

Ainevaldkond: MATEMAATIKA

1. Valdkonnapädevus

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

Matemaatikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õppija:

- 1) suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;
- 2) oskab näha ja sõnastada matemaatilist 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.

2. Ainevaldkonna õppeainete arvestuslik maht

Matemaatika

1.-3. klassini õpetatakse matemaatikat üldõpetuse osana ning nende klasside matemaatika õpitulemused on esitatud üldõpetuse valdkonnakavas.

II kooliaste (tunnijaotus aineti ja klassiti)

II kooliastme tundide arv: 15 (RÕK 13)

4.klass: 5

5.klass: 5

6.klass: 5

Matemaatika tundide mahtu on suurendatud 2. kooliastmes kahe tunni võrra.

III kooliaste (tunnijaotus aineti ja klassiti)

III kooliastme tundide arv: 14 (RÕK 13)

7.klass: 5

8.klass: 4

9.klass: 5

Matemaatika tundide mahtu on suurendatud 3. kooliastmes ühe tunni võrra.

3. Ainevaldkonna kirjeldus

Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine.

Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümboolid ja meetodid, mis loovad võimaluse:

- 1) kirjeldada seoseid matemaatilistelt;
- 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.

4. Lõiming

Matemaatikas toimub **ainevaldkonna sisene lõiming** tänu sellele, et teadmised arenevad järkjärgult ja toetuvad eelnevatele oskustele. Selline hierarhiline ülesehitus tähendab, et erinevad teemad on omavahel seotud ja aitavad üksteist paremini mõista.

Matemaatika lõiming **teiste õpetatavate ainetega** toimub ainevaldkonna ühisosa kaudu, eriti seal, kus tegeletakse arvandmete ja mõõtühikutega, luuakse etapiviisilisi lahenduskäike või analüüsitakse põhjus-tagajärg seoseid. Õppeainetevaheline lõiming ilmneb eeskätt matemaatilise loogilise mõtlemise rakendamises ja arvandmetega töötamise oskuses. Teistes ainevaldkondades ning igapäevaelu kontekstis esitatavad ülesanded aitavad õpilastel mõista, kuidas otstarbekalt rakendada matemaatilisi oskusi ning miks see on oluline ka väljaspool matemaatikatundi.

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled. Õpilased õpivad end selgelt ja täpselt väljendama nii suuliselt kui ka kirjalikus kõnes. Harjutatakse erinevate tekstide, tabelite ja graafikute koostamist ning nende mõistmist ja esitlust. Tähelepanu pööratakse korrektsele keelekasutusele. Sealhulgas suunatakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele.

Loodusained. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab õpilaste oskust vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning tulemusi esitleda graafikute, diagrammide ja tabelitena. See arendab oskust seostada teoreetilisi teadmisi kogutud andmetega ning esitada neid visuaalselt arusaadaval viisil.

Sotsiaalsained. Sotsiaalainete õppimisel arendatakse oskust analüüsida ja tõlgendada erinevat tüüpi infot, sealhulgas tekste, skeeme ja visuaalseid materjale. Õpilased õpivad eristama olulist ebaolulisest ning leidma probleemide lahendamiseks vajalikke andmeid. Ülesannete koostamisel ja lahendamisel kujundatakse selge ning täpne eneseväljendusoskus. Statistiliste teemade käsitlemisel kasutatakse sageli sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid.

Kunstiained. Kunstialaste teadmiste ja oskuste kujunemist toetatakse geomeetriliste kujundite visualiseerimisega, näiteks arhitektuuris, ruumikujunduses, ornamentikas ja disainis. Kujundite tunnuste liigitamine, sümbolite kasutamine ning esemete ja nähtuste võrdlemine ja liigitamine piltidel on kunsti lahutamatu osa.

Muusika. Muusikas väljendatakse intervale, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena, mis seob muusikaõpetuse matemaatikaga.

Tehnoloogia. Tehnoloogiaõpetuse tundides tehakse tööde kavandamisel ja valmistamisel praktilisi mõõtmisi ja arvutusi, loetakse ning koostatakse jooniseid. See arendab ruumilist mõtlemist ja täpsust praktiliste ülesannete lahendamisel.

Kehaline kasvatus. Sporditulemuste võrdlemine ja edetabelite mõistmine arendavad arvandmete rakendamise ja tõlgendamise oskust. Objektiivsete andmete põhjal hinnatakse tervisekäitumist. Füüsiline tegevus ja liikumine toetavad ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamist. Orienteerumisoskust, mis põhineb matemaatilisel mudelil ehk kaardil, õpitakse samuti liikumistundides.

I.Üldpädevuste kujundamine	II.Läbivad teemad
Matemaatika õppimise kaudu arenevad valdkonnapädevuse kõrval kõik ülejäänud kooli õppekavas kirjeldatud üldpädevused. Kultuuri – ja väärtuspädevus. Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, kus õpilased tutvuvad eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama	Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja käsitletava aine juures viidete tegemise kaudu. Läbivaid teemasid käsitletakse eelkõige matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate

loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, selle kaudu arenevad isiksuse omadustest eelkõige püsivus, sihikindlus ja täpsus. Õpilasi õpetatakse märkama matemaatika seost igapäevaeluga. Sotsiaalne ning kodanikupädevus. Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse. Enesemääratluspädevus. Matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid. Õpipädevus. Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada materjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Väga oluline on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus: oskus kanda õpitud teadmisi üle sobivatesse kontekstidesse. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise teel. Suhtluspädevus. Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalik info. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek erinevatel viisidel (tekst, graafika, tabel, diagramm, valem) esitatud info mõistmiseks, seostamiseks ja edastamiseks. Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja	ühistegevuste (uurimistööde, rühmatööde, projektide jt) kaudu, millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes. Koostöösuhted algavad abivalmidusest, märkamisest, sõbralikkusest, tolerantsusest. Ühiskondlike protsesside toimimise kirjeldamine seondub näiteks protsentarvutuse ja statistika elementide käsitlemisega, mis võimaldab õpilastel paremini aru saada nende protsesside kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest. Matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest, kus matemaatikal on tihti lausa olemuslik tähendus (ja osa). Õpilase jaoks avaneb see eelkõige tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates rakendatavate mõõtmiste ja arvutuste kaudu. Õpilast suunatakse kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat (edaspidi IKT), et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd. Matemaatika õpetus peaks pakkuma võimalusi ise avastada, märgata seaduspärasusi ning seeläbi aidata kaasa loovate inimeste kujunemisele. Seaduspärasusi avastades rakendatakse mitmesugust õpitarkvara. Ainetunnis loovust arendavate õppemeetodite kasutamine (interaktiivsed õpiülesanded). Matemaatika õppimine peaks pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone ning toetama selliste kõlbeliste väärtuste nagu korralikkus, hoolsus, süstemaatilisus, järjekindlus, püsivus ja ausus väljakujunemist. Õppemeetoditest kesksel kohal aktiivõppemeetodid, rühmatöö.
---	--

tehnikaid. Ettevõtlikkuspädevus. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Digipädevus Digipädevust arendatakse erinevate interaktiivsete õpiülesannete lahendamise kaudu. Samuti õpitakse leidma digivahendite abil infot ning hindama info ajakohasust ja usaldusväärsust.	
---	--

5. Õppekorralduse erisused

Valdkondlikku õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üld- ja valdkonnapädevustest, kooliastme lõpuks taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust, kooliastmete õppe ja kasvatus rõhuasetustest ning lõimingust teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) arvestatakse didaktika nüüdisaegsete käsitluste ja ainevaldkonnas toimunud arenguga, võetakse arvesse kohalikku eripära ning muutusi ühiskonnas;
- 3) toetatakse lõimingut valdkonna sees, õppeainete vahel ja õppekava läbivate teemadega, arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid;
- 4) rakendatakse mitmekesiseid ja kombineeritud õppemeetodeid ning aktiivsust, loovust, koostööd ja tagasisidet soodustavaid õppetegevusi, kujundatakse õpiharjumusi ja -oskusi;
- 5) arvestatakse õpilaste eelteadmisi, huvisid, individuaalseid eripärasid ja -võimeid, kasutatakse diferentseeritud sisu ja sobivat pingutust nõudvaid ülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud ja õpilasele tähenduslikku käsitlust, reageeritakse õpiraskustele ning pakutakse õpiabi;
- 6) taotletakse mõõdukat ja ühtlaselt jaotuvat õpikoormust, mis soodustab motivatsiooni ning jätab aega puhkuseks ja huvitegevuseks;
- 7) tegeldakse probleemikeskselt ja kogemuspõhiselt eluliste nähtuste ja olukordadega, seostatakse oskusi igapäevaelu ja jätkuõpingutega.

Lodijärve Kool toetab andekaid õppijaid järgmiselt:

- 1) õpilaste ettevalmistus ainealasteks võistlusteks tundide ja konsultatsiooni ajal;
- 2) vajadusel rakendatakse lendude põhiseid temporühmasid;
- 3) III kooliastmes suunatakse õppijaid Tartu Ülikooli Teaduskooli kursustel osalema.

6. Ainevaldkondlikud hindamise erisused

Hindamisel lähtutakse kooli hindamisjuhendist. Õpetaja võib hindamisel arvestada õpilase ainealast koolivälist tegevust ning kooli esindamist ainealastel võistlustel.

Hindamise aluseks on kooliastmete kaupa kirjeldatud õpitulemused, mis toetavad teadmiste, oskuste ja hoiakute omandamist. Tagasisidet antakse nii ainealaste teadmiste kui ka üldpädevuste ja väärtushoiakute arengu kohta.

Rakendatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangute kui ka protsentidena. Kokkuvõttev hindamine toimub üldjuhul õppeperioodi või

mahuka õppeteema lõpul, et kontrollida õppetöö eesmärkide täitmist ja riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutamist. Teema kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena.

7. Õppekeskkonna erisused

Kool koostöös aineõpetajatega korraldab valdkonna õppeainete õpet:

- 1) viisil, kus luuakse üksteist austav, vastastikku hooliv ja toetav, turvaline, kiusamis- ja vägivallavaba õppekeskkond, mis rajaneb usalduslikel suhetel, sõbralikkusel ja heatahtlikkusel ning kus märgatakse ja tunnustatakse õpilase pingutusi ja õpiedu;
- 2) ruumis, kus saab kasutada digitehnoloogiat, -keskkondi ja -materjale, et arendada info-, meedia- ja digikirjaoskust;
- 3) ruumis, kus on võimalik liikumist eeldavateks tegevusteks inventari ümber paigutada (nt rühmatööd, õppemängud);
- 4) väljaspool kooliruumi, et rakendada õppimist toetavaid ja mitmekesisavaid õppevorme (nt projekt-, õues- ja reisiõpe) ja -tegevusi (nt õppekäigud, osavõtt olümpiaadidest ja konkurssidest, valdkondlikud teemapäevad ja -nädalad).

Pädevuste peamiste komponentide – teadmiste, oskuste ja hoiakute – kujundamisel on kandev roll õpetajal, kes loob sobiva õppekeskkonna ja toetab väärtuskasvatust, ning koolil, kus normide, väärtuste, rituaalide, sümbolite ja lugude kaudu edendatakse omanäolist koolikultuuri.

AINEVALDKONNA AINEKAVA

ÕPPEAINE NIMETUS: MATEMAATIKA

Õppeaine kirjeldus	Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest (punkt 3).
TEADMISED, OSKUSED JA HOIAKUD	
II kooliaste	1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele); 2) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; 4) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme; 5) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid probleeme; 6) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid; 7) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid; 8) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust; 9) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi; 10) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.
III kooliaste	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, püstib hüpoteese ja kontrollib neid; 10) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.	
	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
4.klass	Arvud miljonini	
	Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis Õpilane: • loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; ◦ selgitab näidete varal termineid arv ja number ning kasutab neid ülesannetes; • kirjutab naturaalarve järkarvude summana; ◦ nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve; ◦ kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi; • järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); ◦ nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; ◦ kujutab naturaalarve arvteljel; • hindab kriitiliselt saadud tulemust; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega. Naturaalarvude liitmine ja lahutamine Õpilane: • liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; ◦ nimetab liitmise ja lahutamise tehete komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe); ◦ kirjutab liitmistehte vastava lahutamistehte ja vastupidi; ◦ kasutab arvutamisseadusi (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk	Arvud miljonini. Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvteljel. Põhimõisted: naturaalarv, arvü järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg Liitmise ja lahutamise omadused peast arvutamisel. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Põhimõisted: liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe

	ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; ◦ kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); ◦ kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja lahutamist arvteljel; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nende vaheliste seoste omandamisel. Naturaalarvude korrutamine Õpilane: • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; ◦ nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis); ◦ esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; ◦ kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi; ◦ sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi (tegurite vahetuvuse ja tegurite rühmitamise omadus ning korrutamise jaotuvusseadus ehk summa ja vahe korrutamise omadus) ja kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks; • korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires; ◦ arvutab enam kui kahe arvu korrutist; ◦ korrutab peast naturaalarve 100 piires; ◦ korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve 1000 piires; ◦ korrutab kuni kolmekohalisi arve järguühikutega 10, 100 ja 1000;	Korrutamise omadused. Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult. Põhimõisted: tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis
--	---	---

	- o korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; • hindab oma arengut korrutamistehte ja selle omaduste omandamisel; • valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; - o kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist. Naturaalarvude jagamine Õpilane: • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; - o nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); - o sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks; - o kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; - o teab ja oskab ära tunda jagamistehte kahte erinevat tähendust: võrdseteks osadeks jaotamine ja mahutamine; - o selgitab, mida tähendab, et üks arv jagub teisega; • jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires; - o jagab peast arve korrutustabeli piires; - o jagab jäägiga 100 piires ja selgitab selle jagamise tähendust; - o jagab nullidega lõppevaid naturaalarve peast 10, 100 ja 1000-ga; - o jagab nullidega lõppevaid naturaalarve järkarvudega; - o jagab summat arvuga 100 piires; - o jagab kirjalikult naturaalarvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga 1000 piires; - o selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja arvu nulliga jagamise tähendust; - o jagab nimega arve ühekohalise arvuga; • hindab oma arengut jagamise ja selle omaduste omandamisel;	Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult. Jäägiga jagamine. Arv null tehetes. Põhimõisted: jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus
--	---	--

	- o leiab terviku etteantud osa kaudu; • valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • hindab oma arengut hariliku murruga seotud teemade omandamisel.	
Mõõtühikud		
	Pikkusühikud Õpilane: • mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; • teab ning teisendab pikkusühikuid; - o mm, cm, dm, m, km - o teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud (nt 3 cm 8 mm = 38 mm ja 42 dm = 4m 2 dm) - o võrdleb pikkusühikuid omavahel; - o liidab ja lahutab pikkusühikuid; - o jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; - o korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga; - o toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi; • valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); - o mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; • valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; - o teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • lahendab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; • koostab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel kas siin võiks kohe seda muuta selliseks:	Pikkusühikud. Põhimõisted: mõõtühik nimega arv millimeeter (mm) sentimeeter (cm) detsimeeter (dm) meeter (m) kilomeeter (km)

	- o liidab ja lahutab massiühikuid; - o korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga; - o jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; - o teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l; - o kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu; • valib endale massi- ja mahuühikute mõõtmiseks ning teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; - o kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid; - o toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; ‘ • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • lahendab mitmetehtelisi mahu- ja massiühikutega seotud tekstülesandeid; • koostab mitmetehtelisi massi- ja mahuühikutega seotud tekstülesandeid; • hindab oma arengut massi- ja mahuühikute mõistmise ning kasutamise omandamisel. Rahaühikud Õpilane: • mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; - o nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid; - o teab nii eurodes ja sentides (3€ 15s) kui koma või punktiga esitatud (3.15€ või 3,15€) rahasumma kirjutusviisi; - o oskab lugeda ja tõlgendada kümnendmurruna esitatud rahasummat (kümnendmurru mõistet veel ei käsitleta); • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); - o leiab erinevaid viise summa tasumiseks olemasolevate rahatähtede ja müntide abil; - o teisendab ja võrdleb rahaühikuid; - o liidab ja lahutab rahaühikuid;	massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t) milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l)
--	---	---

	- o korrutab rahaühikuid ühekohalise arvuga; - o jagab rahaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; - o kasutab arvutades sobivaid rahaühikuid; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • koostab mitmetehtelisi rahaühikutega seotud tekstülesandeid; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. Ajaühikud ja kiirus Õpilane: • teab ning teisendab ajaühikuid; - o nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; - o teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid; - o teisendab ja võrdleb ajaühikuid; - o teisendab ajaühikuid ühenimelisteks; - o eraldab ajaühikutest suurema ühiku; • selgitab kiiruse tähendust; - o teab ja nimetab kiirusühikuid km/h, m/min ja m/s; - o kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes; • teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; - o leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu); • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); - o valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud; • valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; - o liidab ja lahutab ajaühikuid;	Ajaühikud. Kiirus. Põhimõisted. sekund (s), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a) kiirusühikud, kiirus, teepikkus, aeg, meetrit sekundis (m/s), meetrit minutis (m/min), kilomeetrit tunnis (km/h)
--	--	--

	- o korrutab ajaühikuid ühekohalise arvuga; - o jagab ajaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • lahendab mitmetehtelisi ajaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; • koostab mitmetehtelisi ajaühikuid või kiirust sisaldavaid tekstülesandeid; • hindab oma arengut ajaühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel. Temperatuurigraafik Õpilane: • loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides; - o märgib etteantud temperatuuri skaalale; - o kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve; - o võrdleb õhutemperatuure.	Temperatuuri mõõtmine. Põhimõisted: temperatuur, külmakraadid, skaala, nimega arvud, kraad (celsius °C)
Geomeetria		
	Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt Õpilane: • joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil; - o joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi; - o joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; • selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust; - o kasutab ümbermõõtu arvutades sobivaid mõõtühikuid; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; - o arvutab kolmnurga ümbermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral;	Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine. Kolmnurga, ristküliku ja ruudu ümbermõõdu arvutamine. Põhimõisted ümbermõõt, ümbermõõdu tähis P

	- o teab ruudu ja ristküliku ümbermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina; - o teab ümbermõõdu tähist P; - o arvutab ristküliku ja ruudu ümbermõõdu; - o leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral; - o arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; - o konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku; • lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmist; • kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning ümbermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine; enesehindamistestid); • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. Ruudu, ristküliku pindala Õpilane: • mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust; - o leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil; - o teab, mis on pindvõrdsed kujundid; - o teab ruudu ja ristküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina; - o teab ja kasutab pindala tähist S; - o arvutab ristküliku ja ruudu pindala; • leiab arvu ruudu; - o kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades; • nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;	Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine. Põhimõisted: pindvõrdne, pindala, pindala tähis S
--	---	--

	• valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); ◦ kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; ◦ arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu ja ristküliku pindala leidmist; • kasutab ruudu ja ristküliku pindala õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (nt skeemid/joonised sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasele; enesetestimine; “spikri” koostamine jmt); • hindab oma arengut ruudu ja ristküliku pindala leidmise omandamisel.	
5.klass	Arvutamine	
	Õpilane: • loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; kirjutab arve dikteerimise järgi; • määrab arvu järke ja klasse; • kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; • kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; märgib naturaalarve arvkiirele; • võrdleb naturaalarve; • teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni; • liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires; • selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi; • korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve; • jagab kirjalikult kuni 5- kohalisi arve kuni 2- kohalise arvuga; • selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;	Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvude ümardamine. Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega. Paaris- ja paaritud arvud.

	• tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; • avab sulgusid arvavaldiste korral; • toob ühise teguri sulgudest välja; eristab paaris- ja paaritud arve; • otsustab (tehteid sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9- ga või 10-ga; leiab arvu tegureid ja kordseid; • teab, et arv 1 ei ole algega kordarv; • esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; • esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena; • leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK); • selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; • tunneb kümnendmurru kümnendkohti; • loeb kümnendmurde; • kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; • võrdleb ja järjestab kümnendmurde; • kujutab kümnendmurde arvkiirel; • ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni; • liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; • korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); • korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; • jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga • kümnendmurdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); • tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega; • sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.	Jaguvuse tunnused (2-ga, 3- ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne. Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnendmurrud. Kümnendmurru ümardamine. Tehed kümnendmurdudega. Taskuarvuti, neli põhitehet.
	Andmed ja algebra	
	• Tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise;	Arvavaldis, tähtavaldis, valem.

	• lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; • arvutab lihtsa tähtavaldisi väärtuse; • kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; • eristab valemit avaldisest; • kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks; • tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend; • lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; • selgitab, mis on võrrandi kontrollimine; • kogub lihtsa andmestiku; • korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; • tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida; • tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; • loeb andmeid erinevatelt skaaladelt ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta; • loeb andmeid tulpdiaagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; • joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; • arvutab aritmeetilise keskmise; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • tunneb tekstülesande lahendamise etappe; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; • kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; • hindab tulemuse reaalsust	Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiaagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine. Tekstülesannete lahendamine.
Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine		
	Õpilane: • joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; • märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; • joonestab etteantud pikkusega lõigu; • mõõdab antud lõigu pikkuse; • arvutab murdjoone pikkuse; • joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks ABC); • võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid;	Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge. Nurk, nurkade liigid.

	• joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; • kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; • teab täisnurga ja sirgnurga suurust; • leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; • joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180; • arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; • joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed; • joonestab ristuvaid ja lõikuvaid sirgeid; • joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; • tunneb ja kasutab sümboleid; • arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; • teisendab pindalaühikuid; • teab ja teisendab ruumalaühikuid; • kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid; • selgitab plaanimõõdu tähendust; • valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.	Kõrvunurgad. Tippnurgad. Paralleelsed ja ristuvad sirged. Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud. Plaanimõõt.
6.klass	Harilikud murrud	
	Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi Õpilane: • loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000; • teab hariliku mõistet; - o teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; - o teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; - o tunneb liht- ja liigmurde; - o teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; - o taandab murde nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; - o teab, milline on taandumatu murd; - o laiendab murdu etteantud nimetajani; - o esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;	Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murrude võrdlemine. Harilike murrude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks). Põhimõisted: harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, taandumatu murd, lihtmurd, liigmurd, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murru põhiomadus, murru taandamine, murru laiendamine,

	o teab, et segaarv koosneb täisosast ja murdosast; • järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100; - o teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; - o teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; • kujutab murdarve arvkiirel; • kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; - o kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; - o kujutab harilikku murdu osana hulgast; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; (harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel) • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • hindab oma arengut harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel). Harilike murdude liitmine ja lahutamine Õpilane: • arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; - o liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100, - o tunneb segaarvude liitmise ja lahutamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; • valib harilike murdude liitmisel ja lahutamisel endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. Harilike murdude korrutamine ja jagamine Õpilane: • arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;	murru laiendaja, arvu kordne, arvude ühiskordne. Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrutamine ja jagamine.
--	--	---

	- o korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; - o jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; • kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid); • leiab arvu pöördarvu; - o tunneb pöördarvu mõistet; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; - o tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; - o tunneb segaarvude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • hindab oma arengut harilike murdude korrutamise ja jagamise oskuste omandamisel. Arvutamine murdudega Õpilane: • arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; - o arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi); • teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi; - o teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; - o leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; • rakendab tehete järjekorda; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;	Põhimõisted: pöördarvud. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks. Põhimõisted: kümnenndmurd, lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnenndmurru periood, kümnenndlähend.
--	---	--

	- o tunneb nelja põhitehte eeskirju harilike murdudega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades; • valib harilikke murde ja kümnendmurde sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murdarvudega; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde;	
Negatiivsed arvud		
	Täisarvud Õpilane: • loeb ja kirjutab täisarve; - o selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; • leiab arvu vastandarvu; - o teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga; - o teab, et vastandarvude summa on null; • järjestab ja võrdleb täisarve; - o võrdleb täisarve ja järjestab neid; - o teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi; - o leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel. Arvutamine täisarvudega Õpilane: • arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega; - o liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;	Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Põhimõisted: negatiivne arv, positiivne arv, vastandarvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat. Arvutamine täisarvudega. Põhimõisted: arvu absoluutväärtus.

	- o avab sulud; NÄIDE $-(+5)$;$+(-8)$ - o teab, et vastandavude summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes; - o rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades; • rakendab tehete järjekorda; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust); • leiab arvu absoluutväärtuse; - o teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; - o leiab täisarvu absoluutväärtuse; • nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; • valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; - o kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • hindab oma arengut täisarvudega arvutamise oskuste omandamisel.	
	Protsent	
	Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust Õpilane: • selgitab protsendi mõistet; - o teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; • leiab osa tervikust; - o leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil; - o teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; - o leiab arvust protsentides määratud osa; • nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide	Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesanded. Põhimõisted: protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress.

	lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks; • valib protsentülesande (osa leidmine tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad ja lahendustee ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; ◦ lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (k.a intressiarvutused); • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmise kohta; ◦ modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi, mis sisaldab protsenti; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust.	
Koordinaattasand		
Punkti asukoht tasandil. Koordinaattasand Õpilane: • joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate; ◦ määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus; • joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut; ◦ joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid; ◦ loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt; • kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); • teab koordinaattasandi telgede nimetusi; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;	Punkti asukoht tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud. Põhimõisted: koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissstelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat.	

	• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus.	
	Geomeetria Ring ja ringjoon Õpilane: • joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi; - o teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; - o joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; • selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega; - o leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; • arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; - o eristab ringi ja ringjoont; - o teab ja kasutab ringjoone pikkuse valemi tähist C; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel. Sektordiagramm Õpilane: • teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid; - o joonestab sektoreid; - o loeb andmeid sektordiagrammilt; • illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga; - o joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil;	Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala. Põhimõisted: ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt; ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv π (Pii). Sektordiagramm Põhimõisted: Ringi sektor, sektordiagramm, täispööre.

	• analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut. • hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas; • rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; ◦ koostab lihtsamas kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi. Peegeldus sirgest ja punktist Õpilane: • joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; ◦ teab ja tunneb telgsümmeetrilisi kujundeid; ◦ joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi; • toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused); ◦ eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; ◦ eristab tsentraalsümmeetrilisi kujundeid; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel; • hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel. Lõigu ja nurga poolitamine Õpilane: • joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja; ◦ poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; ◦ poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;	Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist. Põhimõisted: telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest. Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.
--	--	---

	- o joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel. Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused Õpilane: • joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi; - o näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippe, külgi ja nurki; - o leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi ja vastaskülgi; - o teab ja kasutab nurga sümboleid; - o joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; • rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat; - o teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; • põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; - o teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades; • hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisenurkade summat. Kolmnurkade liigitamine Õpilane: • liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi; - o näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippe, külgi ja nurki; - o liigitab jooniste ning etteantud andmete (nt info antud tekstina) kolmnurki nurkade ja külgede järgi; - o näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;	Põhimõisted: lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge. Kolmnurk, selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. (KKK, KNK, NKN). Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi). Põhimõisted: kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN. Kolmnurkade liigitamine. Põhimõisted: teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk,
--	---	---

	- o näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; - o teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades; • joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi; - o joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; - o joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga; - o joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil; • hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel. Kolmnurga ümbermõõt ja pindala Õpilane: • arvutab kolmnurga ümbermõõdu; • joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala; - o tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; - o mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; • mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust; - o teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit; • hindab oma arengut kolmnurga ümbermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel; • valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute probleemülesannete lahendamisel.	haar, alus, tipunurk, alusnurk. Kolmnurga ümbermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus. Põhimõisted: kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga ümbermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala.
7.klass	Ratsionaalarvud	
	Arvuhulgad Õpilane: • loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi-seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust;	Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine Põhimõisted: täisarvud positiivsed ja negatiivsed arvud ratsionaalarvud

	- o eristab positiivseid ja negatiivseid arve ja saab aru nende tähendusest; - o teab arvuhulki: naturaalarvud, täisarvud, murdarvud, ratsionaalarvud; - o oskab järjestada etteantud ratsionaalarve; • ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; • leiab ratsionaalarvu vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse. Tehted ratsionaalarvudega Õpilane: • liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda; - o kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti märgireegleid; - o hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; - o selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks ning missugused mitte; - o teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga; - o kasutab mitme tehete ülesandes vastandarvude summa omadust ja liitmise seadusi; - o korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); - o teeb tehteid positiivsete ja negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega; - o lahendab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud; - o rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab) ratsionaalarvudega. - o leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; • ümardab tehte tulemuste etteantud järguni.	arvuhulgad murdarvud arvu absoluutväärtus ratsionaalarvu vastandarv pöördarv Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Põhimõisted: tehete järjekord kahe punkti vaheline kaugus
	Astendamine	
	Astendamine Õpilane: • selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; • põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;	Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehted astmetega. Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine

	• astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; ◦ astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust; ◦ teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n; ◦ tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega; ◦ sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteeme kasutades tehteid ratsionaalarvudega; • ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; ◦ teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega; ◦ ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; • arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse; • kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul; • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; ◦ toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve.	kümne astmetega ning nendega arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Põhimõisted: naturaalarvulise astendajaga aste arvu aste astendaja astme alus astendamine tehted astmetega tehete järjekord seoses astendamise suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega täpne ja ligikaudne arv arvu standardkuju ümardamine
	Protsentarvutus ja statistika	
	Protsentarvutus Õpilane: • selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust; • teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi; • lahendab protsendarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine); ◦ leiab osa tervikust; ◦ leiab antud osamäära järgi terviku; ◦ väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; ◦ leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab; ◦ määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; ◦ eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;	Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Põhimõisted: protsent promill protsendipunkt osamäär protsendimäär

	• kasutab protsendarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm); • saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta); • kasutab protsendarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine); • kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); • selgitab protsendarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni; - o oskab erinevatest tekstidest leida mõistete protsent ja protsendipunkt kasutamist (sh väärkasutust); - o tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid; - o rakendab protsendarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades; - o arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; - o selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; - o koostab isikliku eelarve; - o teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab realselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid; - o hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel); - o selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata; okoostab probleemülesandeid protsendarvutuse kohta. Statistika ja tõenäosus Õpilane: • moodustab reaalsetest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli; - o oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt;	Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine).
--	---	--

	• iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; ◦ oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara; • väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; ◦ oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt; • kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks; • illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga; • loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiaagrammilt; • teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); • selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; • selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; • otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust; • oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni); • koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta.	Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus. Põhimõisted: statistiline kogum valim sagedus suhteline sagedus aritmeetiline keskmine mood mediaan miinimum maksimum variatsiooni ulatus klassikaline tõenäosus sektordiagramm tulpdiaagramm joondiaagramm
	Funktsioonid ja nende graafikud	
	Õpilane: • selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust; ◦ selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust, suudab eristada seoses sõltuvat ja sõltumatut muutujat; ◦ selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); ◦ selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal. • mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);	Tähtsavaldisel väärtuse arvutamine. Lihtsamate tähtsavaldisel koostamine. Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik (hüperbool). Lineaarfunktsioon, selle graafik (sirge). Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid. Põhimõisted:

	- o koostab lihtsamaid avaldise (nt pindala ja ruumala); - o kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; - o otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; - o toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta; - o leiab võrdeteguri; - o kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; - o saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; - o oskab tõlgendada võrdelise ja pöördvõrdelise seose kordajaid; - o teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; • joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; - o arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse; - o joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga; - o joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga; - o joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga; - o otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole; - o oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul; - o leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid; - o oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid); • selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest; - o oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut; • loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.	funktsioon funktsiooni väärtus funktsiooni graafik võrdeline sõltuvus võrdelise sõltuvuse graafik sirge Pöördvõrdeline sõltuvus pöördvõrdelise sõltuvuse graafik hüperbool lineaarfunktsioon lineaarliige vabaliige lineaarfunktsiooni graafik sõltuv ja sõltumatu muutuja võrdetegur
--	---	--

Võrrand	
Võrrandi lahendamine Õpilane: • nimetab võrrandi põhiomadusi; • lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil); ◦ tunneb ära võrrandi; ◦ teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi; ◦ lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades; ◦ avaldab võrdest liikme; ◦ lahendab võrdekujulisi võrrandeid; • loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod). Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil Õpilane: • koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); • saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil; ◦ annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud); ◦ koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi; ◦ lahendab enda koostatud lineaarvõrrandi, sh protsentarvutuse kohta; • koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; ◦ kontrollib ja analüüsib saadud lahendi õigsust teksti põhjal; ◦ vormistab ülesande tekstile vastava vastuse; • reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel; ◦ modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.	Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Põhimõisted: võrrand võrrandi lahend võrrandi lahendamine samaväärsed võrrandid võrrandite samasus Võrre võrdeline jaotamine Võrdekujuline võrrand. Võrdekujulise võrrandi lahendamine Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga. Põhimõisted: tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt
Geomeetria	

	Hulknurgad Õpilane: • joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; - o teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki; - o saab aru mõistest korrapärane hulknurk; • arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala ja ruumala; - o arvutab hulknurga übermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga; - o mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; - o teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades; • kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; - o joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; - o teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades; - o joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; - o joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala; - o oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid; - o eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärast kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärast hulknurka; • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid; • kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid; • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste. Püstprisma Õpilane:	Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapäraseid hulknurgad. Põhimõisted: hulknurk hulknurga küljed hulknurga tipud hulknurga nurgad hulknurga lähisküljed hulknurga lähisnurgad hulknurga übermõõt diagonaalid kumer hulknurk sisenurkade summa rööpkülik rööpküliku übermõõt ja pindala romb rombi übermõõt ja pindala korrapäraseid hulknurgad
--	--	---

	• visandab püstprisma; • kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; • arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil; ◦ tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; ◦ näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust; ◦ arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala; ◦ märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid; ◦ oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetriliste kujundite kohta.	Püstprisma, selle pindala ja ruumala. Põhimõisted: kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma prisma põhitahud prisma külgtahud prisma tipud prisma põhiservad prisma külgserv prisma kõrgus
	Tehted astmetega. Üksliikmed	
	Õpilane: • selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; • põhjendab ja kasutab astendamise reegleid; ◦ korrutab ühe ja sama alusega astmeid astendab korrutise; ◦ astendab astme; ◦ jagab võrdsete alustega astmeid; ◦ astendab jagatise; ◦ teab, et $a^0 = 1, a \neq 0$; ◦ teab, et $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ jne; ◦ kirjutab kümnendmurru 10 astmete abil; • korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid; ◦ teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; ◦ teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ning miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1); ◦ viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; ◦ koondab sarnaseid üksliikmeid; ◦ korrutab üksliikmeid; ◦ astendab üksliikmeid; ◦ jagab üksliikmeid;	Astmete korrutamine ja jagamine Korrutise ja jagatise astendamine Astme astendamine Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine Põhimõisted: üksliige üksliikme kordaja aste astme alus astendaja

	• otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.	
8. klass	Hulkliikmed	
	Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega Õpilane: • loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest; - o teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; • korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega; - o oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral; - o hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit; • oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine). Korrutamise abivalemid ja tegurdamine Õpilane: • korrutab hulkliikmeid; - o korrutab kaksliikmeid; - o leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit; - o leiab kaksliikme ruudu; - o leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, - o korrutab hulkliikmeid; - o teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemite sulge avades. • tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid); • oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemite (nt summa ja vahe ruut); • annab hinnangu oma teadmiste abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel.	Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Põhimõisted: hulkliige kaksliige, kolmliige hulkliikme kordaja korrastatud hulkliige sulgude avamine Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Põhimõisted: ruutude vahe kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut) hulkliikme tegurdamine
	Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem	

	Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt Õpilane: • loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; ◦ tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi; ◦ tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; ◦ oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; ◦ oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; ◦ oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades); ◦ oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka; • leiab elulise probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi; • koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; • kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); • lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega Õpilane: • lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet; ◦ oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; ◦ oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; ◦ oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte; • lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil. Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil	Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Põhimõisted: tundmatu kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS), Liitmisvõte. Asendusvõte. Põhimõisted: liitmisvõte asendusvõte
--	--	--

	Õpilane: - koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); - edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud); - koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi; - kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal; - vormistab ülesande tekstile vastava vastuse; - saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil; - koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); - lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi; - sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; - reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel.	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga. Põhimõisted: tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt
	Geomeetria	
	Defineerimine ja tõestamine Õpilane: - teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel; - oskab selgitada definitsiooni mõistet; - oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; - eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid; - oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet; - oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku; - oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali; - oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast; - oskab tõestada kolmnurga pindala valemi; - teab aritmeetika põhiteoreemi; - oskab tõestada Thalese teoreemi;	Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta. Põhimõisted: definitsioon defineerimine algmõiste aksioom paralleelide aksioom teoreem teoreemi eeldus teoreemi väide tõestamine vastuväiteline tõestusviis

	- o oskab tõestada kiirteteoreemi; • teab paralleelide aksioomi; • selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; - o oskab kasutada arvutiprogrammi seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades. Paralleelsed ja lõikuvad sirged Õpilane: • seoseid paralleelsete sirgete korral; - o oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; • põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid - o teab, et: a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega; b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist; c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed; • teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade; - o oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki - o oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades; - o oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali. Kolmnurk Õpilane: • saab aru etteantud õppematerjali sisust; - o oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka; - o oskab kasutada kolmnurga välisnurga omadust ülesandeid lahendades; - o oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, - o oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;	Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Põhimõisted: kõrvunurgad tippnurgad lähisnurgad põiknurgad Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. Põhimõisted: vastaskülg lähiskülg
--	--	---

	● teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi; ○ oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku; ○ teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades; ○ oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi; ○ oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani; ○ oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust; ● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi; ○ oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; ○ lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt. Trapets Õpilane: ● saab aru etteantud õppematerjali sisust; ○ oskab defineerida ja joonestada trapetsit; ○ oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi); ● arvutab trapetsi ümbermõõdu ja pindala ○ oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku; ● teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi ○ oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; ○ oskab leida trapetsi pindala ja ümbermõõtu; ○ lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt; ● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järgi. Ringjoon Õpilane: ● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; ● teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nendevahelist seost;	lähisnurk kolmnurga sisenurk kolmnurga välisnurk kolmnurga kesklõik kolmnurga mediaan raskuskese Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Põhimõisted: trapets trapetsi alus trapetsi haar võrdhaarne trapets täisnurkne trapets trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik. Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja
--	--	---

	- o oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga; - o oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; - o teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades; • teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust; - o oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades; - o teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades; - o teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades; • joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi; • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid; - o teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; - o oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); - o teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; - o oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); - o lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi). Korrapärane hulknurk Õpilane: • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi);	puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon Põhimõisted: ringjoon sektor kesknurk kõõl kaar piirdenurk lõikaja puutuja puutepunkt ümberringjoon siseringjoon Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.
--	--	--

	o oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada; o oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu; • joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi; o oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga. Kujundite sarnasus Õpilane: • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; • kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust; o kontrollib antud lõikude võrdelisust; o teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades; o teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõdude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dunaamilise geomeetria programmi); o kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades; o kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades; • joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi. Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine Õpilane: • kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust o selgitab mõõtkava tähendust; o lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid.	Põhimõisted: korrapärane hulknurk kõõlhulknurk kõõlkolmnurk puutujahulknurk puutujakolmnurk hulknurga apoteem Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade übermõõdude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Põhimõisted: võrdelised lõigud sarnased hulknurgad sarnased kolmnurgad sarnasustegur Maa-alade kaardistamise näiteid. Põhimõisted: mõõtkava kaardimõõt
9. klass	Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon	
	Arvu ruutjuur Õpilane: • selgitab arvu ruutjuure tähendust;	Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla. Põhimõisted:

	- o selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust; • leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; - o leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure; - o leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi; - o oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest; - o oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla. • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; • hindab kriitiliselt saadud tulemusi. Ruutvõrrand Õpilane: • lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid; - o eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; - o nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; - o viib ruutvõrrandeid normaalkujule; - o saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik; - o taandab ruutvõrrandi; - o lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; - o lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viete'i teoreemi; - o kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; - o selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist. • koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; - o koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil. • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; - o oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada. Ruutfunktsioon Õpilane: • selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt; - o eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid;	arvu ruut ruutjuur arvuhulk irratsionaalarv kümnendlähend Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga. Põhimõisted: võrrandi normaalkuju normaalkujuline ruutvõrrand ruutliige, ruutliikme kordaja lineaarliige, lineaarliikme kordaja vabaliige ruutvõrrandi lahendivalem ruutvõrrandi diskriminant taandatud ja taandamata ruutvõrrand täielik ja mittetäielik ruutvõrrand Viete'i teoreem Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt. Põhimõisted: ruutfunktsioon ja selle graafik
--	--	---

	- o nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme; - o selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust; - o selgitab nullkohtade tähendust; - o leiab nullkohad parabooli graafikult; - o arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad; - o loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; • joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; - o eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seost; - o oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi; • selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest); • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.	parabool parabooli sümmeetriatelg funktsiooni nullkohad parabooli haripunkt ruutliige, ruutliikme kordaja lineaarliige, lineaarliikme kordaja vabaliige
	Ratsionaalavaldised	
	Algebralise murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine Õpilane: • üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; - o teab hariliku murru ja algebralise murru põhiomadust; - o tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks. • taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu; - o taandab algebralise murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega. Põhimõisted: murru lugeja ja nimetaja murru laiendamine, murru laiendaja murru astendamine lihtsustamine tegurdamine algebraline murd murru taandamine murru põhiomadus

	- o korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde positiivse täisarvulise astendajaga. • loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste. Algebralise murru laiendamine, liitmine ja lahutamine Õpilane: • üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; - o laiendab algebralisi murde. • taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu; - o laiendab algebralisi murde; - o liidab ja lahutab kaht algebralist murdu. • loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste. Ratsionaalavaldiste lihtsustamine Õpilane: • lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; • loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.	ruutkolmliige ruutkolmliikme tegurdamine ratsionaalavaldis tehete järjekord avaldise väärtus Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega. Põhimõisted: 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 Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega. Põhimõisted: 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 ratsionaalavaldise lihtsustamine
	Geomeetrilised kujundid	
	Pythagorase teoreem Õpilane: • selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; ◦ tõestab Pythagorase teoreemi; ◦ arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärane kuusnurk); ◦ kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel. • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); • kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust; • arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rõõpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala; • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi. Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria Õpilane: • leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); ◦ leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);	Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk. Põhimõisted: joonelement diagonaal täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus korrapärane hulknurk võrdkülgne kolmnurk ruut korrapärane kuusnurk Pythagorase teoreem Thalese teoreem Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Põhimõisted: joonelement diagonaal nurk

	• arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermöödu, pindala; • kasutab IKT-vahendeid geomeetriste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; - o selgitab ülesannete lahenduskäiku; • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; - o tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi.	nurga mõõt trigonomeetria teravnurga siinus, koosinus ja tangens täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus korrapärane hulknurk võrdkülgne kolmnurk ruut korrapärane kuusnurk
	Ruumilised kehad	
	Püramiid, silinder, koonus, kera Õpilane: • arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; - o näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; - o arvutab püramiidi pindala ja ruumala; - o joonestab püramiidi; - o selgitab, kuidas tekib silinder; - o näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda; - o selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades); - o arvutab silindri pindala ja ruumala; - o selgitab, kuidas tekib koonus; - o näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda; - o selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades); - o arvutab koonuse pindala ja ruumala; - o selgitab, kuidas tekib kera;	Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala. Põhimõisted: pöördkeha püramiid: korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala; silinder: telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; koonus: moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; kera: sfäär (kera pind), suuring, pindala, ruumala.

	- o eristab mõisteid sfäär ja kera. • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; • koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; selgitab ülesannete lahenduskäiku; kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust).	
	Kordamine	
	Õpilane: • oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida; • oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades - o oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentülesannete lahendamiseks. • oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamiseks; • oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit; • tunneb lineaarvõrrandi süsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades; • oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades; • oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust; • oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid; - o iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; - o oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid. • oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalaid; • oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades;	Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemitena. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine. Funktsioonid $y = ax$, $y = \frac{a}{x}$, $y = ax + b$, $y = ax^2 + bx + c$, 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.

	• teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades; • oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala; • kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid.	
--	---	--