagatav; jagaja; jagatis; pöördtehe.
--	---

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õpitulemused	Õppesisu
--------------	----------

Õpilane: 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; 2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; 3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; 4) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; 5) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; 6) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 8) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; 9) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); 10) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; 11) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 12) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid 13) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 14) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; 15) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	Pikkusühikud. Massiühikud. Mahuühik. Ajaühikud. Kell ja kalender. Rahaühikud. Temperatuuriühik. Mõisted: mõõtühik, millimeeter (mm) sentimeeter (cm) detsimeeter (dm) meeter (m) kilomeeter (km) gramm (g) kilogramm (kg) tonn (t) liiter (l) sekund (sek) minut (min) tund (h) sajand (saj) aasta (a) euro (EUR) sent (s) kraad (Celsius) nimega arvud ühenimelised ühikud.
---	---

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ristkülik, ruut, kera, kuup, hulknurk, risttahukas, püramiid, silinder) 2) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;	Tasandilised kujundid. Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine. Mõisted: alguspunkt; lõpp-punkt; täisnurk; punkt; sirgjoon; kõverjoon; murdjoon;

3) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu; 4) joonestab ristküliku ja ruudu; 5) arvutab murdjoone pikkuse; 6) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 7) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 8) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 9) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 10) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 11) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 12) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. 13) eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid kujundest ja nende põhilisi elemente; 14) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid; 15) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; 16) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; 17) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 18) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); 19) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; 20) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 21) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; 22) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 23) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle.	lõik; ring; kolmnurk; nelinurk; ristkülik; ruut; tipp; külge; nurk. Ruumilised kujundid. Mõisted: kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk
--	---

Klass: 3. klass

Õppeaine ajaline maht: 4 ainetundi nädalas

Soovituslik õppematerjalid:

“Matemaatika 3. klassile” Autorid: Tiina Lõhmus, Malle Saks. Kirjastus: Avita.

Avita e-tund. Matemaatika elektrooniline õpetajaraamat 3. klassile.

Arvutamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000; 2) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000; 3) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; 4) loeb ja kirjutab järgarve ja järkarve; 5) kirjutab naturaalarve järkarvude (üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste) summana; 6) kirjutab naturaalarve järguühikute kordsete summana; 7) selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet; 8) selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast; 9) leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ arvust; 10) teab joon- ja tulpdiaagrammi ning loeb neilt andmeid;	Arvud 0 – 10 000. Rooma numbrid. Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa. Naturaalarvude kujutamine arvkiirel. Andmete lugemine tabelist, graafikult ja diagrammilt Mõisted: arv number naturaalarv üheline, kümneline, sajaline, tuhandeline kümnendsüsteem järgarvud järguühikud võrdus, võrratus. Liitmise ja lahutamise omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Täht võrduses. Tehete järjekord. Mõisted: liidetav, summa, vähendaja, vähendatav, vahe, avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, täht arvu tähisena, muutuja. Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.

11) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendusel kui ka iseseisvalt; 12) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 13) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 14) teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi; 15) liidab ja lahutab peast arve 100 piires; 16) liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; 17) määrab õige tehete järjekorra avaldises; 18) leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel; 19) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); 20) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; 21) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 22) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; 23) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 24) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; 25) nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid; 26) valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires; 27) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga; 28) jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires; 29) tunneb korrutamise ja jagamise tehete omadusi; 30) selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast.	Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga. Arv 0 tehetes. Mõisted: korrutamine, jagamine, pöördtehe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis. Harilik murd. Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$. Mõisted: murd murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa, pool, veerand, kolmandik, viiendik.
---	---

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; 2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;	Mõõtühikud. Pikkusühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Ajaühikud. Rahaühikud. Temperatuuriühik. Mõisted: mõõtühik, millimeeter

3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; 4) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid); 6) liidab ja lahutab nimega arve; 7) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 9) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); 10) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe ja kahetehtelisi tekstülesandeid; 11) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 12) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid.	(mm) sentimeeter (cm) detsimeeter (dm) meeter (m) kilomeeter (km) gramm (g) kilogramm (kg) tonn (t) liiter (l) sekund (s) minut (min) tund (h) sajand (saj) aasta (a) euro (EUR) sent (s) kraad (celsius) nimega arvud ühenimelised ühikud.
---	---

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; 2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; 3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; 4) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid); 6) liidab ja lahutab nimega arve; 7) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;	Tasandilised kujundid. Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine. Hulknurgad. Hulknurga ümbermõõt. Mõisted: punkt, sirge, lõik, sirglõik, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, ring, ringjoon, keskpunkt, raadius, täisnurk, hulknurk kolmnurk, võrdkülgne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk ruut, ristkülik. Ümbermõõdu mõiste ja selle arvutamine. Mõisted: ümbermõõt ümbermõõdu tähis P.

9) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); 10) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; 11) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 12) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; 13) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, hulknurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente; 14) eristab lihtsamaid tasandilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente; 15) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi kujundeid; 16) rühmitab tasapinnalisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; 17) arvutab murdjoone pikkuse; 18) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; 19) joonestab ristküliku ja ruudu; 20) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone; 21) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, murdjoone; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged joonestusvahendite abil; 22) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; 23) selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust; 24) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu; 25) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 26) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle.	Mõisted: kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk, pinnalaotus.
---	---

Klass: 4. klass

Õppeaine ajaline maht: 4 ainetundi nädalas

Soovituslikud õppematerjalid:

“Matemaatika 4. klassile” Autorid: Kalju Kaasik, Malle Saks. Kirjastus: Avita.

Arvutamine

Teema: numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; 2) selgitab näidete varal termineid arv ja number ning kasutab neid ülesannetes; 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana; 4) nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve; 5) kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi; 6) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); 7) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; 8) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid); 9) kujutab naturaalarve arvteljel; 10) hindab kriitiliselt saadud tulemust; 11) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega.	Arvud miljonini. Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvteljel. Osa leidmine tervikust. Mõisted: naturaalarv, arvu järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg.

Teema: naturaalarvude liitmine ja lahutamine

Õpitulemused	Õppesisu
--------------	----------

Õpilane: 1) liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires; 2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 3) nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe); 4) kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; 5) kasutab arvutamisseadusi (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks; 6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 7) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 8) kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; 9) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 10) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 11) kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja lahutamist arvteljel; 12) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 13) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 14) hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehte ning nendevaheliste seoste omandamisel.	Liitmise ja lahutamise omadused peast arvutamisel. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Mõisted: liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe
--	--

Teema: naturaalarvude korrutamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 2) nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis); 3) esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; 4) kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;	Korrutamise omadused. Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult. Mõisted: tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis.

5) sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi (tegurite vahetuvuse ja tegurite rühmitamise omadus ning korrutamise jaotuvusseadus ehk summa ja vahe korrutamise omadus) ja kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks; 6) korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires; 7) arvutab enam kui kahe arvu korrutist; 8) korrutab peast naturaalarve 100 piires; 9) korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve 1000 piires; 10) korrutab kuni kolmekohalisi arve järguühikutega 10, 100 ja 1000; 11) korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; 12) hindab oma arengut korrutamistehte ja selle omaduste omandamisel; 13) valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 14) kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; 15) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 16) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist.	
--	--

Teema: naturaalarvude jagamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 2) nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); 3) sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks; 4) kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; 5) teab ja oskab ära tunda jagamistehte kahte erinevat tähendust: võrdseteks osadeks jaotamine ja mahutamine; 6) selgitab, mida tähendab, et üks arv jagub teisega; 7) jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires; 8) jagab peast arve korrutustabeli piires; 9) jagab jäägiga 100 piires ja selgitab selle jagamise tähendust;	Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult. Jäägiga jagamine. Arv null tehetes. Mõisted: jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus.

10) jagab nullidega lõppevaid naturaalarve peast 10, 100 ja 1000-ga; 11) jagab nullidega lõppevaid naturaalarve järkarvudega; 12) jagab summat arvuga 100 piires; 13) jagab kirjalikult naturaalarvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga 1000 piires; 14) selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja arvu nulliga jagamise tähendust; 15) jagab nimega arve ühekohalise arvuga; 16) hindab oma arengut jagamise ja selle omaduste omandamisel; 17) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 18) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad jagamist.	
---	--

Teema: tehete järjekord avaldises

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; 2) selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis; 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 5) arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; 6) valib endale tähe väärtuse leidmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 7) leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvuväärtuse ehk tundmatu proovimise või analoogia teel; 8) koostab lihtsa teksti põhjal tähte sisaldava võrduse; 9) hindab oma arengut tehete järjekorra rakendamise omandamisel.	Tehete järjekord. Mõisted: avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia.

Teema: harilik murd

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) teab hariliku murru mõistet; 2) selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust; 3) kujutab joonisel murdu osana tervikust; 4) nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; 5) seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaja ütlemlisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel); 6) nimetab arvust 1 väiksemaid ja arvuga 1 võrdseid harilikke murde; 7) võrdleb lihtmurde etteantud joonise abil; 8) leiab osa tervikust; 9) leiab osa (ühe kolmandiku, ühe seitsmendiku, kolm neljandikku jne) tervikust; 10) leiab terviku etteantud osa kaudu; 11) valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 12) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 13) hindab oma arengut hariliku murruga seotud teemade omandamisel.	Harilik murd. Mõisted: murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa.

Andmed ja algebra

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem; 2) avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu; 3) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid; 4) leiab osa tervikust;	Protsent, osa leidmine tervikust. Temperatuuri ja liikumise graafik. Kiirus. Täht võrduses. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Diagrammid (tulp-, sirglõik- ja sektordiagramm). Infotehnoloogiliste vahendite

5) lahendab kuni kolmetehtelisi tekstülesandeid; koostab ja lahendab kahetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust; 6) loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut; 7) arvutab tähtavaldise väärtuse; 8) illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga; 9) loeb andmeid tulp- ja sektordiagrammilt.	kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.
---	---

Mõõtmine

Teema: pikkusühikud

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; 2) teab ning teisendab pikkusühikuid; a) mm, cm, dm, m, km; b) teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud; 3) võrdleb pikkusühikuid omavahel; 4) liidab ja lahutab pikkusühikuid; 5) jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 6) korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga; 7) toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi; 8) valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 9) mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; 10) valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 11) teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust;	Mõisted: mõõtühik, nimega arv, millimeeter (mm) sentimeeter (cm) detsimeeter (dm) meeter (m) kilomeeter (km).

12) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 13) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 14) lahendab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 15) koostab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 16) hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise ning nende mõõtmise ja teisendamise oskuste omandamisel.	
--	--

Teema: pindalaühikud

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) leiab naturaalarvu ruudu; 2) selgitab arvu ruudu tähendust; 3) teab peast arvude 0–10 ruutuseid; 4) teab ning teisendab pindalaühikuid mm^2 , cm^2 , dm^2 , m^2 , ha, km^2 ; 5) oskab selgitada pindalaühikute tähendust; 6) joonestab või loob tuntumaid ühikruute 1 cm^2 ja 1 dm^2 , võimalusel 1 m^2 ; 7) võrdleb pindalaühikuid; 8) liidab ja lahutab pindalaühikuid; 9) korrutab pindalaühikuid ühekohalise arvuga; 10) jagab pindalaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 11) mõistab ja selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid; 12) kasutab pindala, arvutades sobivaid ühikuid; 13) valib pindalaühikute teisendamiseks lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ja hinnates kriitiliselt saadud tulemust; 14) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 15) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 16) lahendab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 17) koostab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 18) hindab oma arengut pindalaühikute mõistmise ja teisendamise omandamisel.	Naturaalarvu ruut. Pindalaühikud. Mõisted: pikkusühik, pindalaühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ühikruut, ruutmillimeeter (mm^2), ruutsentimeeter (cm^2), ruutdetsimeeter (dm^2), ruutmeeter (m^2), hektar (ha), ruutkilomeeter (km^2).

Teema: massi- ja mahuühikud

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; 2) teab ja nimetab massiühikuid g, kg, t; 3) teisendab ja võrdleb massiühikuid; 4) liidab ja lahutab massiühikuid; 5) korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga; 6) jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 7) teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l; 8) kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu; 9) valib endale massi- ja mahuühikute mõõtmiseks ning teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 10) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 11) kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid; toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu; 12) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 13) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 14) lahendab mitmetehtelisi mahu- ja massiühikutega seotud tekstülesandeid; 15) koostab mitmetehtelisi massi- ja mahuühikutega seotud tekstülesandeid; 16) hindab oma arengut massi- ja mahuühikute mõistmise ning kasutamise omandamisel.	Mõisted: massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t) milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l).

Teema: rahaühikud

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; 2) nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid; 3) teab nii eurodes ja sentides (2€ 45s) kui koma või punktiga esitatud (2.45€ või 2,45€) rahasumma kirjutusviisi; 4) oskab lugeda ja tõlgendada kümnendmurruna esitatud rahasummat (kümnendmurru mõistet veel ei käsitleta); 5) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 6) leiab erinevaid viise summa tasumiseks olemasolevate rahatähtede ja müntide abil; 7) teisendab ja võrdleb rahaühikuid; 8) liidab ja lahutab rahaühikuid; 9) korrutab rahaühikuid ühekohalise arvuga; 10) jagab rahaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 11) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 12) kasutab arvutades sobivaid rahaühikuid; 13) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 14) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 15) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 16) koostab mitmetehtelisi rahaühikutega seotud tekstülesandeid; 17) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	Mõisted: rahatäht, münt, euro, sent, euro (€), sent (s).

Teema: ajaühikud ja kiirus

Õpitulemused	Õppesisu
--------------	----------

Õpilane: 1) teab ning teisendab ajaühikuid; 2) nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; 3) teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid; 4) teisendab ja võrdleb ajaühikuid; 5) teisendab ajaühikuid ühenimelisteks; 6) eraldab ajaühikutest suurema ühiku; 7) selgitab kiiruse tähendust; 8) teab ja nimetab kiirusühikuid km/h, m/min ja m/s; 9) kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes; 10) teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; 11) leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu); 12) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 13) valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud; 14) valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 15) liidab ja lahutab ajaühikuid; 16) korrutab ajaühikuid ühekohalise arvuga; 17) jagab ajaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 18) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 19) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 20) lahendab mitmetehtelisi ajaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 21) koostab mitmetehtelisi ajaühikuid või kiirust sisaldavaid tekstülesandeid; 22) hindab oma arengut ajaühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel.	Mõisted: sekund (s), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a) kiirusühikud, kiirus, teepikkus, aeg, meetrit sekundis (m/s), meetrit minutis (m/min), kilomeetrit tunnis (km/h)
--	---

Teema: temperatuurigraafik

Õpitulemused	Õppesisu
--------------	----------

Õpilane: 1) loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides; 2) märgib etteantud temperatuuri skaalale; 3) kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve; 4) võrdleb õhutemperatuure	Mõisted: temperatuur, külmakraadid, skaala, nimega arvud, kraad (Celsius °C).
---	---

Geomeetria

Teema: ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil; 2) joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi; 3) joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; 4) selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust; 5) kasutab ümbermõõtu arvutades sobivaid mõõtühikuid; 6) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 7) arvutab kolmnurga ümbermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral; 8) teab ruudu ja ristküliku ümbermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades kui valemiga; 9) teab ümbermõõdu tähist P; 10) arvutab ristküliku ja ruudu ümbermõõdu; 11) leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral; 12) arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; 13) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 14) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 15) konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku;	Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine. Kolmnurga, ristküliku ja ruudu ümbermõõdu arvutamine. Mõisted: ümbermõõt, ümbermõõdu tähis P.

16) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmist; 17) kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning ümbermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine; enesehindamistestid); 18) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	
---	--

Teema: ruudu ja ristküliku pindala

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust; 2) leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil; 3) teab, mis on pindvõrdsed kujundid; 4) teab ruudu ja ristküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina; 5) teab ja kasutab pindala tähist S; 6) arvutab ristküliku ja ruudu pindala; 7) leiab arvu ruudu; 8) kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades; 9) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; 10) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 11) kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid; 12) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 13) arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; 14) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 15) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;	Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine. Mõisted: pindvõrdne, pindala, pindala tähis S.

16) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu ja ristküliku pindala leidmist; 17) kasutab ruudu ja ristküliku pindala õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (nt skeemid/joonised sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasele; enesetestimine; “spikri” koostamine jmt); 18) hindab oma arengut ruudu ja ristküliku pindala leidmise omandamisel.	
--	--

Probleemide lahendamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; 2) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 7) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 8) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	Probleemilahenduse etapid, lahendusstrateegiad, lahendustulemuste hindamine, mitmetehtelised tekstülesanded, õpistrateegiad, enesehindamine.

Klass: 5. klass

Õppeaine ajaline maht: 5 tundi nädalas

Soovituslikud õppematerjalid:

“Matemaatika 5. klassile” Autorid: Kalju Kaasik, Malle Saks. Kirjastus: Avita.

Arvutamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini); 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; 3) ümardab arvu etteantud järguni; 4) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve kuni kolme komakohaga kümnendmurde; harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100); 6) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel; 7) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; 8) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100). 9) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 10) rakendab tehete järjekorda; 11) eristab paaris- ja paarituid arve; 12) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal; 13) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid); 14) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga); 15) leiab arvu ruudu ja kuubi.	Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine. Naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv. Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Tehete järjekord. Arvu ruut. Arvu kuup. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldisel lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine). Probleemülesannete lahendamise skeem. Paaris- ja paaritud arvud.

	Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine. Alg- ja kordarvud. Arvu esitus algtegurite korrutisena. Murdarv. Harilik murd. Kümnnendmurd. Kümnnendmurru ehitus. Kümnnendmurru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem. Neli põhitehet kümnnendmurdudega. Tehete järjekord
--	---

Andmed

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) leiab osa tervikust; 2) teab joon-, tulp- ja sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid; 3) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon-, tulp- ja sektordiagrammiga; 4) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut; 5) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); 6) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise; 7) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiaagrammina, 8) põhjendab valikut.	Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine. Mõisted: sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiaagramm, joondiaagramm, aritmeetiline keskmine.

Algebra

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem; 2) avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu; 3) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid; 4) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse; 5) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisse väärtuse.	Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine. Võrrandite koostamine ja lahendamine. Valemi kasutamine. Probleemülesannete lahendamine. Tekstülesannete lahendamine.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid; 2) teab ning teisendab pikkus-, pindala- ruumala- ja ajaühikuid; 3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; 4) joonestab ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi; 5) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad); 6) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades; 7) mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust; 8) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala. 9) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite kohta arhitektuurist ja kujutavas kunstist, kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine).	Sirge, lõik ja kiir. Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine.

Probleemide lahendamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide 2) lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; 3) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 4) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 5) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 7) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 8) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 9) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 10) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	G. Pólya skeem: ülesandega tutvumine, lahenduse otsimine, lahendamine, lahenduse kontroll. Lahendusstrateegiad: probleemi lihtsustamine lihtsama analoogilise ülesande lahendamise teel, andmete korrastamine (nt esitamine tabelina), arukas oletamine ja testimine, arutlemine tagasisuunas, teistsuguste vaatenurkade leidmine, joonise tegemine, piirjuhu uurimine, loogiline põhjendamine, seaduspärasuste ja mustrite leidmine jne.

Klass: 6. klass

Õppeaine ajaline maht: 5 tundi nädalas

Soovituslikud õppematerjalid: "Matemaatika 6. klassile" Autorid: Kalju Kaasik, Malle Saks. Kirjastus: Avita.

Arvutamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane:	Naturaalarvu vastand arv ja pöördarv. Täisarvud. Arvu absoluutväärtus.

1) loeb ja kirjutab täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta; harilikud murrud kuni nimetajaga 1000); 2) järjestab ja võrdleb täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme komakohaga kümnendmurde; harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100); 3) arvutab peast täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100) 4) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid); 5) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse; 6) teab hariliku murru mõistet ning kujutab murdarve arvkiirel 7) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi 8) teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; 9) oskab laiendada murdu etteantud nimetajani; 10) oskab liita-lahutada ning korrutada-jagada nii eri-kui samanimelisi murde 11) oskab arvutada täpseid avaldise väärtusi, mis sisaldavad kümnend- ja harilikke murde	Harilik ja kümnendmurd ning nende teisendamine. Lõplik ja lõpmatu kümnendmurd. Neli põhitehet täisarvude ja positiivsete ratsionaalarvude vallas. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks. Liht-ja liigmurrud. Harilike murdude taandamine ja laiendamine. Segaarv, täisosa, murdosa.
--	--

Andmed

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane 1) selgitab protsendi mõistet; 2) leiab osa tervikust; 3) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut; 4) teab joon-, tulp- ja sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid; 5) seostab protsendi, kümnendmurru ja harilikku murdu; 6) oskab leida arvust protsentides määratud osa	Protsendi mõiste, osa tervikust leidmine, 1% kujutamine kümnendmurru ja hariliku murruna, liikumise graafik, temperatuuri graafik, diagrammide liigid.

Algebra

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane 1) selgitab mõistet avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem; 2) avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu; 3) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;	Avaldised, tundmatu leidmine, arvutamisseadused, algebra.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) joonestab ning tähistab ringi; 2) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; 3) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavas kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused); 4) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat; 5) mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust; 6) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala; 7) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi; 8) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; 9) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; 10) selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;	Sümmeetria sirge suhtes. Lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja. Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurkade liigitamine, joonestamine ja võrdsuse tunnused. Kolmnurga pindala leidmine aluse ja kõrguse abil. Ringjoon, selle pikkus. Ring, selle pindala. Koordinaatteljestik, punkti asukoha määramine.

11) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate.	
---	--

Probleemide lahendamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; 2) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 7) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 8) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel	Polya meetod, probleemilahenduse etapid, lahendusstrateegiad, enesekontroll, õpistrateegiad.

Klass: 7. klass

Õppeaine ajaline maht: 4 ainetundi

Soovituslikud õppematerjalid:

“Matemaatika 7. klassile” Autorid: Malle Saks, Ülle Reinson. Kirjastus: Avita.

Ratsionaalarvud

Teema: Arvuhulgad

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest; 2) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; 3) seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust; 4) eristab positiivseid ja negatiivseid arve ja saab aru nende tähendusest; 5) teab arvuhulki: naturaalarvud, täisarvud, murdarvud, ratsionaalarvud; 6) oskab järjestada etteantud ratsionaalarve; 7) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; 8) leiab ratsionaalarvu vastandaru, pöördaru ja absoluutväärtuse.	Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine. Mõisted: täisarvud, positiivsed ja negatiivsed arvud, ratsionaalarvud, arvuhulgad, murdarvud, arvu absoluutväärtus, ratsionaalarvu vastandaru, pöördaru.

Teema: Tehed ratsionaalarvudega

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda; 2) kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti määrgireegleid; 3) hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; 4) selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (nt $\frac{11}{25}$) ning missugused mitte (nt $\frac{11}{17}$)	Tehed ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvutajal. Mõisted: tehete järjekord, kahe punkti vaheline kaugus.

5) teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga (nt $\frac{2}{3} \neq 0,67$); 6) kasutab mitme tehtega ülesandes vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi; 7) korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); 8) teeb tehteid positiivsete ja negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega; 9) lahendab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud; 10) rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab) ratsionaalarvudega; 11) leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; 12) ümardab tehte tulemuse etteantud järguni.	
--	--

Teema: Astendamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; 2) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid; 3) astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; 4) astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust; 5) teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n; 6) tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega; 7) sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteemi kasutades tehteid ratsionaalarvudega; 8) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; 9) teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega; 10) ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;	Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehted astmetega. Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Mõisted: naturaalarvulise astendajaga aste, arvu aste, astendaja, astme alus, astendamine, tehted astmetega, tehete järjekord seoses astendamisega, suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega, täpne ja ligikaudne arv, arvu standardkuju, ümardamine.

11) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse; 12) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul; 13) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; 14) toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve.	
--	--

Protsentarvutus ja statistika

Teema: protsentarvutus

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust; 2) teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi; 3) lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine); 4) leiab osa tervikust; 5) leiab antud osamäära järgi terviku;	Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Mõisted: protsent, promill, protsendipunkt, osamäär, protsendimäär.

- | | |
|--|--|
| <p>6) väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;</p> <p>7) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab;</p> <p>8) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet;</p> <p>9) eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;</p> <p>10) kasutab protsendarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm)</p> <p>11) saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta)</p> <p>12) kasutab protsendarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine)</p> <p>13) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</p> <p>14) selgitab protsendarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni</p> <p>15) oskab erinevatest tekstidest (nt ajaleheartikkel) leida mõistete protsent ja protsendipunkt kasutamist (sh väärkasutust);</p> <p>16) tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kaheammulisi protsentülesandeid;</p> <p>17) rakendab protsendarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades;</p> <p>18) arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;</p> <p>19) selgitab laenu dega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;</p> <p>20) koostab isikliku eelarve;</p> <p>21) teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid;</p> <p>22) hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel);</p> <p>23) selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;</p> <p>24) koostab probleemülesandeid protsendarvutuse kohta.</p> | |
|--|--|

Teema: statistika ja tõenäosus

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) moodustab reaalsest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli; 2) oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt; 3) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; 4) oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara; 5) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; 6) oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt; 7) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks; 8) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga; 9) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiagrammilt; 10) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); 11) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; 12) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; 13) otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust 14) oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni) 15) koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta.	Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus. Mõisted: statistiline kogum, valim, sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, miinimum, maksimum, variatsiooni ulatus, klassikaline tõenäosus, sektordiagramm, tulpdiaagramm, joondiagramm.

Funktsioonid ja nende graafikud

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;	Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsamate tähtavaldiste koostamine.

2) selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust, suudab eristada seoses sõltuvat ja sõltumatut muutujat; 3) selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); 4) selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal; 5) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus); 6) koostab lihtsamaid avaldise (nt pindala ja ruumala); 7) kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; 8) otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; 9) toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta; 10) leiab võrdeteguri; 11) kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; 12) saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; 13) oskab tõlgendada võrdelise ja pöördvõrdelise seose kordajaid; 14) teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; 15) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; 16) arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse; 17) joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos); 18) joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos); 19) joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos); 20) otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole; 21) oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul; 22) leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid; 23) oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid); 24) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;	Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik (hüperbool). Lineaarfunktsioon, selle graafik (sirge). Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid. Mõisted: funktsioon, funktsiooni väärtus, funktsiooni graafik, võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, sirge, pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik hüperbool, lineaarfunktsioon, lineaarliige, vabaliige, lineaarfunktsiooni graafik, sõltuv ja sõltumatu muutuja, võrdetegur.
---	--

25) oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut; 26) loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.	
--	--

Võrrand

Teema: võrrandi lahendamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) nimetab võrrandi põhiomadusi; 2) lahendab lineaar- ja võrdkujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil); 3) tunneb ära võrrandi; 4) teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi; 5) lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades; 6) avaldab võrdest liikme; 7) lahendab võrdkujulisi võrrandeid; 8) loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod).	Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdkujulise võrrandi lahendamine. Mõisted: võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, samaväärsed võrrandid, võrrandite samasus, võrre, võrdeline jaotamine, võrdkujuline võrrand, võrdkujulise võrrandi lahendamine.

Teema: tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); 2) saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil; 3) annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud);	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga. Mõisted: tundmatu muutuja, avaldis, võrrand,

4) koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi; 5) lahendab enda koostatud lineaarvõrrandit, sh protsentarvutuse kohta; 6) koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); 7) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; 8) kontrollib ja analüüsib saadud lahendi õigsust teksti põhjal; 9) vormistab ülesande tekstile vastava vastuse; 10) reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel; 11) modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamal reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.	lahend, kontroll, võrra/korda suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt.
---	---

Geomeetria

Teema: hulknurgad

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; 2) teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki; 3) saab aru mõistest korrapärane hulknurk; 4) arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala ja ruumala; 5) arvutab hulknurga übermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga; 6) mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; 7) teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades; 8) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; 9) joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;	Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapärase hulknurgad. Mõisted: hulknurk, hulknurga küljed, hulknurga tipud, hulknurga nurgad, hulknurga lähisküljed, hulknurga lähisnurgad, hulknurga übermõõt,

10) teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades; 11) joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; 12) joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala; 13) oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid; 14) eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärast kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärast hulknurka; 15) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid; 16) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid; 17) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste	diagonaalid, kumer hulknurk, sisenurkade summa, rööpkülik, rööpküliku übermõõd ja pindala, romb, rombi übermõõd ja pindala, korrapärased hulknurgad
--	---

Teema: püstprisma

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) visandab püstprisma; 2) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; 3) arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil; 4) tunneb kehade hulga kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; 5) näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust; 6) arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala; 7) märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid; 8) oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetriliste kujundite kohta	Püstprisma, selle pindala ja ruumala. Mõisted: kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma, prisma põhitahud, prisma külgtahud, prisma tipud, prisma põhiservad, prisma külgserv, prisma kõrgus.

Tehted astmetega. Üksliikmed

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; 2) põhjendab ja kasutab astendamise reegleid; 3) korrutab ühe ja sama alusega astmeid astendab korrutise; 4) astendab astme; 5) jagab võrdsete alustega astmeid; 6) astendab jagatise; 7) teab, et $a^0 = 1, a \neq 0$; 8) teab, et $10^{-1} = 0,1, 10^{-2} = 0,01, 10^{-3} = 0,001, 10^{-4} = 0,0001$ jne; 9) kirjutab kümnendmurru 10 astmete abil; 10) korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid; 11) teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; 12) teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ning miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1); 13) viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; 14) koondab sarnaseid üksliikmeid; 15) korrutab üksliikmeid; 16) astendab üksliikmeid; 17) jagab üksliikmeid; 18) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.	Astmete korrutamine ja jagamine. Korrutise ja jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Mõisted: üksliige, üksliikme kordaja, aste, astme alus, astendaja.

Klass: 8. klass

Õppeaine ajaline maht: 4 ainetundi

Soovituslikud õppematerjalid:

“Matemaatika 8. klassile” Autorid: Kersti Kaldmäe, Anneli Kontson, Kärt Matiisen, Enno Pais. Kirjastus: Avita.

Hulkliikmed

Teema: hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Üksikliikme korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksikliikmega

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest; 2) teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; 3) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega; 4) oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral; 5) hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit; 6) oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine)	Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Mõisted: hulkliige, kaksliige, kolmliige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige, sulgude avamine.

Teema: korrutamine abivalemid ja tegurdamine

Õpitulemused	Õppesisu
--------------	----------

Õpilane: 1) korrutab hulkliikmeid; 2) korrutab kaksliikmeid; 3) leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit; 4) leiab kaksliikme ruudu; 5) leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise; 6) korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega); 7) teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemeid sulge avades (soovitus: ühes avaldises kasutada vähemalt kahte erinevat valemit); 8) tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid); 9) oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemeid (nt summa ja vahe ruut); 10) annab hinnangu oma teadmiste abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel.	Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Mõisted: ruutude vahe, kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut), hulkliikme tegurdamine.
--	---

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem

Teema: kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste	Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe

2) tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi; 3) tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; 4) oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; 5) oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; 6) oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades); 7) oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka 8) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi 9) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid 10) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) 11) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil	tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Mõisted: tundmatu kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt. kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS).
---	---

Teema: kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmis- ja asendusvõttega

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet 2) oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; 3) oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; 4) oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte 5) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil	Liitmisvõte. Asendusvõte. Mõisted: liitmisvõte, asendusvõte.

Teema: tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid) 2) edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud) 3) koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi 4) kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal 5) vormistab ülesande tekstile vastava vastuse 6) saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil 7) koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) 8) lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi 9) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi 10) reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga. Mõisted: tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda, suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt.

Geomeetria

Teema: defineerimine ja tõestamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel 2) oskab selgitada definitsiooni mõistet; 3) oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;	Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta. Mõisted: definitsioon, defineerimine, algmõiste,

4) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid 5) oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet; 6) oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud); 7) oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali 8) oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast $\circ$ oskab tõestada kolmnurga pindala valemi 9) teab aritmeetika põhiteoreemi 10) oskab tõestada Thalese teoreemi 11) oskab tõestada kiirteteoreemi 12) teab paralleelide aksioomi 13) selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi 14) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks 15) oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades;	aksioom, paralleelide aksioom, teoreem, teoreemi eeldus, teoreemi väide, tõestamine, vastuväiteline tõestusviis
---	---

Teema: paralleelsed ja lõikuvad sirged

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) seoseid paralleelsete sirgete korral 2) oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; 3) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid	Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Mõisted:

4) teab, et: - kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega; - kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist; - kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed; 5) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade 6) oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki 7) oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades. 8) oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali	kõrvunurgad, tippnurgad, lähisnurgad, põiknurgad.
---	--

Teema: kolmnurk

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) saab aru etteantud õppematerjali sisust 2) oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka; 3) oskab kasutada kolmnurga välisnurga omadust ülesandeid lahendades; 4) oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, 5) oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi; 6) teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi 7) oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku; 8) teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades; 9) oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi; 10) oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani; 11) oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust; 12) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi; 13) oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; 14) lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.	Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. Mõisted: vastaskülge, lähiskülge, lähisnurk, kolmnurga sisenurk, kolmnurga välisnurk, kolmnurga kesklõik, kolmnurga mediaan, raskuskese.

Teema: trapets

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) saab aru etteantud õppematerjali sisust 2) oskab defineerida ja joonestada trapetsit; 3) oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi); 4) arvutab trapetsi ümbermõõdu ja pindala ○ oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku; 5) teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi 6) oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; ○ oskab leida trapetsi pindala ja ümbermõõtu; 7) lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt. 8) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järgi	Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Mõisted: trapets, trapetsi alus, trapetsi haa,r võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets, trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.

Teema: ringjoon

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste 2) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost 3) oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga; 4) oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; 5) teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades; 6) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust 7) oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades;	Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon. Kolmnurga siseringjoon. Mõisted: ringjoon, sektor, kesknurk, kõõl, kaar, piirdenurk, lõikaja, puutuja, puutepunkt, ümberringjoon, siseringjoon.

8) teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades; 9) teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades; 10) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi; 11) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid o teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; 12) oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); 13) teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; 14) oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); 15) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi)	
---	--

Teema: korrapärane hulknurk

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi) 2) oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada; 3) oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu. 4) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi; 5) oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga;	Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. Mõisted: korrapärane, hulknurk, kõõlhulknurk, kõõlkolmnurk, puutujahulknurk, puutujakolmnurk, hulknurga apoteem.

Teema: kujundite sarnasus

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste 2) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust 3) kontrollib antud lõikude võrdelisust; 4) teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme); 5) teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi); 6) kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades; 7) kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades; 8) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi;	Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Võrdelised lõigud, sarnased hulknurgad, sarnased kolmnurgad, sarnasustegur.

Teema: pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust 2) selgitab mõõtkava tähendust; 3) lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);	Maa-alade kaardistamise näiteid. Mõõtkava. Kaardimõõt.

Klass: 9. klass

Õppeaine ajaline maht: 5 tundi nädalas

Soovituslikud õppematerjalid:

“Matemaatika 9. klassile” Autorid: Kersti Kaldmäe, Anneli Kontson, Kärt Matiisen, Enno Pais, Malle Saks. Kirjastus: Avita.

Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon

Teema: arvu ruutjuur

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) selgitab arvu ruutjuure tähendust; a. selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust; 2) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; a. leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure; b. leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi; c. oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest; d. oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla. 3) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; 4) hindab kriitiliselt saadud tulemusi	Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla. Mõisted: arvu ruut, ruutjuur, arvuhulk, irratsionaalarv, kümnendlähend

Teema: ruutvõrrand

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: - lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid; - eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; - nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; - viib ruutvõrrandeid normaalkujule; - saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik; - taandab ruutvõrrandi; - lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; - lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viète'i teoreemi; - kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; - selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist. - koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; - koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil. - sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; - oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada.	Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viète'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga. Mõisted: võrrandi normaalkuju, normaalkujuline ruutvõrrand, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige, ruutvõrrandi lahendivalem, ruutvõrrandi diskriminant, taandatud ja taandamata ruutvõrrand, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand, Viète'i teoreem

Teema: ruutfunktsioon

Õpitulemused	Õppesisu
--------------	----------

Õpilane: 1) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt; a. eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid; b. nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme; c. selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust; d. selgitab nullkohtade tähendust; e. leiab nullkohad parabooli graafikult; f. arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad; g. loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; 2) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; a. eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seosest; b. oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi; 3) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest); 4) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; 5) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.	Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$ selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt. Mõisted: ruutfunktsioon ja selle graafik, parabool, parabooli sümmeetriatelg, funktsiooni nullkohad, parabooli haripunkt, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige.
--	--

Ratsionaalavaldised

Teema: algebralise murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; a. teab hariliku murru ja algebralise murru põhiomadust; b. tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise. 2) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu; a. taandab algebralise murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine); b. korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde positiivse täisarvulise astendajaga. 3) loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega. Mõisted: murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tegurdamine, algebraline murd, murru taandamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus

Teema: algebralise murru laiendamine, liitmine ja lahutamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; a. laiendab algebralisi murde. 2) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu; a. laiendab algebralisi murde; b. liidab ja lahutab kaht algebralist murdu. 3) loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega. Mõisted: murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja,

	murru astendamine, lihtsustamine, tegurdamine, algebraline murd, murru taandamine, murru laiendamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus.
--	---

Teema: ratsionaalavaldis lihtsustamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; 2) loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehed algebraliste murdudega. Mõisted: murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tegurdamine, algebraline murd, murru taandamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus, ratsionaalavaldis lihtsustamine

Geomeetrilised kujundid

Teema: Pythagorase teoreem

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; a. tõestab Pythagorase teoreemi; b. arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärane kuusnurk); c. kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel. 2) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); 3) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine); 4) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala; 5) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; 6) selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi.	Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk. Mõisted: joonelement, diagonaal, täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus, korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk, Pythagorase teoreem, Thalese teoreem

Teema: täisnurkse kolmnurga trigonomeetria

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: • leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);	Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus

○ leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; ● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); ● arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala; ● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; ● selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi; ● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; ○ selgitab ülesannete lahenduskäiku; ● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste ○ tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi.	ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Mõisted: joonelement, diagonaal, nurk, nurga mõõt, trigonomeetria, teravnurga siinus, koosinus ja tangens, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk.
---	--

Ruumilised kehad

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; a. näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; b. arvutab püramiidi pindala ja ruumala; c. joonestab püramiidi; d. selgitab, kuidas tekib silinder; e. näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda;	Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala. Mõisted: pöördkeha, püramiid: korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala; silinder: telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter,

f. selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades); g. arvutab silindri pindala ja ruumala; h. selgitab, kuidas tekib koonus; i. näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda; j. selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades); k. arvutab koonuse pindala ja ruumala; l. selgitab, kuidas tekib kera; m. eristab mõisteid sfäär ja kera. 2) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks; 3) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; 4) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; 5) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; a. selgitab ülesannete lahenduskäiku; 6) kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust).	pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; koonus: moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; kera: sfäär (kera pind), suuring, pindala, ruumala
--	--

Kordamine

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida; 2) oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades a. oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentüleannete lahendamiseks. 3) oskab kasutada abivahendeid avaldiste lihtsustamiseks; 4) oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit; 5) tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades;	Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivahenditega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine. Funktsioonid:

6) oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades; 7) oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust; 8) oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvkarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid; a. iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; b. oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid. 9) oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalasid; 10) oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades; 11) teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades; 12) oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala; 13) kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid.	$y = ax$, $y = \frac{a}{x}$, $y = ax + b$ $y = ax^2 + bx + c$ nende graafikud ja omadused. Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine. Planimeetriliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.
--	--

3. Gümnaasiumi laia matemaatika ainekava

Klass: 10. klass

Õppeaine ajaline maht: 4 kursust, 84 ainetundi. Üks kursus kestab kakskümmend üks 75-minutilist ainetundi.

I kursus “Avaldised. Arvuhulgad”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) leiab hulkade ühendi, ühisosa ja antud hulga osahulga;
- 2) selgitab naturaalarvude hulga N , täisarvude hulga Z , ratsionaalarvude hulga Q , irratsionaalarvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi ja nende hulkade kuuluvusseoseid, märgib arvteljel reaalarvude piirkondi;
- 3) esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi;
- 4) sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega;

- 5) teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi (kaks tehet ja sulud);
- 6) näeb ja lahendab arvutuste ja teisenduste abil lahenduvaid reaalelulisi ja teaduslikke probleeme (sh protsentülesanded). Tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

Õppesisu:

Naturaalarvude hulk N , täisarvude hulk Z , ratsionaalarvude hulk Q , irratsionaalarvude hulk I ja reaalarvude hulk R , nende omadused ja kuuluvusseosed. Reaalarvude piirkonnad arvteljel. Ratsionaal- ja irratsionaalavaldised, nende lihtsustamine (kaks tehet ja sulud).

Rühmitamismõtte. Arvu juur. Juurte omadused. Astme mõiste üldistamine. Arvu juure esitamine ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi. Tehet astmete ja võrdsete juurijatega juurtega. Irratsionaalsuse kaotamine nimetajast. Reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad arvutuste ja avaldiste teisenduste abil.

II kursus “Võrrandid. Võrrandisüsteemid.”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi ja võrrandisüsteemi lahendi ning lahendihulga mõistet;
- 2) selgitab võrrandite ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;
- 3) lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid (kaks juurt) ning nendeks taanduvaid võrrandeid;
- 4) lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid;
- 5) lahendab võrrandisüsteeme;

- 6) tunneb ära õpitud võrrandite/võrrandisüsteemide abil lahenduvad reaalelulised/teaduslikud probleemid;
- 7) leiab või koostab sobiva võrrandi/võrrandisüsteemi probleemi lahendamiseks;
- 8) lahendab ainealase või reaalelulise probleemi võrrandite ja/või võrrandisüsteemide abil ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemust.

Õppesisu:

Võrdus, võrrand, samasus. Võrrandi lahend. Võrrandite samaväärsus, samaväärsusteisendused. Lineaar-, ruut-, murd- ja juurvõrrandid (kuni kaks juurt) ning nendeks taanduvad võrrandid. Üht absoluutväärtust sisaldav võrrand. Võrrandisüsteemid. Kahe- ja kolmerealine determinant. Ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad võrrandite/võrrandisüsteemide abil.

III kursus “Võrratused. Trigonomeetria”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet ning kirjeldab vastavaid lahendihulki arvteljel;
- 2) selgitab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;
- 3) lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratusi ning lihtsamaid võrratusesüsteeme;
- 4) kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid ja täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone;
- 5) leiab digivahendite abil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse;
- 6) lahendab täisnurkse kolmnurga;
- 7) tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

Õppesisu:

Võrratus ja selle omadused. Võrratuste samaväärsus. Range ja mitterange võrratus. Lineaarvõrratused. Ruutvõrratused. Intervallmeetod. Murdvõrratused. Ahelvõrratus. Võrratusesüsteemid. Võrratusesüsteemide samaväärsus. Võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulk, selle esitamine arvteljel. Lihtsamate tekstülesannete lahendamine võrratuste abil. Teravnurga siinus, koosinus ja tangens ja nende väärtuste järgi nurga suuruse leidmine. Täiendusnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Trigonomeetrilised põhiseosed täisnurkses kolmnurgas. Trigonomeetriliste avaldiste lihtsustamine. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil.

IV kursus “Trigonomeetria II”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teisendab kraadimõõdus antud nurga radiaanmõõdus olevaks nurgaks ja vastupidi;
- 2) arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning sektori kui ringi osa pindala;
- 3) defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; tuletab ning teab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid;
- 4) tuletab nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtused;
- 5) rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemeid;
- 6) kasutab digivahendeid trigonomeetriliste funktsioonide väärtuste ning nende väärtuste järgi nurga suuruse leidmisel;
- 7) tuletab kahe nurga summa ja vahe valemid ning kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemid;
- 8) teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldise valemikogu abil ;
- 9) tõestab siinus- ja koosinusteoreemi, lahendab mistahes kolmnurga ning arvutab selle pindala;

10) tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad kolmnurga ja ringi kohta õpitut rakendades. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

Õppesisu:

Nurga mõiste üldistamine. Nurga kraadi- ja radiaanmõõt. Mis tahes nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtused. Seosed ühe ja sama nurga trigonomeetriliste funktsioonide vahel. Taandamisvalemid. Negatiivse ja täispöördest suurema nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Kahe nurga summa ja vahe trigonomeetrilised funktsioonid. Kahekordse nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Trigonomeetrilised avaldised. Ringjoone kaare pikkus, ringi sektori pindala. Kolmnurga pindala valemid. Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga lahendamine. Ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad kolmnurga ja ringi kohta õpitut rakendades.

Klass: 11. klass

Õppeaine ajaline maht: 5 kursust, 105 tundi. Üks kursus kestab kakskümmend üks 75-minutilist ainetundi.

V kursus “Vektor tasandil. Joone võrrand”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab mõisteid vektor, ühik-, null- ja vastandvektor, vektori koordinaadid, kahe vektori vaheline nurk;
- 2) liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektori arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul;
- 3) leiab vektori pikkuse, lõigu keskpunkti koordinaadid, kahe vektori skalaarkorrutise ning rakendab neid geomeetriaprobleemide lahendamisel;
- 4) kasutab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid geomeetriaprobleemide lahendamisel;

- 5) koostab sirge võrrandi (kui sirge on määratud punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga) ning teisendab selle üldvõrrandiks, kontrollib tehtut arvutis; määrab kahe sirge vastastikuse asendi tasandil, lõikuvate sirgete korral leiab sirgete lõikepunkti ja sirgete vahelise nurga, kontrollib tehtut arvutis;
- 6) koostab hüperbooli, parabooli ja ringjoone võrrandi; joonestab ainekavas esitatud jooni nende võrrandite järgi nii paberil kui ka arvutis; leiab kahe joone lõikepunktid, kontrollib tehtut arvutis.

Õppesisu:

Kahe punkti vaheline kaugus. Lõigu keskpunkti koordinaadid. Vektori mõiste ja tähistamine. Nullvektor, ühikvektor, vastandvektor. Vektorite võrdsus. Vektori koordinaadid. Vektori pikkus. Vektorite liitmine ja lahutamine. Vektori korrutamine arvuga. Kahe vektori vaheline nurk. Vektorite kollineaarsus. Kahe vektori skalaarkorrutis, vektorite ristseis. Ülesannete lahendamine vektorite abil ja tulemuste kontrollimine digiseadmetega. Sirge sihivektor, algordinaat, tõus. Sirge võrrandi koostamine. Sirge üldvõrrand. Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Nurk kahe sirge vahel. Ringjoone võrrand koostamine. Parabooli ja hüperbooli võrrand koostamine. Kahe joone lõikepunkt leidmine. Sirge, parabooli, hüperbooli ja ringjoone joonestamine. Ülesannete lahendamine ja tulemuste kontrollimine digivahenditega.

VI kursus “Tõenäosus ja statistika”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust;
- 2) selgitab sündmuse tõenäosuse mõistet ja omadusi;
- 3) selgitab permutatsioonide, kombinatsioonide ja variatsioonide tähendust ning leiab nende arvu;

- 4) selgitab sõltuvate ja sõltumatute sündmuste korrutise ning välistavate ja mittevälistavate sündmuste summa tähendust, arvutab reaalse eluga seotud sündmuste tõenäosusi;
- 5) selgitab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvkarakteristikute (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve) tähendust, kirjeldab binoom- ja normaaljaotust;
- 6) selgitab valimi ja üldkogumi mõisteid ning andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust; teab valimi koostamise põhimõtteid;
- 7) arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikuid ning teeb nende alusel järeldusi jaotuse või uuritava probleemi kohta;
- 8) selgitab valimist hinnatud arvkarakteristiku usalduspiirkonna mõistet, leiab jaotusfunktsiooni abil üldkogumi keskväärtuse usalduspiirkonna;
- 9) koostab IKT vahendite abil tabelleid ja graafikuid andmete ja jaotuse visualiseerimiseks;
- 10) visualiseerib IKT vahendite abil kahe juhusliku suuruse hajuvusdiagrammi, kirjeldab sõltuvuse tugevust korrelatsioonikordaja abil;
- 11) püstitab uurimisküsimuse, kogub vajaliku andmestiku, analüüsib seda statistiliste vahenditega IKT abil ja hindab võimalikke statistiliste otsustustega seotud vigu.

Õppesisu:

Faktoriaal. Permutatsioonid, kombinatsioonid ja variatsioonid. Juhuslik sündmus, kindel ja võimatu sündmus. Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus. Klassikaline tõenäosus. Geomeetriline tõenäosus. Sündmuste liigid: sõltuvad ja sõltumatud, välistavad ja mittevälistavad. Liitmis- ja korrutamislause. Diskreetne juhuslik suurus, selle jaotuse esitamine tabelina ja jaotushulknurgana. Pidev juhuslik suurus ja selle jaotuse esitamine graafikuna. Juhusliku suuruse arvkarakteristikud (keskväärtus, mood, mediaan, dispersioon, standardhälve). Üldkogum ja valim. Andmete kogumine ja süstematiseerimine. Variatsioonrida, sagedustabel, jaotustabel. Sektordiagramm, histogramm, tulpsiagramm. Statistilise andmestiku analüüsimine ühe tunnuse järgi: valimi peamised arvkarakteristikud (keskväärtuse mediaan, standardhälve) ja nende tõlgendamine.

VII kursus “Funktsioonid. Arvjadad”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni uurimisega seonduvaid mõisteid;
- 2) kirjeldab graafiliselt esitatud funktsiooni omadusi; skitseerib graafikuid ning joonestab neid nii paberil kui ka arvutis;
- 3) leiab valemiga esitatud funktsiooni määramispiirkonna, nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonna nii algebraliselt kui ka arvutis;
- 4) kontrollib, kas funktsioon on paaris või paaritu ja analüüsib arvutipõhiselt nende graafikute sümmeetria omadusi;
- 5) kirjeldab funktsiooni $y = f(x)$ graafiku seost funktsioonide $y = f(x) + a$, $y = f(x + a)$, $y = f(ax)$, $y = a f$ graafikutega, visualiseerib vastavaid seoseid arvutis konkreetsete näidetega;
- 6) selgitab arvjada, aritmeetilise ja geomeetrilise jada ning hääbuva geomeetrilise jada mõistet;
- 7) selgitab aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme valemeid ning tuletab nende jadade n esimese liikme summa valemid ning hääbuva geomeetrilise jada summa valemi;
- 8) selgitab jada piirväärtuse olemust ning arvutab piirväärtuse; teab arvude π ja e tähendust;
- 9) tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis lahenduvad aritmeetilise ja geomeetrilise jada abil. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab, hindab ja esitleb saadud tulemusi.

Õppesisu:

Muutuv suurus. Funktsiooni mõiste ja üldtähis. Sõltuv ja sõltumatu muutuja, argument, funktsiooni väärtus. Funktsiooni esitusviisid.

Funktsiooni määramis- ja muutumispiirkond. Paaris- ja paaritu funktsioon ning nende graafikute sümmeetria omadused. Funktsiooni nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkond. Funktsiooni kasvamine ja kahanemine. Funktsiooni ekstreemumkoht, ekstreemum, ekstreemumpunkt.

Astmefunktsioonide graafikute joonestamine nii paberil kui ka digivahendiga. Arvutada mõiste, jada üldliige. Aritmeetiline jada, selle omadused. Aritmeetilise jada üldliikme valem ning esimese n liikme summa valem. Geomeetriline jada, selle omadused. Geomeetrilise jada üldliikme valem ning esimese n liikme summa valem. Arvutada piirväärtus. Piirväärtuse arvutamine. Hääbuv geomeetriline jada, selle summa. Arv e piirväärtusena. Ringjoone pikkus ja ringi pindala piirväärtusena, arv π . Ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahenduvad aritmeetilise ja geomeetrilise jada abil.

VIII kursus “EkspONENT- ja logaritmfunKtsioonid”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust;
- 2) lahendab reaalelulisi liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise probleeme, hindab kriitiliselt saadud tulemusi;
- 3) kirjeldab eksponentfunKtsiooni, sh funKtsiooni omadusi;
- 4) selgitab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi; logaritmid ning potentseerib lihtsamaid avaldisi; vahetab logaritmi alust;
- 5) kirjeldab logaritmfunKtsiooni ja selle omadusi;
- 6) oskab leida eksponent- ja logaritmfunKtsiooni pöördfunKtsiooni;
- 7) joonestab paberil ja tarkvaraliste lahenduste abil eksponent- ja logaritmfunKtsiooni graafikuid ning loeb graafikult funKtsioonide omadusi;
- 8) lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmVõrrandeid ning -Võrratusi ($\log_a f(x)$ suurem/väiksem kui $\log_a g(x)$);
- 9) tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on kirjeldatavad ja lahendatavad eksponentsiaalsete ja/või logaritmiliste mudelite abil. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab, hindab ja esitleb saadud tulemusi.

Õppesisu:

Liitprotsent. Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Reaalelulised ja probleemülesanded. Eksponentfunktsioon, selle graafik ja omadused. Arvu logaritm, kümnendlogaritm, naturaalogaritm. Korrutise, jagatise ja astme logaritm. Logaritmimine ja potentseerimine. Üleminek logaritmi ühelt aluselt teisele. Logaritmfunktsioon, selle graafik ja omadused. Pöördfunktsiooni mõiste eksponent- ja logaritmfunktsiooni näitel. Eksponent- ja logaritm võrrand, nende lahendamine. Eksponent- ja logaritm võrratus, nende lahendamine. Ainealaste ja reaaleluliste probleemide kirjeldamine ja lahendamine eksponentsiaalsete ja/või logaritmiliste mudelite abil.

IX kursus “Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab funktsiooni perioodilisuse mõistet ning leiab siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni perioodi;
- 2) joonestab nii paberil kui ka tarkvaraliste lahenduste abil siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafikuid ning loeb graafikutelt nende funktsioonide omadusi;
- 3) leiab algebraliselt lihtsamate trigonomeetriliste võrrandite erilahendid etteantud piirkonnas, kasutades üldlahendi valemit või funktsiooni graafikut;
- 4) selgitab funktsiooni piirväärtuse ja tuletise mõistet ning tuletise füüsikalist ja geomeetrilist tähendust;

- 5) esitab liitfunktsiooni lihtsamate funktsioonide kaudu;
- 6) rakendab funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletise leidmise eeskirja, leiab funktsiooni esimese ja teise tuletise ning liitfunktsiooni tuletise, kasutades etteantud tuletiste tabelit.

Õppesisu:

Funktsiooni perioodilisus ja periood. Siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafik ning omadused. Mõisted $\arcsin$ m, $\arccos$ m, $\arctan$ m. Trigonomeetriliste võrrandite erilahendite leidmine etteantud piirkonnas, kasutades üldlahendi valemit või funktsiooni graafikut. Graafikute joonestamine paberil ja digiseadmes. Funktsiooni piirväärtus ja pidevus. Argumendi muut ja funktsiooni muut. Hetkkiirus. Funktsiooni graafiku puutuja tõus. Funktsiooni tuletis. Funktsiooni tuletise geomeetriline tähendus. Funktsioonide summa ja vahe tuletis. Kahe funktsiooni korrutise tuletis. Astmefunktsiooni tuletis. Kahe funktsiooni jagatise tuletis. Funktsiooni teine tuletis. Liitfunktsioon ja selle tuletise leidmine. Trigonomeetriliste funktsioonide tuletised. Eksponent- ja logaritmfunktsiooni tuletis.

Klass: 12. klass

Õppeaine ajaline maht: 5 kursust, 105 ainetundi. Üks kursus kestab kakskümmend üks 75-minutilist ainetundi.

X kursus “Tuletise rakendused”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi etteantud kohal, kontrollib saadut tarkvaraliste lahenduste abil;
- 2) selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletise märgiga, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmist;

- 3) leiab funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumid, funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemikud ning käänupunkti, kontrollib saadut tarkvaraliste lahenduste abil;
- 4) uurib ainekavas etteantud funktsioone täielikult ja skitseerib funktsiooni leitud omaduste põhjal selle graafiku, kontrollib saadut tarkvaraliste lahenduste abil;
- 5) leiab funktsiooni suurima ja vähima väärtuse etteantud lõigul;
- 6) tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on kirjeldatavad ja lahendatavad õpitud funktsioonide kui mudelite uurimise abil. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab, hindab ja esitleb saadud tulemusi.
- 7) tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on kirjeldatavad ja lahendatavad õpitud funktsioonide kui mudelite uurimise abil. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab, hindab ja esitleb saadud tulemusi.

Õppesisu:

Puutuja tõus. Joone puutuja võrrand. Hetkkiirus ja kiirendus. Funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemik; funktsiooni ekstreemum, ekstreemumkoht, ekstreemumpunkt; ekstreemumi olemasolu tarvilik ja piisav tingimus. Funktsiooni suurim ja vähim väärtus lõigul. Funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemik, käänupunkt. Funktsiooni uurimine tuletise abil. Funktsiooni graafiku skitseerimine funktsiooni omaduste põhjal ja selle kontrollimine digivahenditega. Ainealaste ja reaaleluliste probleemide kirjeldamine ja lahendamine õpitud funktsioonide abil (sh ekstreemumülesanded).

XI kursus “Integraal. Planimeetria”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab algfunktsiooni mõistet ning leiab lihtsamate funktsioonide määramata integraale põhiintegraalide tabeli ja integraali omaduste järgi;
- 2) selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab määratud integraali leides Newtoni–Leibnizi valemit;
- 3) arvutab määratud integraali abil kõvertrapetsi pindala, mitmest osast koosneva pinnatüki ja kahe kõveraga piiratud pinnatüki pindala ning lihtsama pöördkeha ruumala;
- 4) selgitab geomeetriliste kujundite ja nende elementide omadusi, kujutab vastavaid kujundeid joonisel; uurib IKT vahendite abil geomeetriliste kujundite omadusi ning kujutab vastavaid kujundeid joonisel;
- 5) lahendab planimeetria arvutusülesandeid ja lihtsamaid tõestusülesandeid;
- 6) tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad tasandigeomeetrias õpitud kujundite omadustega. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

Õppesisu:

Algfunktsioon ja määramata integraal, selle omadused. Põhiintegraalide tabel. Kõvertrapets. Määratud integraal ja selle omadused. Newtoni–Leibnizi valem. Integraali kasutamine tasandilise kujundi pindala ja pöördkeha ruumala arvutamisel. Meetrilised seosed täisnurkses kolmnurgas. Hulknurk, selle liigid. Kumera hulknurga sisenurkade summa. Hulknurkade sarnasus. Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe ja pindalade suhe. Hulknurga sise- ja ümberringjoon. Rööpkülik, selle liigid ja omadused. Trapets, selle liigid. Trapetsi kesklõik, selle omadused. Kesknurk ja piirdenurk. Thalese teoreem. Ringjoone lõikaja ning puutuja. Kõõl- ja puutujahulknurk. Kolmnurga pindala. Ainealaste ja reaaleluliste probleemide lahendamine tasandigeomeetria abil.

XII kursus “Sirge ja tasand ruumis”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab ja määrab punkti asukoha ruumis koordinaate abil;
- 2) selgitab ja rakendab ruumivektori mõistet, lineaartehteid vektoritega, vektorite kollineaarsuse ja komplanaarsuse tunnuseid ning vektorite skalaarkorrutist;
- 3) kirjeldab sirge ja tasandi vastastikuseid asendeid;
- 4) arvutab kahe punkti vahelise kauguse, vektori pikkuse ja kahe vektori vahelise nurga;
- 5) määrab kahe sirge, sirge ja tasandi, kahe tasandi vastastikuse asendi ning arvutab nende vahelise stereomeetria ülesannetes;
- 6) tunneb ära ainealased ja -välised probleemid, mis on lahendatavad ruumigeomeetrias õpitud seoste abil. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

Õppesisu:

Ristkoordinaadid ruumis. Punkti koordinaadid ruumis, punkti kohavektor. Kahe punkti vaheline kaugus. Vektori koordinaadid ruumis, vektori pikkus. Lineaartehted vektoritega. Vektorite kollineaarsus ja komplanaarsus. Kahe vektori skalaarkorrutis. Kahe vektori vaheline nurk. Kahetahuline nurk. Kahe sirge, sirge ja tasandi, kahe tasandi vastastikused asendid ning nende vaheline nurk stereomeetria ülesannetes. Kiivsirged. Kolme ristsirge teoreem. Ainealaste ja reaaleluliste probleemide lahendamine ruumigeomeetria abil.

XIII kursus “Stereomeetria”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) omab süsteemse ettekujutuse hulktahukate ja pöördkehade liikidest, tuletab nende pindala ja ruumala arvutamise valemeid;
- 2) kujutab joonisel prismat, püramiidi, silindrit, koonust ja kera ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga;
- 3) arvutab kehade pindala ja ruumala ning nende kehade ja tasandi lõike pindala;
- 4) tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on mudeldatavad ruumigeomeetrias õpitud kujunditega ja nende omadustega.

Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

Õppesisu:

Hulktahukas, korrapärased hulktahukad. Prisma ja püramiid, nende pindala ja ruumala. Pöördkehad; silinder, koonus ja kera, nende pindala ja ruumala. Silindri, koonuse ja või kera ruumala valemi tuletamine. Hulktahukate ja pöördkehade lõiked tasandiga. Ainealaste ja reaaleluliste probleemide lahendamine ruumigeomeetria abil.

XIV kursus “Matemaatilised rakendused, reaalse protsesside uurimine”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab matemaatilise modelleerimise ning selle protseduuride üldist olemust;
- 2) tunneb lihtsamate mudelite koostamiseks vajalikke meetodeid ja funktsioone;
- 3) kasutab mõningaid loodus- ja majandusteaduse olulisemaid mudeleid ning meetodeid;

- 4) lahendab tekstülesandeid sobivalt valitud strateegia abil;
- 5) märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid matemaatikamudelitega kirjeldatavaid seaduspärasusi ja seoseid;
- 6) koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks;
- 7) kasutab IKT vahendeid ainealaseid ja -väliseid probleeme lahendades.

Õppesisu:

Matemaatilise mudeli tähendus, nähtuse modelleerimise etapid, mudeli headuse ja rakendatavuse hindamine. Ainealaste ja reaaleluliste probleemide lahendamine matemaatiliste mudelite abil, kasutades kõigi eelnevate kursuste teemasid. Tulemuste kontrollimine digivahenditega.

4. Gümnaasiumi kitsa matemaatika ainekava

Klass: 10. Klass

Õppeaine ajaline maht: 3 kursust, 63 ainetundi. Üks kursus kestab kakskümmend üks 75-minutilist ainetundi

Vt laia matemaatika kursused I-III

Klass: 11. klass

Õppeaine ajaline maht: 3 kursust, 63 ainetundi. Üks kursus kestab kakskümmend üks 75-minutilist ainetundi

IV kursus “Vektorid. Joone võrrand”

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) selgitab vektori mõistet, leiab vektori koordinaadid ja kahe punkti vahelise kauguse tasandil;
- 2) liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektorit arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul;
- 3) leiab vektorite skalaarkorrutise, rakendab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid geomeetria probleemide lahendamisel;
- 4) koostab sirge võrrandi, kui sirge on määratud punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga, kontrollib tehtut arvutis;
- 5) määrab võrranditega antud sirgete vastastikused asendid tasandil, kontrollib tehtut tarkvaraliste lahenduste abil;
- 6) koostab ringjoone võrrandi keskpunkti ja raadiuse järgi;
- 7) leiab kahe joone lõikepunktid (üks joontest on sirge) nii paberil kui ka tarkvaraliste lahenduste abil;
- 8) tunneb sirget, ringjoont ja parabooli ning nende võrrandeid,
- 9) joonestab sirgeid, ringjooni ja parabooli nende võrrandite järgi nii paberil kui ka arvutis;
- 10) kasutab vektoreid ja joone võrrandeid geomeetriaprobleemide lahendamisel, kontrollides saadud tulemuste õigsust tarkvaraliste lahenduste abil.

Õppesisu:

Kahe punkti vaheline kaugus. Vektori mõiste ja tähistamine. Vektori koordinaadid. Vektori pikkus. Vektorite liitmine ja lahutamine. Vektori korrutamine arvuga. Kahe vektori skalaarkorrutis. Vektorite kollineaarsus. Vektorite ristseis. Ülesannete lahendamine vektorite abil ja tulemuste kontrollimine digiseadmetega. Sirge võrrandi koostamine. Sirge üldvõrrand. Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Ringjoone võrrandi koostamine. Kahe joone lõikepunkti leidmine. Sirge ja ringjoone joonestamine. Ülesannete lahendamine ja tulemuste kontrollimine digivahenditega.

V kursus “Töenäosus ja statistika”

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust;
- 2) teab sündmuse tõenäosuse mõistet ning oskab leida soodsate ja kõigi võimaluste arvu (loendamine, kombinatoorika), arvutab sündmuse tõenäosuse ja rakendab seda lihtsamaid elulisi ülesandeid lahendades;
- 3) teab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning arvkarakteristikute tähendust, kirjeldab ja visualiseerib jaotust histogrammi ning jaotusfunktsiooni abil;
- 4) teab valimi ja üldkogumi mõistet, mõistab statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust, teab valimi koostamise ja andmete kogumise reegleid ja oskab andmeid süstematiseerida ning visualiseerida;
- 5) kirjeldab juhuslikku suurust arvkarakteristikute ja diagrammide abil ning teeb nendest järeldusi uuritava nähtuse kohta;
- 6) visualiseerib IKT abil kahe juhusliku suuruse vahelist sõltuvust ja hindab seose iseloomu ning tugevust intuiitiivselt ja korrelatsioonikordaja (seose tugevuse karakteristik) abil;
- 7) püstib uurimisküsimuse, kogub andmestiku ja analüüsib seda IKT abil statistiliste vahenditega;
- 8) analüüsib andmestiku kogumise ja statistiliste otsustega seotud vigu.

Õppesisu:

Sündmus. Sündmuste liigid. Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus. Klassikaline tõenäosus. Geomeetriline tõenäosus. Sündmuste korrutis.

Sõltumatute sündmuste korrutise tõenäosus. Sündmuste summa. Välistavate sündmuste summa tõenäosus. Faktoriaal. Permutatsioonid.

Kombinatsioonid. Diskreetne juhuslik suurus, selle jaotusseadus, jaotuspolügoon ja arvkarakteristikud (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve). Üldkogum ja valim. Andmete kogumine ja nende süstematiseerimine. Statistilise andmestiku analüüsimine ühe tunnuse järgi.

Normaaljaotus (kirjeldavalt). Uurimisküsimus. Korrelatsioonikordaja

VI kursuse "Funktsioonid"

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni käigu uurimisega seonduvaid mõisteid;
- 2) skitseerib ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid (käsitsi paberil ning arvutis) ning kirjeldab funktsiooni graafiku järgi funktsiooni peamisi omadusi;
- 3) teab, et eksponent- ja logaritmifunktsioon on teineteise pöördfunktsioonid;
- 4) teab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi ning logaritmid ja potentseerib lihtsamaid avaldisi;
- 5) lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid astme ning logaritmi definitsiooni ja logaritmi omaduste vahetu rakendamise teel;
- 6) saab aru liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemusest ning lahendab selle abil lihtsamaid reaalsusega seotud ülesandeid;
- 7) lahendab graafiku abil trigonomeetrilisi põhivõrrandeid etteantud lõigul

Õppesisu:

Funktsioonid $y = ax + b$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = \frac{a}{x}$ (kordavalt). Funktsiooni mõiste ja üldtähist. Funktsiooni esitusviisid. Funktsiooni määramis- ja muutumispiirkond. Paaris- ja paaritu funktsioon. Funktsiooni nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkond. Funktsiooni kasvamine ja kahanemine. Funktsiooni ekstreemumkohtade ja ekstreemumpunktide leidmine. Funktsiooni ekstreemumid. Funktsioonid $y = ax^n$

($n=1, 2, -1$ ja -2) ja $y = \log_a x$. Arvu logaritmi mõiste. Korrutise, jagatise ja astme logaritm. Logaritmimine ja potentseerimine (mahus, mis võimaldab lahendada lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid). Pöördfunktsioon. Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Näiteid mudelite kohta, milles esineb e^{ax} . Lihtsamad eksponent- ja logaritmivõrrandid. Mõisted $\arcsin m$, $\arccos m$ ja $\arctan m$. Funktsioonide $y=\sin x$, $y=\cos x$ ja $y=\tan x$ graafikute tundmine. Lahendab lihtsamaid trigonomeetrilisi põhivõrrandeid graafiku järgi etteantud lõigul.

Klass: 12. Klass

Õppeaine ajaline maht: 3 kursust, 63 ainetundi. Üks kursus kestab kakskümmend üks 75-minutilist ainetundi.

VII “Jadad. Funktsiooni tuletis”

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) saab aru arvjada ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada mõistest;
- 2) rakendab aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme ning n esimese liikme summa valemit, lahendades lihtsamaid elulisi ülesandeid;
- 3) selgitab funktsiooni tuletise mõistet, funktsiooni graafiku puutuja mõistet ning funktsiooni tuletise geomeetrilist tähendust;
- 4) leiab õppekavakohaste funktsioonide tuletisi;
- 5) koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi antud puutepunktis ja kontrollib saadut arvutis;
- 6) selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletisega, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmist;
- 7) leiab ühe muutuja polünoomi kujul esitatud funktsioonide nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad, kasvamis- ja kahanemisvahemikud, maksimum- ja miinimumpunktid ning skitseerib nende järgi funktsiooni graafiku ning kontrollib saadut arvutis;
- 8) lahendab lihtsamaid ekstreemumülesandeid.

Õppesisu:

Arvjada mõiste, jada üldliige. Aritmeetiline jada, selle üldliikme ja summa valem. Geomeetriline jada, selle üldliikme ja summa valem.

Funktsioonide $y = x^n$ ($n \in \mathbb{Z}$), $y = e^x$, $y = \ln x$ tuletised. Funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletised.

Funktsiooni teine tuletis. Puutuja võrrand. Funktsiooni kasvamise ja kahanemise uurimine ning ekstreemumite leidmine tuletise järgi.

Ekstreemumülesanded.

VIII kursus “Tasandilised kujundid. Integraal”

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) tunneb ainekavas nimetatud geomeetrilisi kujundeid ja selgitab nende põhiomadusi;

Geomeetriliste kujundite **täpsustused**:

Kolmnurk: mediaan, kõrgus, kesklõik; nende omadused.

Rööpkülik, romb, ristkülik, ruut; nende omadused.

Trapets, selle liigid ja omadused.

Ringjoon ja ring, kaar, sektor, puutuja. Piirdenurk, kesknurk.

Korrapärased hulknurgad: siseringjoon, ümberringjoon.

- 2) kasutab elulisi ülesandeid lahendades õpitud geomeetria ja trigonomeetria mõisteid ning põhiseoseid;
- 3) tunneb ainekavas nimetatud geomeetrilisi kujundeid ja selgitab nende põhiomadusi;
- 4) kasutab elulisi ülesandeid lahendades õpitud geomeetria ja trigonomeetria mõisteid ning põhiseoseid;
- 5) tunneb algfunktsiooni mõistet ja leiab määramata integraale (polünoomidest);
- 6) tunneb ära kõvertrapetsi ning rakendab määratud integraali arvutades Newtoni–Leibnizi valemit;
- 7) arvutab määratud integraali järgi tasandilise kujundi pindala.

Õppesisu:

Kolmnurgad, nelinurgad, korrapärased hulknurgad, ringjoon ja ring. Nende kujundite omadused, elementide vahelised (kolmnurga mediaanid, kesklõik, kõrgused; puutepunkti tõmmatud ringi (ringjoone) puutuja ja raadiuse vastastikune asend; piirdenurga ja kesknurga vaheline seos, rööpküliku diagonaalid) seosed, übermöödud ja pindalad rakendusliku sisuga ülesannetes. Algfunktsioon ja määramata integraal. Määratud integraal. Newtoni–Leibnizi valem. Kõvertrapets, selle pindala. Lihtsamate funktsioonide integreerimine. Tasandilise kujundi pindala arvutamine määratud integraali alusel. Rakendusülesanded.

IX kursuses "Stereomeetria"

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) kirjeldab punkti asukohta ruumis koordinaatide abil ning sirgete ja tasandite võimalikke vastastikuseid asendeid ruumis (võrranditeta käsitus);
- 2) selgitab ja rakendab kahe sirge, sirge ja tasandi ning kahe tasandi vahelise nurga mõistet (võrranditeta käsitus);
- 3) tunneb ainekavas nimetatud tahk- ja pöördkehi ning nende omadusi;
- 4) kujutab tasandil ruumilisi kujundeid ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga (näiteks telglõige ja ühe tahuga paralleelne lõige);
- 5) arvutab ainekavas nõutud kehade joonelemendid, pindala ja ruumala;
- 6) rakendab lihtsamaid ruumilisi probleeme lahendades trigonomeetria-, planimeetria- ja stereomeetriaeadmisi.

Õppesisu:

Ristkoordinaadid ruumis. Punkti koordinaadid. Kahe punkti vaheline kaugus. Kahe sirge vastastikused asendid ruumis. Nurk kahe sirge vahel. Sirge ja tasandi vastastikused asendid ruumis. Sirge ja tasandi vaheline nurk. Sirge ja tasandi ristseisu tunnus. Kahe tasandi vastastikused asendid ruumis. Kahe tasandi vaheline nurk. Prisma ja püramiid. Püstprisma ning korrapärase püramiidi täispindala ja ruumala. Silinder, koonus ja kera, nende täispindala ning ruumala. Näiteid ruumiliste kujundite lõikamise kohta tasandiga. Praktilise sisuga ülesanded hulktahukate (püstprisma ja püramiidi) ning pöördkehade kohta.