

# Ainevaldkond „Matemaatika“

## Sisukord

2.	<i>I KOOLIASTE</i> .....	6
2.4.	<i>1. klassi õpitulemused ja õpisisu</i> .....	8
2.5.	<i>2. klassi õpitulemused ja õpisisu</i> .....	10
2.6.	<i>3. klassi õpitulemused ja õpisisu</i> .....	17
3.	<i>II KOOLIASTE</i> .....	26
3.3.	<i>4. klassi õpitulemused ja õpisisu</i> .....	29
3.4.	<i>5. klassi õpitulemused ja õpisisu</i> .....	39
3.5.	<i>6. klassi õpitulemused ja õpisisu</i> .....	50
4.	<i>III KOOLIASTE</i> .....	59
4.2.	<i>7. klassi õpitulemused ja õpisisu</i> .....	62
4.3.	<i>8. klassi õpitulemused ja õpisisu</i> .....	72
4.4.	<i>9. klassi õpitulemused ja õpisisu</i> .....	80

## 1. ÜLDOSA

### 1.1. Valdkonnapädevus

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

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

## 1.2. Ainetundide jaotus

Õppeaine	I kooliaste				II kooliaste				III kooliaste			
	Tundide arv			KOKKU NÄDALA- TUNDE	Tundide arv			KOKKU NÄDALA- TUNDE	Tundide arv			KOKKU NÄDALA- TUNDE
	1.kl	2.kl	3.kl		4.kl	5.kl	6.kl		7.kl	8.kl	9.kl	
<b>Matemaatika</b>	4	5	5	<b>14</b>	5	5	5	<b>15</b>	3	3	3	<b>9</b>

## 1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

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

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

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

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

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

## 1.4. Üldpädevuste saavutamine

**Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, kus õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatikute töödega. Õpilasi suunatakse tunnetama

loogiliste mõttekäikude ilu ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega (nt sümmeetria, kuldlõige). Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, selle kaudu arenevad isiksuse omadustest eelkõige püsivus, sihikindlus ja täpsus. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse.

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

**Enesemääratluspädevus.** Matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

**Õpipädevus.** Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada materjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Väga oluline on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus: oskus kanda õpitud teadmisi üle sobivatesse kontekstidesse. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise teel.

**Suhtluspädevus.** Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese ja teoreeme sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek erinevatel viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud info mõistmiseks, seostamiseks ja edastamiseks. Arendatakse suutlikkust formaliseerida tavakeeles esitatud infot ning vastupidi: esitada matemaatiliste sümbolite ja valemite sisu tavakeeles.

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

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

**Digipädevus.** Suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvus ühiskonnas nii õppimisel; leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh GeoGebras tekstide, jooniste loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, teha koostööd erinevates digikeskkondades; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

## 1.5. Valdkonnaülene lõiming

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õppega kahel viisil. Õpilastel kujuneb teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaam matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega baasteadusest, mis toetab teisi ainevaldkondi. Teiste ainevaldkondade ja igapäevaeluga seotud ülesannete kasutamine annab õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendamise võimalustest.

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

**Loodusained.** Tihedat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus oleneb ühelt poolt matemaatikaõpetaja teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese kohta ning teiselt poolt loodusainete õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektse viisil kasutada. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

**Sotsiaalsained.** Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamise oskust. Koos matemaatikamõistetega saab anda õpilastele teavet sellistel olulistel ühiskonda puudutavatel teemadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirlaenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskkondi (hindama õpitu põhjal näiteks medias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutlus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

**Kunstiained.** Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud. Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne. Geomeetriamõisted võivad olla aluseks kunstiopetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka piltidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses, vajaduse korral leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala.

**Muusikas** väljendatakse intervalle, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

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

**Kehaline kasvatus.** Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinisaavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteed, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatus tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

### **1.6. Ainevaldkondlikud hindamise erisused**

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

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

### **1.7. Õppekeskkonna erisused**

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

- 1) vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus;
- 2) õpilaste soovide ja arvamuse kuulamine ja klassi meeleolu märkamine;
- 3) õpilase abivajaduse märkamine, abi pakkumine ja eksimise lubamine;
- 4) ühised selged eesmärgid, kus nii õpetaja kui ka õpilased teavad, miks ning millisel eesmärgil midagi tehakse, ja on huvitatud nende eesmärkide saavutamisest;
- 5) toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilastel on lubatud katsetada, eksida, oma arvamust avaldada ja vigu teha ja neid tunnistada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljususe eest;
- 6) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest.

Võimalik keskkonnavahtetus, nt õuesõpe, muud kooliruumid, looduses viibimine.

Matemaatikaõppeks tagab kool järgmised vahendid:

- 1) tahvlile joonestamise vahendid;
- 2) taskuarvutite komplekt;
- 3) ruumiliste kujundite komplekt;
- 4) esitlustehnika;
- 5) internetiühendusega arvutid, kus on võimalik kasutada tabelarvutus- ja geomeetriaprogramme ning erinevaid tagasiside ja testi keskkondi.

## 2. I KOOLIASTE

### 2.1. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

#### Õpilane:

- 1) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada;
- 2) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti;
- 3) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 4) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info-ja kommunikatsioonitehnoloogiat vahendeid;
- 5) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada;
- 6) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;
- 7) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 8) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme;
- 9) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust;

### 2.2. Kooliastme õpitulemused

#### ARVUTAMINE:

- 1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil;
- 2) loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10000;
- 3) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10000;
- 4) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 5) loeb ja kirjutab järgarve;
- 6) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;
- 7) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);
- 8) teab nelja aritmeetilise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 9) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel;
- 10) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- 11) selgitab murdude  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  ja  $\frac{1}{5}$  tähendust osana kujundist ja osana hulgast.
- 12) leiab  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  ja  $\frac{1}{5}$  arvust;
- 13) selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet;

#### MÕÕTMINE

- 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- 2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- 3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- 4) mõistab, mida esitatud mõõt arvult reaalselt tähendab;
- 5) tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 6) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);
- 7) liidab ja lahutab nimega arve;
- 8) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 9) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu;
- 10) arvutab murdjoone pikkuse;

11) selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust.

#### PROBLEEMIDE LAHENDAMINE

- 1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt) ;
- 2) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 3) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 4) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 5) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (näiteks ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamise jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine)
- 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 7) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle
- 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel

#### GEOMEETRILISED KUJUNDID

- 1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;
- 2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 3) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;
- 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 5) joonestab ristküliku ja ruudu;
- 6) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone;

### 2.3. 1. klassi õpitulemused ja õpisisu

	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
1.klass	<b><u>ARVUD 100-NI</u></b>	
	<u>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</u> 1) loendab, loeb, kirjutab naturaalarve 0-100; 2) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-100; 3) nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises naturaalarvus; 4) loeb ja kirjutab järgarve; 5) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	<u>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</u>  Arvud 0–100, Arvu järk ja järguühikud Märkid $>$ , $<$ , $=$  <b>Põhimõisted:</b> arv, number, paarisarv, paaritu arv, üheline, kümneline järgarvud, võrdus, võrratus järjestamine võrdlemine suurem kui, väiksem kui, on võrdne
	<u>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</u> 1) liidab peast 20 piires; 2) lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; 3) valdab esialgseid oskusi lahutada üleminekuga kümnest 20 piires; 4) liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires; 5) asendab proovimise teel võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuse piires; 6) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu; 7) lahendab ühetehtelisi liitmise ja lahutamise tekstülesandeid 20 piires; 8) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 9) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid; 10) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; 11) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	<u>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</u>  Liitmise ja lahutamise omadused Täht võrduses Märkid $+$ ja $-$  <b>Põhimõisted:</b> liitmine, lahutamine, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, täht arvu tähisena
	<b><u>MÕOTMINE</u></b>	
<u>Mõõtühikud</u>	<u>Mõõtühikud</u>	



	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;</li> <li>4) mõistab, mida esitatud mõõt arv reaalselt tähendab;</li> <li>5) liidab ja lahutab nimega arve;</li> <li>6) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;</li> <li>7) arvutab murdjoone pikkuse;</li> <li>8) tunneb kalendrit ja seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega;</li> <li>9) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu;</li> <li>10) lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>11) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>12) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>13) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>14) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</li> </ol>	Mõõtühikud meie ümbruses Pikkusühikud Massiühikud Mahuühikud Ajaühikud Rahaühikud Temperatuuriühik Kell ja kalender
<b><u>GEOMEETRIA</u></b>		
	<u>Geomeetrilised kujundid</u>  Õpilane: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;</li> <li>2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;</li> <li>3) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;</li> <li>4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</li> <li>5) joonestab ristküliku ja ruudu;</li> <li>6) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu;</li> <li>7) lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>8) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>9) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>10) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>11) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</li> </ol>	<u>Geomeetrilised kujundid</u>  Geomeetrilised kujundid Esemete ja kujundite rühmitamine, kirjeldamine, võrdlemine; Lõigu joonestamine

## 2.4. 2. klassi õpitulemused ja õpisisu

	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
2.klass	<b>ARVUD 1000-NI</b>	
	<p><u>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) loendab, loeb ja kirjutab, naturaalarve 0-1000;</li> <li>2) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0- 1000;</li> <li>3) nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu;</li> <li>4) esitab kahekohalist arvu ühelite ja kümnelite summana;</li> <li>5) loeb ja kirjutab järgarve;</li> <li>6) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>7) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ol> <p>Oskuste ja teadmiste täpsustused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab näidetele tuginedes mõisteid arv ja number;</li> <li>2) selgitab mõistet naturaalarv;</li> <li>3) loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve kuni 1000 piires;</li> <li>4) järjestab ja võrdleb naturaalarve kuni 1000ni;</li> <li>5) määrab arvu asukoha naturaalarvude reas;</li> <li>6) nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>7) teab matemaatilisi mõisteid võrdus ja võrratus ning oskab kasutada märke <math>&lt;</math>, <math>&gt;</math>, <math>=</math>;</li> <li>8) nimetab arvus järke kuni tuhandeliteni;</li> <li>9) loeb ja kirjutab järgarve;</li> <li>10) esitab arvu ühelite ja kümnelite summana;</li> <li>11) loendab, loeb, kirjutab naturaalarve kuni 10 000ni;</li> <li>12) oskab nimetada paaris ja paarituid arve; hindab kriitiliselt saadud tulemust.</li> </ol>	<p><u>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</u></p> <p>Arvud 0–1000, Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa; Naturaalarvu kujutamine arvkiirel;</p> <p><b>Põhimõisted:</b> arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline; järgarvud; järguühikud; järkarv; järkarvude summa võrdus; võrratus; arvkiir suurem kui; väiksem kui;</p>
	<p><u>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;</li> <li>2) liidab ja lahutab 100 piires;</li> <li>3) liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;</li> </ol>	<p><u>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</u></p> <p>Liitmise ja lahutamise omadused Tehete järjekord Täht võrduses</p>

<p>4) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>5) lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires.</p> <p>6) lahendab lihtsamaid kahtehtelisi tekstülesanded;</p> <p>7) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>8) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>9) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</p> <p>Oskuste ja teadmiste täpsustused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) liidab ja lahutab peast 20 piires;</li> <li>2) liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;</li> <li>3) lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires</li> <li>4) arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid,</li> <li>5) määrab õige tehete järjekorra (liitmine/lahutamine);</li> <li>6) täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;</li> <li>7) oskab arvu suurendada ja vähendada teatud arvu võrra;</li> <li>8) arvutab mitme tehtega liitmis- ja lahutamisülesanded.</li> <li>9) selgitab ja kasutab õigesti mõisteid vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra;</li> <li>10) hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nende vaheliste seoste omandamisel;</li> <li>11) hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>12) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust.</li> </ol>	<p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>liidetav;</p> <p>summa;</p> <p>vähendatav;</p> <p>vähendaja;</p> <p>vahe;</p> <p>avaldis;</p> <p>arvavaldis;</p> <p>avaldisse väärtus;</p> <p>täht arvu tähisena;</p> <p>tundmatu</p>
<p><u>Naturaalarvude korrutamise ja jagamise</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab korrutamist liitmise kaudu;</li> <li>2) korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega;</li> <li>3) selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;</li> <li>4) määrab õige tehete järjekorra avaldises;</li> <li>5) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</li> </ol>	<p><u>Naturaalarvude korrutamise ja jagamine</u></p> <p>Korrutustabel.</p> <p>Korrutamise- ja jagamise tehete liikmete nimetused.</p> <p>Arvavaldis ja tehete järjekord</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>korrutamine;</p> <p>jagamine;</p>

<p>6) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>7) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>8) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>9) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</p> <p>10) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</p> <p>Oskuste ja teadmiste täpsustused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) tunneb korrutamise- ja jagamistehte omadusi;</p> <p>2) tutvub korrutamise- ja jagamistehte omadustega;</p> <p>3) korrutab arve 1-10 kahe, kolme, nelja ja viiega;</p> <p>4) selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise abil;</p> <p>5) teab, et arvuga 2 jagamine tähendab pooleks jagamist;</p> <p>6) selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet;</p> <p>7) määrab õige tehete järjekorra avaldises (korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);</p> <p>8) hindab oma arengut korrutamistehte ja jagamistehte ning selle omaduste omandamisel;</p> <p>9) valib endale korrutamiseks ja jagamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust.</p>	<p>tegur;</p> <p>korrutis;</p> <p>jagatav;</p> <p>jagaja;</p> <p>jagatis;</p> <p>pöördtehe</p>
<b><u>MÕÕTMINE</u></b>	
<p><u>Mõõtühikud</u></p> <p>1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;</p> <p>2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;</p> <p>3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;</p> <p>4) mõistab, mida esitatud mõõt arv reaalselt tähendab;</p> <p>5) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;</p> <p>6) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>7) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p>	<p><u>Mõõtühikud</u></p> <p>Pikkusühikud;</p> <p>Massiühikud;</p> <p>Mahuühik;</p> <p>Ajauühikud;</p> <p>Kell ja kalender</p> <p>Rahauühikud</p> <p>Temperatuuriühik</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>mõõtühik,</p> <p>millimeeter (mm)</p> <p>sentimeeter (cm)</p>

<p>8) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</p> <p>9) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>10) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</p> <p>11) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>12) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>13) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</p> <p>14) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p>	<p>detsimeeter (dm)</p> <p>meeter (m)</p> <p>kilomeeter (km)</p> <p>gramm (g)</p> <p>kilogramm (kg)</p> <p>tonn (t)</p> <p>liiter (l)</p> <p>sekund (sek)</p> <p>minut (min)</p> <p>tund (h)</p> <p>sajand (saj)</p> <p>aasta (a)</p> <p>euro (EUR)</p> <p>sent (s)</p> <p>kraad (celsius)</p> <p>nimega arvud</p> <p>ühenimelised ühikud</p>
<p>Oskuste ja teadmiste täpsustused</p>	
<p>Õpilane:</p>	
<p>1) nimetab pikkusühikuid km, m, dm, cm, mm;</p> <p>2) kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km;</p> <p>3) hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (meetrites või sentimeetrites);</p> <p>4) teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;</p> <p>5) kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;</p> <p>6) võrdleb erinevate esemete masse;</p> <p>7) kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;</p> <p>8) kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s;</p> <p>9) kirjeldab ajaühikuid pool tundi, veerand tundi ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste järgi;</p> <p>10) nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;</p> <p>11) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikutega);</p> <p>12) loeb kellaega (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);</p> <p>13) tunneb kalendrit ning seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;</p> <p>14) kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;</p> <p>15) temperatuuriühik: kraad;</p> <p>16) nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid;</p>	

- 17) liidab ja lahutab nimega arvudega;
- 18) valib endale teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- 19) valib endale mõõtmiseks ja teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 20) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 21) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 22) lahendab ühetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;
- 23) kasutab pikkusühikuid tekstülesandeid lahendades;
- 24) hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel.

### GEOMEETRIA

#### Tasandilised kujundid ja nende mõõtmine

Õpilane:

- 1) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 2) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu;
- 3) joonestab risküliku ja ruudu;
- 4) arvuta murdjoone pikkuse;
- 5) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- 6) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 7) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 8) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 9) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 10) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- 11) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Oskuste ja teadmiste täpsustused

Õpilane:

- 1) eristab tasandilisi geomeetrilisi kujundeid;

#### Tasandilised kujundid ja nende mõõtmine

Tasandilised kujundid  
Esemete ja kujundite rühmitamine, Asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.

#### **Põhimõisted:**

alguspunkt;  
lõpp-punkt;  
täisnurk;  
punkt;  
sirgjoon;  
kõverjoon;  
murdjoon;  
lõik;  
ring;  
kolmnurk;  
nelinurk;  
riskülik;  
ruut;  
tipp;  
külg;  
nurk.

<ol style="list-style-type: none"> <li>2) näitab ja tähistab kolmnurga, nelinurga ning hulknurga tippu, nurki ja külgi;</li> <li>3) teab, et kaks ühise otspunktiga külge moodustavad nurga;</li> <li>4) eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;</li> <li>5) näitab joonise abil ringjoone keskpunkti ja keskpunkti kaugust ringjoonest (raadius);</li> <li>6) teab, et täisnurka märgitakse täpiga kaare keskel;</li> <li>7) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>8) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>9) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel seoses kujundite joonestamisel ja mõõtmisel;</li> <li>10) lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>11) kasutab teema õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh jooniste tegemine, kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>12) hindab oma arengut ruudu ja ristküliku übermõõdu ja pindala leidmise omandamisel.</li> </ol>	
<p><u>Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid kujundeid ja nende põhilisi elemente;</li> <li>2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid;</li> <li>3) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;</li> <li>4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</li> <li>5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>6) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</li> <li>7) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>8) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>9) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>10) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> </ol>	<p><u>Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid</u></p> <p>Ruumilised kujundid</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  kera,  kuup,  risttahukas,  püramiid,  silinder,  koonus,  serv,  tipp,  tahk,</p>

- 11) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- 12) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Oskuste ja teadmiste täpsustused

Õpilane:

- 1) nimetab ruumilisi kujundeid ja kirjeldab neid tunnuste järgi;
- 2) eristab kuupi ja risttahukat teistest kujunditest ning näitab ja nimetab nende tippe, servi ja tahke;
- 3) näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja ja tippe;
- 4) eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;
- 5) näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda;
- 6) näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja;
- 7) eristab tasapinnalisi kujundeid ruumilistest kujunditest nende tunnuste alusel;
- 8) leiab ümbritsevast keskkonnast geomeetrilisi kujundeid ning kirjeldab neid õpitud mõistetele tuginedes.



## 2.5. 3. klassi õpitulemused ja õpisisu

	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
3.klass	<b>ARVUD 10 000-ni</b>	
	<u>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000;</li> <li>2) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000;</li> <li>3) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;</li> <li>4) loeb ja kirjutab järgarve;</li> <li>5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ol> <p>Oskuste ja teadmiste täpsustused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab näidetele tuginedes mõisteid arv ja number;</li> <li>2) selgitab mõistet naturaalarv;</li> <li>3) loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 10 000 piires</li> <li>4) järjestab ja võrdleb naturaalarve 10 000 piires</li> <li>5) määrab arvu asukoha naturaalarvude reas;</li> <li>6) nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>7) teab matemaatilisi mõisteid võrdus ja võrratus ning oskab kasutada märke &lt;, &gt;, =;</li> <li>8) nimetab arvus järke kuni tuhandeliseni (kaasa arvatud);</li> <li>9) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;</li> <li>10) kujutab naturaalarve arvkiirel;</li> <li>11) hindab kriitiliselt saadud tulemusi;</li> <li>12) hindab oma arengut numeratsiooni ning kümnendsüsteemis arvude ehituse omandamisel;</li> </ol>	<u>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</u> <p>Arvud 0 – 10 000; Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa; Naturaalarvude kujutamine arvkiirel</p> <p><b>Põhimõisted:</b> arv number naturaalarv üheline, kümneline, sajaline, tuhandeline kümnendsüsteem järgarvud järguühikud võrdus, võrratus</p>
	<u>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;</li> <li>2) liidab ja lahutab peast arve 100 piires;</li> <li>3) liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</li> <li>4) määrab õige tehete järjekorra avaldises;</li> <li>5) leiab tähe arväärtuse võrdustes</li> </ol>	<u>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</u> <p>Liitmise ja lahutamise omadused Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires; Täht võrduses Tehete järjekord</p>

	<p>proovimise teel;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>7) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</li> <li>8) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>9) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>10) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>11) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>12) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>13) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ol> <p>Oskuste ja teadmiste täpsustused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) mõistab, mis on liitmine ning oskab koostada lihtsamaid liitmise tehteid;</li> <li>2) teab ja oskab kasutada liitmise vahetuvusseadust;</li> <li>3) teab ja oskab kasutada liitmise rühmitamise seadust;</li> <li>4) teab, et lahutamine on liitmise pöördtehe;</li> <li>5) liidab, lahutab peast naturaalarve 100 piires;</li> <li>6) lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu üleminekuga;</li> <li>7) liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve 10 000 piires;</li> <li>8) arvutab kuni kolme tehete arvavaldisel väärtusi;</li> <li>9) tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldisel;</li> <li>10) leiab puuduva liidetava, vähendatava või vähendaja proovimise teel ja reegli abil;</li> <li>11) valib endale liitmiseks ja lahutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>12) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>13) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid liitmise- ja lahutamise teemadel;</li> </ol>	<p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>liidetav, summa, vähendaja, vähendatav, vahe, avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, täht arvu tähisena, muutuja</p>
--	--	--

	<p>14) sõnastab liitmise ja lahutamise teemadel kahetehteliste tekstülesannete lahendamiseks vajalikud küsimused;</p> <p>15) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid liitmise ja lahutamise teemadel;</p> <p>16) hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning selle omaduste omandamisel.</p>	
	<p><u>Naturaalarvude korrutamise ja jagamine</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) nimetab korrutamise- ja jagamistehete liikmeid;</li> <li>2) selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;</li> <li>3) valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires,</li> <li>4) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga;</li> <li>5) jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;</li> <li>6) tunneb korrutamise ja jagamise tehete omadusi</li> <li>7) määrab õige tehete järjekorra avaldises</li> <li>8) leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel;</li> <li>9) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>10) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</li> <li>11) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>12) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>13) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>14) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>15) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>16) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ol> <p>Oskuste ja teadmiste täpsustused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) nimetab korrutamise- ja jagamistehete liikmeid (tegur, korrutis, jagaja, jagatav, jagatis);</li> </ol>	<p><u>Naturaalarvude korrutamise ja jagamine</u></p> <p>Korrutustabel.</p> <p>Korrutamise- ja jagamistehete liikmete nimetused.</p> <p>Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.</p> <p>Summa korrutamise ja jagamine arvuga.</p> <p>Arv 0 tehetes.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> korrutamine, jagamine, pöördtehe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis</p>

- 2) selgitab ja kasutab arvutamisel korrutamise vahetuvuse seadust;
- 3) selgitab mõistet jagamine;
- 4) selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;
- 5) korrutab ja jagab peast arvudega korrutustabeli piires;
- 6) korrutab arvudega 1 ja 0;
- 7) jagab peast nulli(de)ga lõppevaid arve arvuga 10 ja 100;
- 8) korrutab peast nulliga lõppevaid arve ühekohalise arvuga;
- 9) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga 100 piires;
- 10) jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga;
- 11) jagab nulliga lõppevaid arve ühekohaliste arvudega;
- 12) leiab ühetehtelistes korrutamise- ja jagamistehetes puuduva tehte liikme väärtuse proovimise teel;
- 13) hindab oma arengut korrutamise- ja jagamistehete ning selle omaduste omandamisel
- 14) valib endale korrutamiseks ja jagamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 15) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 16) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid korrutamise ja jagamise teemadel;
- 17) sõnastab korrutamise ja jagamise teemadel kahetehteliste tekstülesannete lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 18) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud tasemel korrutamise ja jagamise teemadel;
- 19) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi korrutamise ja jagamise teemal uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 20) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- 21) hindab oma arengut naturaalarvude korrutamise ja jagamise omandamisel;

### MÕÕTMINE

Pikkus-, massi-, mahu-, aja- ja rahaühikud

Mõõtühikud

Mõõtühikud

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;</li> <li>4) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;</li> <li>5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);</li> <li>6) liidab ja lahutab nimega arve;</li> <li>7) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>9) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</li> <li>10) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahtehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>11) sõnastab kahtehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>12) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> </ol> <p>Oskuste ja teadmiste täpsustused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab, et mõõtühikud on kokkuleppelised;</li> <li>2) kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;</li> <li>3) teab ja nimetab pikkusühikuid (mm, cm, dm, m, km);</li> <li>4) mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid pikkusühikuid;</li> <li>5) kirjeldab pikkusühikut meeter tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>6) teab ja nimetab massiühikuid (g, kg, t);</li> <li>7) mõõdab igapäevaelus ettetulevate kehade masse, kasutades sobivaid massiühikuid;</li> <li>8) kirjeldab massiühikut kilogramm tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>9) teab ja nimetab mahuühikut liiter;</li> <li>10) kirjeldab mahuühikut liiter tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>11) teab ja nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut ja sekund ning kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste järgi;</li> <li>12) nimetab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi ning seostab neid minutitega (näiteks 30 minutit on pool);</li> <li>13) valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud;</li> </ol>	<p>Pikkusühikud  Massiühikud  Mahuühikud  Ajaühikud  Rahaühikud  Temperatuuriühik</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  mõõtühik,  millimeeter (mm)  sentimeeter (cm)  detsimeeter (dm)  meeter (m)  kilomeeter (km)  gramm (g)  kilogramm (kg)  tonn (t)  liiter (l)  sekund (s)  minut (min)  tund (h)  sajand (saj)  aasta (a)  euro (EUR)  sent (s)  kraad (celsius)  nimega arvud  ühenimelised ühikud</p>
--	--	---

<p>14) teab ja nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid (sent, euro);</p> <p>15) teab ja nimetab temperatuuriühikut kraad;</p> <p>16) kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;</p> <p>17) teisendab ja võrdleb pikkus-, massi-, aja- ja rahaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid);</p> <p>18) liidab ja lahutab õpitud mõõtühikutega;</p> <p>19) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>20) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</p> <p>21) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>22) lahendab mitmetehtelisi mõõtühikute teisendamist (valdavalt ainult naaberühikute teisendamist) sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>23) kasutab õpitud mõõtühikuid tekstülesandeid lahendades;</p> <p>24) koostab ühetehtelisi õpitud mõõtühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>25) hindab oma arengut mõõtühikute mõistmisel, mõõtmise ja teisendamise omandamisel;</p>	
<b>GEOMEETRIA</b>	
<p><u>Tasandilised kujundid, nende põhilised elemendid ja mõõtmine</u></p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) eristab lihtsamaid tasandilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;</li> <li>2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi kujundeid;</li> <li>3) rühmitab tasapinnalisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</li> <li>4) arvutab murdjoone pikkuse;</li> <li>5) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;</li> <li>6) joonestab ristküliku ja ruudu;</li> <li>7) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone;</li> <li>8) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ol> <p>Oskuste ja teadmiste täpsustused</p> <p>Õpilane:</p>	<p><u>Tasandilised kujundid, nende põhilised elemendid ja mõõtmine</u></p> <p>Tasandilised kujundid, Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine Hulknurgad Hulknurga übermõõt</p> <p>Põhimõisted: punkt, sirge, lõik, sirglõik, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, ring, ringjoon, keskpunkt, raadius, täisnurk,</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) eristab geomeetrilisi kujundeid punkt, sirgjoon ja lõik;</li> <li>2) selgitab mõistet murdjoon. Eristab murdjoont teistest joontest;</li> <li>3) joonestab, mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse;</li> <li>4) joonestab hulknurki;</li> <li>5) joonestab ristkülikut ja ruutu;</li> <li>6) näitab joonisel raadiust;</li> <li>7) joonestab ringjoont antud raadiuse järgi;</li> <li>8) näitab joonise abil täisnurka;</li> <li>9) kirjeldab täisnurkset kolmnurka;</li> <li>10) kirjeldab ja joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;</li> <li>11) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>12) hindab oma arengut tasandiliste kujundite ja nende omaduste omandamisel.</li> </ol>	<p>hulknurk kolmnurk, võrdkülgne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk ruut, ristkülik</p>
	<p><u>Tasandiliste kujundite ümbermõõt ja selle arvutamine</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust;</li> <li>2) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu;</li> <li>3) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>4) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</li> <li>5) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>6) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>7) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>8) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>9) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>10) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ol> <p>Oskuste ja teadmiste täpsustused Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab ümbermõõdu mõistet.</li> <li>2) arvutab hulknurga ümbermõõtu.</li> <li>3) arvutab ruudu ja ristküliku ümbermõõtu küljepikkuste kaudu.</li> </ol>	<p><u>Tasandiliste kujundite ümbermõõt ja selle arvutamine</u></p> <p>Ümbermõõdu mõiste ja selle arvutamine</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ümbermõõt ümbermõõdu tähis P</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4) arvutab kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu.</li> <li>5) hindab õpetaja abiga übermõõdu arvutamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>6) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu tasandiliste kujundite übermõõdu teemal, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</li> <li>7) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid tasandiliste kujundite übermõõdu teemal;</li> <li>8) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>9) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid tasandiliste kujundite übermõõdu arvutamiseks;</li> <li>10) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>11) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi tasandiliste kujundite übermõõdu arvutamise teemal ja lahendab selle;</li> <li>12) hindab oma arengut tasapinnaliste kujundite übermõõdu arvutamise omandamisel;</li> </ol>	
	<p><u>Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;</li> <li>2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid;</li> <li>3) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;</li> <li>4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</li> <li>5) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ol> <p>Oskuste ja teadmiste täpsustused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) nimetab ruumilisi kujundeid (kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja kirjeldab neid.</li> <li>2) eristab kuupi ja risttahukat teistest kujunditest ning näitab ja nimetab nende tippe, servi ja tahke.</li> <li>3) selgitab mõistet pinnalaotus ning joonestab kuubi ja risttahuka pinnalaotust.</li> </ol>	<p><u>Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid</u></p> <p>Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud).</p> <p>Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk, pinnalaotus</p>



	<ol style="list-style-type: none"><li>4) näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja ja tippe.</li><li>5) eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi;</li><li>6) näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda.</li><li>7) näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja.</li><li>8) eristab tasapinnalisi kujundeid ruumilistest kujunditest nende tunnuste alusel.</li><li>9) leiab ümbritsevast keskkonnast geomeetrilisi kujundeid ning kirjeldab neid õpitud mõistetele tuginedes.</li><li>10) hindab oma arengut ruumiliste kujundite ja nende põhiliste elementide õppimisel;</li></ol>	
--	---	--

### **3. II KOOLIASTE**

#### **3.1. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud**

##### Õpilane:

- 1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele)
- 2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid;
- 4) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid;
- 5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 6) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboliteid ja tehteid;
- 7) on teadlik õppiija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- 8) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti
- 9) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;
- 10) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid probleeme;

#### **3.2. Kooliastme õpitulemused**

##### ARVUTAMINE

- 1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta; harilikud murrud kuni nimetajaga 1000)
- 2) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme komakohaga kümnendmurde; harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100);
- 3) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid
- 4) kirjutab naturaalarve järkarvude summana
- 5) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100);
- 6) rakendab tehete järjekorda
- 7) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10- ga)
- 8) eristab paaris- ja paarituid arve
- 9) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal
- 10) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);
- 11) ümardab arvu etteantud järguni;
- 12) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse
- 13) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel
- 14) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust
- 15) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi

##### ANDMED

- 1) selgitab protsendi mõistet

- 2) leiab osa tervikust
- 3) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut
- 4) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 5) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik)
- 6) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon-, tulp- ja sektordiagrammiga;
- 7) teab joon-, tulp- ja sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid
- 8) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut

### ALGEBRA

- 1) lihtsustab ühe muutujaga avaldisi ning arvutab tähtavaldise väärtuse;
- 2) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 3) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem
- 4) avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu
- 5) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse

### GEOMEETRILISED KUJUNDID JA MÕÕTMINE

- 1) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;
- 2) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid
- 3) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades
- 4) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;
- 5) joonestab, liigib ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad)
- 6) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid
- 7) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused)
- 8) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust
- 9) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala
- 10) liigib kolmnurki külgede ja nurkade järgi
- 11) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil
- 12) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala
- 13) selgitab  $\pi$  (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega
- 14) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala
- 15) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate

## PROBLEEMIDE LAHENDAMINE

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

### 3.3. 4. klassi õpitulemused ja õpisisu

	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
4.klass	<b>ARVUD 1 000 000-ni</b>	
	<u>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</u>  1) loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; 2) selgitab näidete varal termineid arv ja number ning kasutab neid ülesannetes; 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana; 4) nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve; 5) kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi; 6) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); 7) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; 8) kujutab naturaalarve arvteljel; 9) hindab kriitiliselt saadud tulemust; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega	<u>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</u>  Arvud miljonini. Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvteljel.  <b>Põhimõisted:</b> naturaalarv, arvu järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg
	<u>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</u>  1) liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires; 2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 3) nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe); 4) kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; 5) kasutab arvutamisseadusi (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks; 6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 7) valib endale sobiva lahendusreeglid ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 8) kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; 9) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 10) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 11) kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja	<u>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</u>  Liitmise ja lahutamise omadused peastarvutamisel. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.  <b>Põhimõisted:</b> liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe

<p>lahutamist arvteljel;  12) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;  13) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;  hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nendevaheliste seoste omandamisel.</p>	
<p><u>Naturaalarvude korrutamise</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</li> <li>2) nimetab korrutamistehete komponente (tegur, korrutis);</li> <li>3) esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;</li> <li>4) kirjutab korrutamistehetele vastava jagamistehete ja vastupidi;</li> <li>5) sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi (tegurite vahetuvuse ja tegurite rühmitamise omadus ning korrutamise jaotuvusseadus ehk summa ja vahe korrutamise omadus) ja kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>6) korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;</li> <li>7) arvutab enam kui kahe arvu korrutist;</li> <li>8) korrutab peast naturaalarve 100 piires;</li> <li>9) korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve 1000 piires</li> <li>10) korrutab kuni kolmekohalisi arve järgüühikutega 10, 100 ja 1000</li> <li>11) korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga</li> <li>12) hindab oma arengut korrutamistehete ja selle omaduste omandamisel;</li> <li>13) valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>14) kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>15) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust  lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist</li> </ol>	<p><u>Naturaalarvude korrutamise</u></p> <p>Korrutamise omadused.  Naturaalarvude korrutamise peast ja kirjalikult.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis</p>
<p><u>Naturaalarvude jagamine</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ol style="list-style-type: none"> <li>a. nimetab jagamistehete komponente (jagatav, jagaja, jagatis);</li> <li>b. sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>c. kontrollib jagamistehete tulemust</li> </ol> </li> </ol>	<p><u>Naturaalarvude jagamine</u></p> <p>Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult.  Jäägiga jagamine.  Arv null tehetes.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus</p>

	<p>korrutamise abil;</p> <p>d. teab ja oskab ära tunda jagamistehte kahte erinevat tähendust: võrdseteks osadeks jaotamine ja mahutamine;</p> <p>e. selgitab, mida tähendab, et üks arv jagub teisega;</p> <p>2) jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;</p> <p>a. jagab peast arve korrutustabeli piires;</p> <p>b. jagab jäägiga 100 piires ja selgitab selle jagamise tähendust;</p> <p>c. jagab nullidega lõppevaid naturaalarve peast 10, 100 ja 1000-ga;</p> <p>d. jagab nullidega lõppevaid naturaalarve järkarvudega;</p> <p>e. jagab summat arvuga 100 piires;</p> <p>f. jagab kirjalikult naturaalarvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga 1000 piires;</p> <p>g. selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja arvu nulliga jagamise tähendust;</p> <p>h. jagab nimega arve ühekohalise arvuga;</p> <p>3) hindab oma arengut jagamise ja selle omaduste omandamisel;</p> <p>4) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>5) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad jagamist.</p>	
	<p><u>Tehete järjekord avaldises</u></p> <p>1) rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</p> <p>2) selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis;</p> <p>3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust</p> <p>a. arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;</p> <p>5) valib endale <u>tähe väärtuse leidmiseks</u> sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>a. leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvärtuse ehk tundmatu proovimise või analoogia teel;</p> <p>b. koostab lihtsa teksti põhjal tähte sisaldava võrduse;</p>	<p><u>Tehete järjekord avaldises</u></p> <p>Täht võrduses. Tehete järjekord.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia</p>

6) hindab oma arengut tehete järjekorra rakendamise omandamisel	
<p><u>Harilik murd</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab hariliku murru mõistet       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>b. kujutab joonisel murdu osana tervikust;</li> <li>c. nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;</li> <li>d. seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel);</li> <li>e. nimetab arvust 1 väiksemaid ja arvuga 1 võrdseid harilikke murde;</li> <li>f. võrdleb lihtmurde etteantud joonise abil;</li> </ol> </li> <li>2) leiab osa tervikust;       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. leiab osa (ühe kolmandiku, ühe seitsmendiku, kolm neljandikku jne) tervikust;</li> <li>b. leiab terviku etteantud osa kaudu;</li> </ol> </li> <li>3) valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>5) hindab oma arengut hariliku murruga seotud teemade omandamisel;</li> </ol>	<p>Harilik murd.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> muru lugeja, murru nimetaja, tervik,osa</p>
<b><u>MÕÕTÜHIKUD</u></b>	
<p><u>Pikkusühikud</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;</li> <li>2) teab ning teisendab pikkusühikuid;       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. mm, cm, dm, m, km</li> <li>b. teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud (nt <math>3\text{ cm } 8\text{ mm} = 38\text{ mm}</math> ja <math>42\text{ dm} = 4\text{ m } 2\text{ dm}</math>)</li> <li>c. võrdleb pikkusühikuid omavahel;</li> <li>d. liidab ja lahutab pikkusühikuid;</li> <li>e. jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> <li>f. korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga;</li> </ol> </li> </ol>	<p><u>Pikkusühikud</u></p> <p>Pikkusühikud.</p> <p><b>Põhimõisted</b> mõõtühik nimega arv millimeeter (mm) sentimeeter (cm) detsimeeter (dm) meeter (m) kilomeeter (km)</p>



<p>g. toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi;</p> <p>3) valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</p> <p>a. mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;</p> <p>4) valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>a. teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust;</p> <p>5) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>7) lahendab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>8) koostab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</p> <p>10) hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise ning nende mõõtmise ja teisendamise oskuste omandamisel.</p>	
<p><u>Pindalaühikud</u></p> <p>1) leiab naturaalarvu ruudu</p> <p>2) selgitab arvu ruudu tähendust;</p> <p>3) teab peast arvude 0–10 ruutusid;</p> <p>4) teab ning teisendab pindalaühikuid mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ha, km<sup>2</sup> ;</p> <p>5) oskab selgitada pindalaühikute tähendust</p> <p>6) joonestab või loob tuntumaid ühikruute 1 cm<sup>2</sup> ja 1 dm<sup>2</sup>, võimalusel 1m<sup>2</sup></p> <p>7) võrdleb pindalaühikuid;</p> <p>8) liidab ja lahutab pindalaühikuid;</p> <p>9) korrutab pindalaühikuid ühekohalise arvuga;</p> <p>10) jagab pindalaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</p> <p>11) mõistab ja selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;</p> <p>12) kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid;</p> <p>13) valib pindalaühikute teisendamiseks lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ja hinnates kriitiliselt saadud tulemust;</p>	<p><u>Pindalaühikud</u></p> <p>Naturaalarvu ruut. Pindalaühikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pikkusühik, pindalaühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ühikruut, ruutmillimeeter (mm<sup>2</sup>), ruutsentimeeter (cm<sup>2</sup>), ruutdetsimeeter (dm<sup>2</sup>), ruutmeeter (m<sup>2</sup>), hektar (ha), ruutkilomeeter (km<sup>2</sup>)</p>

<p>14) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>15) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>16) lahendab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>17) koostab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>18) hindab oma arengut pindalaühikute mõistmise ja teisendamise omandamisel</p>	
<p><u>Massiühikud- ja mahuühikud</u></p> <p>1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. teab ja nimetab massiühikuid g, kg, t;</li> <li>b. teisendab ja võrdleb massiühikuid;</li> <li>c. liidab ja lahutab massiühikuid;</li> <li>d. korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga;</li> <li>e. jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> <li>f. teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l;</li> <li>g. kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;</li> </ol> <p>2) valib endale massi- ja mahuühikute mõõtmiseks ning teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</p> <p>3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid;</li> <li>b. toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;</li> </ol> <p>4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>6) lahendab mitmetehtelisi mahu- ja massiühikutega seotud tekstülesandeid;</p> <p>7) koostab mitmetehtelisi massi- ja mahuühikutega seotud tekstülesandeid;</p> <p>8) hindab oma arengut massi- ja mahuühikute mõistmise ning kasutamise omandamisel</p>	<p><u>Massiühikud</u></p> <p>Massiühikud. Mahuühikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t) milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l)</p>
<p><u>Rahaühikud</u></p>	<p><u>Rahaühikud</u></p>

<p>1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>b. teab nii eurodes ja sentides (3€ 15s) kui koma või punktiga esitatud (3.15€ või 3,15€ ) rahasumma kirjutusviisi;</li> <li>c. oskab lugeda ja tõlgendada kümnendmurruna esitatud rahasummat (kümnendmurrumõistet veel ei käsitleta);</li> </ol> <p>2) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. leiab erinevaid viise summa tasumiseks olemasolevate rahatähtede ja müntide abil;</li> <li>b. teisendab ja võrdleb rahaühikuid;</li> <li>c. liidab ja lahutab rahaühikuid;</li> <li>d. korrutab rahaühikuid ühekohalise arvuga;</li> <li>e. jagab rahaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> </ol> <p>3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. kasutab arvutades sobivaid rahaühikuid;</li> </ol> <p>4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>7) koostab mitmetehtelisi rahaühikutega seotud tekstülesandeid;</p> <p>8)</p>	<p>Rahaühikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  rahatäht,  münt,  euro,  sent,  euro (€),  sent (s)</p>
<p><u>Ajaühikud ja kiirus</u></p> <p>1) teab ning teisendab ajaühikuid;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand;</li> <li>b. teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>c. teisendab ja võrdleb ajaühikuid;</li> <li>d. teisendab ajaühikuid ühenimelisteks;</li> <li>e. eraldab ajaühikutest suurema ühiku;</li> </ol>	<p><u>Ajaühikud ja kiirus</u></p> <p>Ajaühikud.  Kiirus.</p> <p><b>Põhimõisted.</b>  sekund (s),  minut (min),  tund (h),  sajand (saj),  aasta (a)  kiirusühikud,  kiirus,</p>

<p>2) selgitab kiiruse tähendust</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. teab ja nimetab kiirusühikuid km/h, m/min ja m/s;</li> <li>b. kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;</li> </ol> <p>3) teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu);</li> </ol> <p>4) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud;</li> </ol> <p>5) valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. liidab ja lahutab ajaühikuid;</li> <li>b. korrutab ajaühikuid ühekohalise arvuga;</li> <li>c. jagab ajaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> </ol> <p>6) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>7) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>8) lahendab mitmetehtelisi ajaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>9) koostab mitmetehtelisi ajaühikuid või kiirust sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>10) hindab oma arengut ajaühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel</p>	<p>teepikkus, aeg, meetrit sekundis (m/s), meetrit minutis (m/min), kilomeetrit tunnis (km/h)</p>
<p><u>Temperatuurigraafik</u></p> <p>1) loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. märgib etteantud temperatuuri skaalale;</li> <li>b. kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve;</li> </ol> <p>2) võrdleb õhutemperatuure.</p>	<p><u>Temperatuurigraafik</u></p> <p>Temperatuuri mõõtmine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> temperatuur, külmakraadid, skaala, nimega arvud, kraad (celsius °C)</p>
<b>GEOMEETRIA</b>	
<p><u>Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt</u></p> <p>Õpilane:</p> <p>1) joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil</p>	<p><u>Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt</u></p> <p>Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine.</p>

	<p>a. joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi;</p> <p>b. joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;</p> <p>2) selgitab kolmnurga ja nelinurga übermõõdu tähendust;</p> <p>a. kasutab übermõõtu arvutades sobivaid mõõtühikuid;</p> <p>3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>a. arvutab kolmnurga übermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral;</p> <p>b. teab ruudu ja ristküliku übermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;</p> <p>c. teab übermõõdu tähist P;</p> <p>d. arvutab ristküliku ja ruudu übermõõdu;</p> <p>e. leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral;</p> <p>f. arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu;</p> <p>4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>a. konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku;</p> <p>6) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmist;</p> <p>7) kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning übermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine; enesehindamistestid);</p> <p>8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</p>	<p>Kolmnurga, ristküliku ja ruudu übermõõdu arvutamine.</p> <p><b>Põhimõisted</b> übermõõt, übermõõdu tähis P</p>
	<p><u>Ruudu, ristküliku pindala</u></p> <p>1) mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust;</p> <p>2) leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil;</p>	<p><u>Ruudu, ristküliku pindala</u></p> <p>Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine.</p> <p><b>Põhimõisted</b></p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) teab, mis on pindvõrdsed kujundid;</li> <li>4) teab ruudu ja ristküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;</li> <li>5) teab ja kasutab pindala tähist S;</li> <li>6) arvutab ristküliku ja ruudu pindala;</li> <li>7) leiab arvu ruudu;</li> <li>8) kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades;</li> <li>9) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;</li> <li>10) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</li> <li>11) kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>12) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>13) arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;</li> <li>14) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>15) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>16) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu ja ristküliku pindala leidmist;</li> <li>17) 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</li> </ol>	<p>pindvõrdne, pindala, 11) pindala tähis S</p>
--	---	---

### 3.4. 5. klassi õpitulemused ja õpisisu

	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<b>5.klass</b>	<b><u>ARVUD 1 000 000 000-ni</u></b>	
	<p><u>Arvu ehitus kümnendsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini);</li> <li>2) loeb numbritega kirjutatud naturaalarve kuni miljardini;</li> <li>3) kirjutab naturaalarve dikteerimise järgi</li> <li>4) kirjutab naturaalarve järkarvude summana;</li> <li>5) määrab naturaalarvu järke ja klasse;</li> <li>6) kirjutab naturaalarvu järkarvude summana ja järgüühikute kordsete summana;</li> <li>7) mõistab arvu klasside sarnasusi;</li> <li>8) ümardab arvu etteantud järguni;</li> <li>9) teab ümardamisreegleid ja ümardab naturaalarvu etteantud järguni</li> <li>10) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini);</li> <li>11) kirjutab naturaalarve kasvavas (kahanevas) järjekorras;</li> <li>12) joonestab arvkiire</li> <li>13) märgib naturaalarve arvkiirele;</li> <li>14) võrdleb naturaalarve kuni miljonini;</li> <li>15) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemusi;</li> <li>16) hindab kriitiliselt saadud tulemusi;</li> <li>17) oskab reaalelulistest ülesannetes valida, millise järguni ümardada;</li> <li>18) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>19) kasutab ja loob analoogilisi seoseid miljonite klassist edasi minnes miljardite klassile;</li> <li>20) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel hindab oma arengut arvu ehituse ja ümardamise omandamisel;</li> </ol>	<p><u>Arvu ehitus kümnendsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine</u></p> <p>Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine.</p> <p><b>Mõisted:</b> naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järgüühik, järgüühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv.</p>
	<p><u>Neli põhitehet naturaalarvudega.</u> <u>Arvu kuup.</u> <u>Arvavaldisel väärtus ja lihtsustamine.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000</li> </ol>	<p><u>Neli põhitehet naturaalarvudega.</u> <u>Arvu kuup.</u> <u>Arvavaldisel väärtus ja lihtsustamine.</u></p> <p>Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende</p>

	<p>piires) täisarvudega</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) kordab ja kasutab peast arvutamist (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires);</li> <li>3) liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</li> <li>4) korrutab kirjalikult naturaalarve, mis on väiksemad kui 1000;</li> <li>5) jagab kirjalikult kuni 5-kohalist arvu kuni 2-kohalise arvuga;</li> <li>6) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</li> <li>7) rakendab tehete järjekorda;</li> <li>8) tunneb ja rakendab tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;</li> <li>9) avab sulge arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;</li> <li>10) koostab etteantud teksti põhjal arvavaldise ja leiab selle väärtuse;</li> <li>11) leiab arvu ruudu ja kuubi;</li> <li>12) kordab arvu ruutu;</li> <li>13) selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja oskab leida arvu kuupi;</li> <li>14) nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;</li> <li>15) kordab ja kinnistab probleemülesande lahendamise skeemi etappe ja kasutab skeemi ülesannete lahendamiseks;</li> <li>16) rakendab avaldiste lihtsustamist ja arvu kuubi leidmist probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>17) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>18) erinevaid strateegiaid kasutades lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid nelja põhitehte ning arvu ruudu ja kuubi kohta;</li> <li>19) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>20) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, kus on vaja nelja põhitehet, arvu ruutu ja arvu kuupi;</li> <li>21) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</li> <li>22) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>23) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>24) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete</li> </ol>	<p>rakendamine.  Tehete järjekord.  Arvu ruut.  Arvu kuup.  Avaldise väärtuse arvutamine.  Arvavaldise lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine).  Probleemülesannete lahendamise skeem.</p> <p><b>Mõisted:</b>  arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldise lihtsustamine</p>
--	--	---



	<p>tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <p>25) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (tehete järjekord, tehted), märkmete tegemine (tekstist andmete väljakirjutamine, skeemi koostamine), analoogiate loomine ja üldistamine (arvu ruut ja arvu kuup; tehted miljonist suuremate arvudega, arvutamisseaduste ülekandmine algebrasse);</p> <p>26) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</p> <p>27) hindab oma arengut nelja põhitehte omandamisel naturaalarvudega ja arvavaldiste lihtsustamisel</p>	
	<p><u>Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) eristab paaris- ja paarituid arve;</li> <li>2) teab, et 0 on paarisarv;</li> <li>3) oskab selgitada (visualiseerides ja üldistades) tehte tulemuse paarsust komponentide paarsuse põhjal;</li> <li>4) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;</li> <li>5) teab algarvu ja kordarvu mõisteid</li> <li>6) teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;</li> <li>7) oskab kindlaks määrata 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;</li> <li>8) esitab kordarvu algtegurite korrutisena (aritmeetika põhiteoreem);</li> <li>9) kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades;</li> <li>10) mõistab, mida tähendab vähim võimalik ja suurim võimalik ning miks on kasulik leida SÜT ja VÜK;</li> <li>11) leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK);</li> <li>12) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);</li> <li>13) oskab selgitada, mida tähendab, et üks arv jagub teisega;</li> <li>14) leiab arvu tegureid ja kordseid;</li> <li>15) teab, et iga arv jagub iseendaga ja arvuga 1;</li> <li>16) teab, et arv 0 jagub kõikide arvudega;</li> <li>17) mõistab, et kui arv jagub etteantud arvuga, siis ka selle arvu mistahes kordne jagub etteantud arvuga;</li> <li>18) selgitab visualiseerides etteantud arvu korral kahe arvu summa ja vahe</li> </ol>	<p><u>Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud.</u></p> <p>Paaris- ja paaritud arvud. Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused.</p> <p>Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine.</p> <p>Alg- ja kordarvud. Arvu esitus algtegurite korrutisena.</p> <p><b>Mõisted:</b> paaris- ja paaritud arvud, jaguvus, arvu tegurid, arvu kordsed, arvude suurim ühistegur (SÜT), arvude vähim ühiskordne (VÜK), algarv, kordarv, algtegur, algteguriteks lahutamine, jaguvustunnus, ristsumma, algoritm.</p>

	<p>jaguvust/mitte jaguvust, kui on teada liidetavate või vähendatava ja vähendaja jaguvus etteantud arvuga;</p> <p>19) otsustab jagamist sooritamata, kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga;</p> <p>20) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>21) lahendab jaguvusega seotud tekstülesandeid, sh hindab olukordade võimalikkust, kus oluline on arvude paarsus/ jagumine mingi arvuga. Valib endale sobivaima lahendusstrateegia;</p> <p>22) rakendab jaguvustunnuseid, jaguvuse omadusi, algteguriteks lahutamist, SÜT-i ja VÜK-i leidmist probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>23) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>24) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mille lahendamisel saab kasutada arvude jaguvust;</p> <p>25) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</p> <p>26) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>27) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>28) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <p>29) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (jagamine, paaris ja paaritud arvud, jäägiga jagamine), märkmete tegemine (tekstist vajalike andmete väljakirjutamine), analoogiate loomine (paarsuse omadused ja jaguvuse omadused, SÜT ja VÜK - miinimum ja maksimum), üldistamine (paarsus ja jaguvus, kordarv on üheselt esitatav algtegurite korrutisena);</p> <p>30) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <p>31) hindab oma arengut arvude jaguvusega seotud omaduste ja mõistete omandamisel.</p>	
<b><u>KÜMNENDMURD. ARVUTAMINE KÜMNENDMURDUDEGA</u></b>		
	<p><u>Kümnendmurd</u></p> <p>1) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;</p> <p>2) teab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</p> <p>3) teab, et murrujoonel on jagamismärgi</p>	<p><u>Kümnendmurd</u></p> <p>Murdarv. Harilik murd. Kümnendmurd. Kümnendmurru ehitus.</p>

<p>tähendus;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) kujutab harilikke murde arvkiirel;</li> <li>5) oskab harilikku murdu seostada kümnendmurruga;</li> <li>6) kujutab kümnendmurde arvkiirel;</li> <li>7) loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta);</li> <li>8) mõistab kümnendmuru tähendust;</li> <li>9) nimetab kümnendmuru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;</li> <li>10) on teadlik, et kümnendkohtade eristamiseks kasutatakse meil koma aga osades kultuuriruumides/digilahendustes punkti;</li> <li>11) kirjutab kümnendmurde numbritega verbaalse esituse järgi;</li> <li>12) ümardab arvu ette antud järguni;</li> <li>13) ümardab kümnendmurde etteantud järguni;</li> <li>14) järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud ja harilikud murrud);</li> <li>15) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;</li> <li>16) tunneb mõõtühikute süsteemi (eesliited detsi, senti, milli, kilo);</li> <li>17) teab ja teisendab pikkus- ning pindalaühikuid;</li> <li>18) kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi;</li> <li>19) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>20) kümnendmurdude õppimisel kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh meenutamine, kordamine (harilik murd), analoogiate loomine (naturaalarvud ja kümnendmurrud ning nende ehitus, ümardamine, harilikud murrud ja kümnendmurrud), üldistamine (mõõtühikute eesliited kilo, milli, senti, detsi);</li> <li>21) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; hindab oma arengut kümnendmurdude omandamisel</li> </ol>	<p>Kümnendmuru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem.</p> <p><b>Mõisted:</b> murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmuru täisosa ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik.</p>
<p><u>Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires)</li> </ol>	<p><u>Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine.</u></p> <p>Neli põhitehet</p>

	<p>ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100);</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. liidab ja lahutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde;</li> <li>b. korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);</li> <li>c. korrutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde;</li> <li>d. jagab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde (jagatav ja jagaja on kuni kolme kümnendkohaga);</li> </ol> <p>2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. mõistab analoogiat ja erinevusi tehetele ning tehetulemustele naturaalarvudega ja kümnendmurdudega ning kasutab neid õppimisel;</li> <li>b. lahendab tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat kasutades ühe tundmatuga võrrandi, mis sisaldab ühte tehet;</li> <li>c. lihtsustab ühe muutujaga kümnendmurruliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtsavaldisel väärtuse;</li> </ol> <p>3) rakendab tehete järjekorda;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. tunneb tehete järjekorda ja sooritab kuni nelja tehete ülesandeid kümnendmurdudega;</li> </ol> <p>4) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtsavaldisel väärtuse;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. oskab kasutada kalkulaatorit, nt kümnendmurdude sisestamiseks, tehete tulemuste kontrollimiseks; teab ülakoma või tühikut klasside eraldajana;</li> </ol> <p>5) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. analüüsib ülesannete tekste ja valib sobivaima strateegia lahendamiseks;</li> </ol> <p>6) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>7) hindab oma arengut matemaatiliste</p>	<p>kümnendmurdudega. Tehete järjekord.</p>
--	---	--

<p>teadmiste ja oskuste omandamisel; 8) hindab oma teadmisi ja oskusi kümnenmurdudega arvutamisel</p>	
<b><u>ANDMED</u></b>	
<p><u>Andmed. Arvandmete illustreerimine.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid;</li> <li>2) tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;</li> <li>3) toob näiteid skaala kasutamise kohta igapäevaelus ja loeb andmeid erinevatelt skaaladelt;</li> <li>4) loeb andmeid tulp- ja joondiagrammilt ning oskab neid iseloomustada;</li> <li>5) illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga;</li> <li>6) valib sobiva skaala/skaalühiku diagramme joonistades/koostades;</li> <li>7) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);</li> <li>8) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;</li> <li>9) kogub lihtsaid andmestikke nii mõõtes kui ka küsitledes;</li> <li>10) korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;</li> <li>11) teab, mis on sagedus ning oskab seda leida;</li> <li>12) arvutab aritmeetilise keskmise, sh digivahendeid kasutades;</li> <li>13) oskab analüüsida kogutud andmete põhjal leitud tulemusi;</li> <li>14) kontrollib ja hindab saadud tulemusi, (sh mõistab, et etteantud arvude aritmeetiline keskmine peab jääma suurima ja vähima väärtuse vahele);</li> <li>15) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiagrammina, põhjendab valikut;</li> <li>16) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>17) hindab oma arengut skaalade, diagrammide mõistmisel, kirjeldamisel ning arvandmete korrastamisel ja analüüsimisel.</li> </ol>	<p><u>Andmed. Arvandmete illustreerimine.</u></p> <p>Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine.</p> <p><b>Mõisted:</b> sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiagramm, joondiagramm, aritmeetiline keskmine.</p>
<b><u>ALGEBRA</u></b>	
<p><u>Avaldis. Võrrand. Valem.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;</li> <li>2) tunneb ära ja eristab arvavaldist ja</li> </ol>	<p><u>Avaldis. Võrrand. Valem.</u></p> <p>Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine. Võrrandite koostamine ja</p>

	<p>tähtavaldist;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) eristab valemite, võrduste, võrrandite, avaldiste ja kasutab mõisteid õigesti;</li> <li>4) kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldiste;</li> <li>5) kasutab õpistrateegiana meenutamist/kordamist, kuidas on seotud kiirus, teepikkus ja aeg, mis on ümbermõõt ja mis on pindala;</li> <li>6) teab ja kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemite kasutatavaid tähiseid S, P, v, t, s;</li> <li>7) kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemite suuruste leidmiseks;</li> <li>8) selgitab, mis on võrrandi lahend;</li> <li>9) selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;</li> <li>10) avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu;</li> <li>11) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;</li> <li>12) lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat;</li> <li>13) lihtsustab ühe muutujaga avaldiste ning arvutab tähtavaldiste väärtuse;</li> <li>14) lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldiste; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldiste väärtuse;</li> <li>15) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;</li> <li>16) nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;</li> <li>17) tunneb probleemülesande lahendamise etappe;</li> <li>18) kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi;</li> <li>19) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>20) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</li> <li>21) kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (võrrandi koostamine, visualiseerimine, visandamine, tabeli koostamine, seoste kirjapanek, alustamine lõpust);</li> <li>22) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>23) kontrollib ja hindab tulemuse reaalsust;</li> <li>24) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude</li> </ol>	<p>lahendamine.  Valemi kasutamine.  Probleemülesannete lahendamine.  Tekstülesannete lahendamine.</p> <p><b>Mõisted:</b>  avaldis, tähtavaldis,  lihtsustamine, arvavaldis,  valem, muutuja, tundmatu,  võrrand, võrrandi lahend,  võrrandi lahendamine,  ühetehtelise naturaalarvulise  võrrandi lahendamine</p>
--	--	--

<p>tulemust;</p> <p>25) kontrollib saadud lahendi sobivust ülesande kontekstiga;</p> <p>26) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>27) rakendab võrrandi koostamist ning selle lahendamist ja analüüsi probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>28) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>29) modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;</p> <p>30) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>31) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <p>32) hindab oma arengut võrrandite koostamise ja lahendamise omandamisel.</p>	
<b>GEOMEETRILISED KUJUNDID JA MÕÕTMINE</b>	
<p><u>Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge.</u> <u>Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid.</u></p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu;</li> <li>2) joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;</li> <li>3) märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul;</li> <li>4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);</li> <li>5) joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümboli ja tähtedega;</li> <li>6) võrdleb etteantud nurki visuaalselt ning liigitab neid,</li> <li>7) joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;</li> <li>8) kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;</li> <li>9) teab täisnurga ja sirgnurga suurust;</li> <li>10) leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;</li> <li>11) joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on <math>180^\circ</math>;</li> <li>12) arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;</li> <li>13) joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;</li> <li>14) joonestab digilahendusi kasutades etteantud suurustega nurki ja oskab mõõta seal etteantud nurkade suurusi.</li> <li>15) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete</li> </ol>	<p><u>Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge.</u> <u>Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid.</u></p> <p>Sirge, lõik ja kiir. Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine.</p> <p><b>Mõisted:</b> sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad</p> <p>Sümbolid: <math>\angle, ^\circ</math></p>

	<p>tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <p>16) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (sirge, lõik, murdjoon), märkmete tegemine (nurga suurus, nurkade liigid), analoogiate loomine (sirge, lõik, kiir);</p> <p>17) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; hindab oma arengut nurkade mõõtmisel ja nurkadega seotud mõistete omandamisel.</p>	
	<p><u>Sirged tasandil</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged;</li> <li>2) eristab sirgete ristumist ja lõikumist;</li> <li>3) teab, et ristuvatel sirgetel asetsevad lõigud on omavahel risti;</li> <li>4) tunneb ning kasutab paralleelsuse ja ristumise sümboleid;</li> <li>5) joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;</li> <li>6) joonestab paralleelseid sirgeid paralleellükke abil;</li> <li>7) teab, et läbi antud punkti saab antud sirgele joonestada ainult ühe ristsirge;</li> <li>8) teab, et kui kaks sirget tasandil on risti ühe ja sama sirgega, siis need kaks sirget on paralleelsed;</li> <li>9) joonestab joonestusprogrammiga paralleelseid-, ristuvaid- ja lõikuvaid sirgeid;</li> <li>10) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>11) hindab oma oskusi sirgete joonestamisel ja nende vastastikuste asendite tasandil kirjeldamisel.</li> </ol>	<p><u>Sirged tasandil</u></p> <p>Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged.</p> <p><b>Mõisted:</b> Lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud.</p> <p><b>Tähised:</b> <math>\parallel</math> ja <math>\perp</math></p>
	<p><u>Ruumala. Ruumalaühikud.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust; <ol style="list-style-type: none"> <li>a. teab, et valemites kasutatakse ruumala tähisena tähte V;</li> <li>b. hindab ümbritsevate objektide ruumala;</li> <li>c. arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala;</li> </ol> </li> <li>2) mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>3) teab ning teisendab ruumalaühikuid; <ol style="list-style-type: none"> <li>a. kasutab ülesandeid lahendades mõõtühikuid ja nende vahelisi</li> </ol> </li> </ol>	<p><u>Ruumala. Ruumalaühikud.</u></p> <p>Ruumala. Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Ruumalaühikud.</p> <p><b>Mõisted:</b> Kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (<math>\text{mm}^3</math>, <math>\text{cm}^3</math>, <math>\text{dm}^3</math>, <math>\text{m}^3</math>, liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus.</p>



	<p>seoseid;</p> <p>4) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;</p> <p>5) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <p>a. kasutab õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (pindala, pindalaühikud, kuup, risttahukas), märkmete tegemine, analoogiate loomine (arvu ruut ja arvu kuup, ruumalaühikute vahelised seosed);</p> <p>6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <p>7) hindab oma teadmisi ja arengut ruumala ja ruumalaühikute tundma õppimisel.;</p>	
	<p><u>Plaanimõõt. Mõõtkava</u></p> <p>1) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;</p> <p>2) selgitab plaanimõõdu tähendust;</p> <p>3) oskab etteantud plaani ja selle mõõtkava järgi leida reaalsete objektide suurusi, objektide vahelisi kaugusi.</p> <p>4) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <p>5) hindab oma arengut plaanimõõdu mõistmisel ja kasutamisel; kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi.</p>	<p><u>Plaanimõõt. Mõõtkava</u></p> <p>Plaanimõõt.</p> <p><b>Mõisted:</b>          plaan, plaanimõõt, mõõtkava.</p>

### 3.5. 6. klassi õpitulemused ja õpisisu

	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<b>6. klass</b>	<b><u>HARILIKUD MURRUD</u></b>	
	<u>Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi.</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000;</li> <li>2) teab hariliku mõistet;</li> <li>3) järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100;</li> <li>4) kujutab murdarve arvkiirel;</li> <li>5) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;</li> <li>6) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; (harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel)</li> <li>7) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>8) hindab oma arengut harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel).</li> </ol>	<u>Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi.</u> <p>Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks).</p> <p>Põhimõisted: Harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, taandumatu murd, lihtmurd, liigmurd, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murru põhiomadus, murru taandamine, murru laiendamine, murru laiendaja, arvu kordne, arvude ühiskordne.</p>
	<u>Harilike murdude liitmine ja lahutamine.</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;</li> <li>2) liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100</li> <li>3) tunneb segaarvude liitmise ja lahutamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</li> <li>4) valib harilike murdude liitmisel ja lahutamisel endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>5) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</li> </ol>	<u>Harilike murdude liitmine ja lahutamine.</u> <p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine.</p>
	<u>Harilike murdude korrutamine ja jagamine</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;</li> <li>2) korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;</li> <li>3) jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning</li> </ol>	<u>Harilike murdude korrutamine ja jagamine</u> <p>Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrutamine ja jagamine.</p> <p>Põhimõisted: pöördarvud.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4) Harilike murdude korrutamine.</li> <li>5) Harilike murdude jagamine.</li> <li>6) Segaarvude korrutamine ja jagamine.</li> <li>7) vastupidi;</li> <li>8) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);</li> <li>9) leiab arvu pöördarvu;</li> <li>10) tunneb pöördarvu mõistet;</li> <li>11) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</li> <li>12) tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</li> <li>13) tunneb segaarvude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</li> <li>14) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>15) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>16) hindab oma arengut harilike murdude korrutamise ja jagamise oskuste omandamisel.</li> </ol>	
	<p><u>Arvutamine murdudega.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;</li> <li>2) arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahega lõpptulemusi);</li> <li>3) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;</li> <li>4) teisendab lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;</li> <li>5) leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;</li> <li>6) rakendab tehete järjekorda;</li> <li>7) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</li> </ol>	<p><u>Arvutamine murdudega.</u></p> <p>Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmuru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.</p> <p><u>Põhimõisted: kümnendmurd, lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmuru periood, kümnendlähend.</u></p>

<p>8) tunneb nelja põhitehte eeskirju harilike murdudega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades;</p> <p>9) valib harilikke murde ja kümnendmurde sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>10) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>11) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>12) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murdarvudega;</p> <p>13) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde;</p> <p>14) hindab oma arengut harilike murdude teisenduste omandamisel ja harilike murdudega arvutamisel.</p>	
<b><u>NEGATIIVSED ARVUD</u></b>	
<p><u>Täisarvud.</u></p> <p>1) loeb ja kirjutab täisarve;</p> <p>2) selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;</p> <p>3) leiab arvu vastandarvu;</p> <p>4) teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga;</p> <p>5) teab, et vastandarvude summa on null;</p> <p>6) järjestab ja võrdleb täisarve;</p> <p>7) võrdleb täisarve ja järjestab neid;</p> <p>8) teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi;</p> <p>9) leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</p> <p>10) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <p>11) hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel.</p>	<p><u>Täisarvud.</u></p> <p>Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Negatiivne arv, positiivne arv, vastandarvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat.</p>
<p><u>Arvutamine täisarvudega.</u></p> <p>1) arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega;</p> <p>2) liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;</p>	<p><u>Arvutamine täisarvudega.</u></p> <p>Arvutamine täisarvudega.</p> <p>Põhimõisted: arv absoluutväärtus.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) avab sulud; NÄIDE <math>-(+5) ;+(-8)</math></li> <li>4) teab, et vastand arvude summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes;</li> <li>5) rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades;</li> <li>6) rakendab tehete järjekorda;</li> <li>7) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>8) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust);</li> <li>9) leiab arvu absoluutväärtuse;</li> <li>10) teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;</li> <li>11) leiab täisarvu absoluutväärtuse;</li> <li>12) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;</li> <li>13) valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>14) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>15) kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks;</li> <li>16) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>17) hindab oma arengut täisarvudega arvutamise oskuste omandamisel</li> </ol>	
<b><u>PROTSENT</u></b>		
	<p><u>Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab protsendi mõistet;</li> <li>2) teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;</li> <li>3) leiab osa tervikust;</li> <li>4) leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil;</li> <li>5) teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;</li> <li>7) leiab arvust protsentides määratud osa;</li> <li>8) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks;</li> <li>9) valib protsentülesande (osa leidmine</li> </ol>	<p><u>Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.</u></p> <p>Protsendi mõiste.  Osa leidmine tervikust.  Tekstülesanded.  Põhimõisted: protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress.</p>

<p>tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad ja lahendustee ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>10) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>11) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>12) lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (k.a intressiarvutused);</p> <p>13) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks;</p> <p>14) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmise kohta;</p> <p>15) modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamal reaalses kontekstis esineva probleemi, mis sisaldab protsenti;</p> <p>16) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <p>17) hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust.</p>	
<b>KOORDINAATTASAND</b>	
<p><u>Punkti asukoht tasandil. Koordinaattasand.</u></p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi,</li> <li>2) loeb teljestikus asuva punkti koordinaate;</li> <li>3) määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus;</li> <li>4) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;</li> <li>5) joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid;</li> <li>6) loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt;</li> <li>7) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);</li> <li>8) teab koordinaattasandi telgede nimetusi;</li> <li>9) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>10) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>11) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>12) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete</li> </ol>	<p><u>Punkti asukoht tasandil. Koordinaattasand.</u></p> <p>Punkti asukoht tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissitelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat.</p>

	<p>tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <p>13) hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus.</p>	
<b><u>GEOMEETRIA</u></b>		
	<p><u>Ring ja ringjoon.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;</li> <li>2) teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;</li> <li>3) joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;</li> <li>4) selgitab <math>\pi</math> (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;</li> <li>5) leiab katseliselt arvu <math>\pi</math> ligikaudse väärtuse;</li> <li>6) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;</li> <li>7) eristab ringi ja ringjoont;</li> <li>8) teab ja kasutab ringjoone pikkuse valemi tähist C;</li> <li>9) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>10) hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel.</li> </ol>	<p><u>Ring ja ringjoon.</u></p> <p>Ring ja ringjoon, nende joonestamine.</p> <p>Ringjoone pikkus ja ringi pindala.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt; ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv <math>\pi</math> (Pii).</p>
	<p><u>Sektordiagramm</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid;</li> <li>2) joonestab sektoreid;</li> <li>3) loeb andmeid sektordiagrammilt;</li> <li>4) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga;</li> <li>5) joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil;</li> <li>6) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.</li> <li>7) hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas;</li> <li>8) rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete</li> </ol>	<p><u>Sektordiagramm.</u></p> <p>Sektordiagramm.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Ringi sektor, sektordiagramm, täispööre.</p>

	<p>lahendamisel;</p> <p>9) koostab lihtsamal kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi.</p>	
	<p><u>Peegeldus sirgest ja punktist.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;</li> <li>2) teab ja tunneb telgsümmeetrilisi kujundeid;</li> <li>3) joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi;</li> <li>4) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);</li> <li>5) eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;</li> <li>6) eristab tsentraalsümmeetrilisi kujundeid;</li> <li>7) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>8) hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel.</li> </ol>	<p><u>Peegeldus sirgest ja punktist.</u></p> <p>Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist</p> <p>Põhimõisted: Telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest.</p>
	<p><u>Lõigu ja nurga poolitamine.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja;</li> <li>2) poolitab sirgli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;</li> <li>3) poolitab sirgli ja joonlauaga nurga;</li> <li>4) joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;</li> <li>5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>6) hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel.</li> </ol>	<p><u>Lõigu ja nurga poolitamine.</u></p> <p>Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist</p> <p>Põhimõisted: lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge.</p>
	<p><u>Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;</li> </ol>	<p><u>Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused.</u></p> <p>Kolmnurk, selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa.</p>



	<ol style="list-style-type: none"> <li>2) näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippe, külgi ja nurki;</li> <li>3) leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi ja vastaskülgi;</li> <li>4) teab ja kasutab nurga sümboleid;</li> <li>5) joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;</li> <li>6) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;</li> <li>7) teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;</li> <li>8) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;</li> <li>9) teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades;</li> <li>10) hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisenurkade summat.</li> </ol>	<p>Kolmnurkade võrdsuse tunnused. (KKK, KNK, NKN).</p> <p>Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi).</p> <p>Põhimõisted: kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN.</p>
	<p><u>Kolmnurkade liigitamine.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;</li> <li>2) näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippe, külgi ja nurki;</li> <li>3) liigitab jooniste ning etteantud andmete (nt info antud tekstina) kolmnurki nurkade ja külgede järgi;</li> <li>4) näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;</li> <li>5) näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;</li> <li>6) teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades;</li> <li>7) joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;</li> <li>8) joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;</li> <li>9) joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;</li> <li>10) joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil;</li> <li>11) hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel.</li> </ol>	<p><u>Kolmnurkade liigitamine.</u></p> <p>Kolmnurkade liigitamine.</p> <p>Põhimõisted: teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk,</p>
	<p><u>Kolmnurga übermõõt ja pindala.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) arvutab kolmnurga übermõõdu;</li> <li>2) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;</li> </ol>	<p><u>Kolmnurga übermõõt ja pindala.</u></p> <p>Kolmnurga übermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;</li> <li>4) mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;</li> <li>5) mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust;</li> <li>6) teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit;</li> <li>7) hindab oma arengut kolmnurga übermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel;</li> <li>8) valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>9) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute probleemülesannete lahendamisel.</li> </ol>	<p>Põhimõisted: kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga übermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala</p>
--	--	---

## 4. III KOOLIASTE

### 4.1. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

#### Õpilane:

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

#### ARVUTAMINE

- 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- 2) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;
- 3) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- 4) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- 5) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;
- 6) selgitab arvu ruutjuure tähendust;
- 7) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 8) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;
- 9) teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;
- 10) lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine)
- 11) kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm).

#### ANDMED

- 1) moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli
- 2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi
- 3) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi
- 4) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks
- 5) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga

- 6) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt
- 7) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik)
- 8) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi

### ALGEBRA

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget)
- 3) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu
- 4) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele
- 5) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi
- 6) lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil)
- 7) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 8) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid)
- 9) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi
- 10) nimetab võrrandi põhiomadusi
- 11) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
- 12) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus)
- 13) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt
- 14) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka
- 15) arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi
- 16) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).

### GEOMEETRIA

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, trapets, ring) etteantud elementide järgi korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise- ja ümberringjoone
- 2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera)
- 3) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala
- 4) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala
- 5) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi
- 6) teab kesk- ja piiridenurga mõisteid ning nende vahelist seost
- 7) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal
- 8) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- 9) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi)
- 10) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid)
- 11) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine)

- 12) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks
- 13) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust
- 14) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral
- 15) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid
- 16) selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi

#### PROBLEEMIDE LAHENDAMINE

- 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste
- 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi
- 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid
- 4) rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks
- 5) kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine)
- 6) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)
- 7) selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni
- 8) selgitab tõenäosuse tähendust, arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh mündivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine)
- 9) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid
- 10) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi
- 11) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana

#### 4.2. 7. klassi õpitulemused ja õpisisu

	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
7. klass	<b><u>RATSIONAALARVUD</u></b>	
	<u>Arvuhulgad.</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest</li> <li>2) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi- seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust</li> <li>3) eristab positiivseid ja negatiivseid arve ja saab aru nende tähendusest;</li> <li>4) teab arvuhulki: naturaalarvud, täisarvud, murdarvud, ratsionaalarvud;</li> <li>5) oskab järjestada etteantud ratsionaalarve;</li> <li>6) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;</li> <li>7) leiab ratsionaalarvu vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse</li> </ol>	<u>Arvuhulgad.</u> <p>Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  <b>täisarvud</b>            positiivsed ja negatiivsed arvud  <b>ratsionaalarvud</b>            arvuhulgad            murdarvud            arvu absoluutväärtus            ratsionaalarvu vastandarv            pöördarv</p>
	<u>Tehted ratsionaalarvudega .</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda;</li> <li>2) kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti märgireegleid;</li> <li>3) hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;</li> <li>4) selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (nt. <math>\frac{11}{25}</math>) ning missugused mitte (nt. <math>\frac{11}{17}</math>);</li> <li>5) teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga (nt. <math>\frac{2}{3} \neq 0,67</math>);</li> <li>7) kasutab mitme tehete ülesandes vastandarvude summa omadust ja liitmise seadusi;</li> <li>8) korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);</li> <li>9) teeb tehteid positiivsete ja</li> </ol>	<u>Tehted ratsionaalarvudega.</u> <p>Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  <b>tehete järjekord</b>  <b>kahe punkti vaheline kaugus</b></p>

<p>negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega;</p> <p>10) lahendab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;</p> <p>11) rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab) ratsionaalarvudega.</p> <p>12) leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</p> <p>ümardab tehte tulemuse etteantud järguni;</p>	
<b><u>ASTENDAMINE</u></b>	
<p><u>Astendamine</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;</li> <li>2) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid</li> <li>3) astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; <ol style="list-style-type: none"> <li>a. astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust;</li> <li>b. teab, kuidas astme <math>(-1)^n</math> ja <math>-1^n</math> väärtus sõltub astendajast <math>n</math>;</li> <li>c. tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega;</li> <li>d. sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteeme kasutades tehteid ratsionaalarvudega;</li> </ol> </li> <li>4) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; <ol style="list-style-type: none"> <li>a. teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega;</li> <li>b. ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;</li> </ol> </li> <li>5) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse</li> <li>6) kirjutab suuri ja väikseid arve</li> </ol>	<p><u>Astendamine.</u></p> <p>Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehted astmetega. Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.</p> <p>Põhimõisted:  naturaalarvulise astendajaga aste  arvu aste  astendaja  astme alus  astendamine  tehted astmetega  tehete järjekord seoses astendamisega  suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega  täpne ja ligikaudne arv  arvu standardkuju  ümardamine</p>

<p>standardkujul</p> <p>7) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</p> <p>8) toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;</p>	
<b><u>PROTSENTARVUTUS JA STATISTIKA</u></b>	
<p><u>Protsentarvutus.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;</li> <li>2) teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;</li> <li>3) lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine);</li> <li>4) leiab osa tervikust;</li> <li>5) leiab antud osamäära järgi terviku;</li> <li>6) väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;</li> <li>7) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab;</li> <li>8) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet;</li> <li>9) eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;</li> <li>10) kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm)</li> <li>11) saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta)</li> <li>12) kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine)</li> <li>13) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</li> <li>14) selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni</li> <li>15) oskab erinevatest tekstidest (nt ajaleheartikkel) leida mõistete protsent ja protsendipunkt</li> </ol>	<p><u>Protsentarvutus.</u></p> <p>Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p> <p>Põhimõisted:  protsent  promill  protsendipunkt  osamäär  protsendimäär</p>



	<p>kasutamist (sh väärkasutust);</p> <p>16) tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;</p> <p>17) rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades;</p> <p>18) arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;</p> <p>19) selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;</p> <p>20) koostab isikliku eelarve;</p> <p>21) teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab realselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid;</p> <p>22) hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel);</p> <p>23) selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata; koostab probleemülesandeid protsentarvutuse kohta.</p>	
	<p><u>Statistika ja tõenäosus.</u></p> <p>1) moodustab reaalsetest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli</p> <p>a. oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt;</p> <p>2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;</p> <p>a. oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara;</p> <p>3) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;</p> <p>a. oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt;</p> <p>4) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;</p>	<p><u>Statistika ja tõenäosus.</u></p> <p>Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine).</p> <p>Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus.</p> <p>Põhimõisted:  statistiline kogum  valim  sagedus  suhteline sagedus  aritmeetiline keskmine  mood  mediaan  miinimum  maksimum  variatsiooni ulatus  klassikaline tõenäosus  sektordiagramm  tulpdiaagramm  joondiagramm</p>

<ol style="list-style-type: none"> <li>5) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;</li> <li>6) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiagrammilt;</li> <li>7) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);</li> <li>8) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;</li> <li>9) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;</li> <li>10) otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust</li> <li>11) oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni)</li> <li>12) koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta.</li> </ol>	
<b><u>FUNKTSIOONID JA NENDE GRAAFIKUD</u></b>	
<p><u>Funktsioonid ja nende graafikud.</u></p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;</li> <li>2) selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust, suudab eristada seoses sõltuvat ja sõltumatut muutujat;</li> <li>3) selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);</li> <li>4) selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;</li> <li>5) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus)</li> <li>6) koostab lihtsamaid avaldise (nt pindala ja ruumala);</li> <li>7) kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;</li> </ol>	<p><u>Funktsioonid ja nende graafikud.</u></p> <p>Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsamate tähtavaldiste 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.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  funktsioon  funktsiooni väärtus  funktsiooni graafik  võrdeline sõltuvus  võrdelise sõltuvuse graafik  sirge  Pöördvõrdeline sõltuvus  pöördvõrdelise sõltuvuse graafik  hüperbool  lineaarfunktsioon  lineaarliige  vabaliige</p>

	<p>8) otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;</p> <p>9) toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;</p> <p>10) leiab võrdeteguri;</p> <p>11) kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</p> <p>12) saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</p> <p>13) oskab tõlgendada võrdelise ja pöördvõrdelise seose kordajaid;</p> <p>14) teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;</p> <p>15) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;</p> <p>16) arvutab ühetähelise tähtvaldise väärtuse;</p> <p>17) joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);</p> <p>18) joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);</p> <p>19) joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);</p> <p>20) otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;</p> <p>21) oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul;</p> <p>22) leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid;</p> <p>23) oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid);</p> <p>24) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;</p>	<p>lineaarfunktsiooni graafik sõltuv ja sõltumatu muutuja võrdetegur</p>
--	---	--

<p>25) oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut (Näide: Milliste <math>x</math> väärtuste korral on funktsiooni väärtused negatiivsed? Milliste <math>x</math> väärtuste korral on funktsiooni väärtused suurem kui <math>-2</math>?) loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.</p>	
<b><u>VÕRRAND</u></b>	
<p><u>Võrrandi lahendamine.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) nimetab võrrandi põhiomadusi</li> <li>2) lahendab lineaar- ja võrdkujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil)</li> <li>3) tunneb ära võrrandi;</li> <li>4) teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi;</li> <li>5) lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades;</li> <li>6) avaldab võrdest liikme;</li> <li>7) lahendab võrdkujulisi võrrandeid; loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod)</li> </ol>	<p><u>Võrrandi lahendamine.</u></p> <p>Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdkujulise võrrandi lahendamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> võrrand võrrandi lahendamine võrrandi lahendamine samaväärsed võrrandid võrrandite samasus Võrre võrdeline jaotamine</p> <p>Võrdkujuline võrrand. Võrdkujulise võrrandi lahendamine</p>
<p><u>Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid)</li> <li>2) saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil</li> <li>3) annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud)</li> <li>4) koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi</li> <li>5) lahendab enda koostatud lineaarvõrrandit, sh protsentarvutuse kohta</li> <li>6) koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</li> </ol>	<p><u>Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil</u></p> <p>Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt</p>

<p>7) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi</p> <p>8) kontrollib ja analüüsib saadud lahendi õigsust teksti põhjal</p> <p>9) vormistab ülesande tekstile vastava vastuse</p> <p>10) reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel</p> <p>modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel</p>	
<b><u>GEOMEETRIA</u></b>	
<p><u>Hulknurgad.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;</li> <li>2) teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki;</li> <li>3) saab aru mõistest korrapärane hulknurk;</li> <li>4) arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;</li> <li>5) arvutab hulknurga ümbermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga;</li> <li>6) mõõdab rööpküliliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala;</li> <li>7) teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades;</li> <li>8) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;</li> <li>9) joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliliku, tema diagonaalid ja kõrguse;</li> <li>10) teab rööpküliliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades;</li> <li>11) joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;</li> <li>12) joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala;</li> </ol>	<p><u>Hulknurgad.</u></p> <p>Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa.</p> <p>Rööpkülilik, selle omadused. Rööpküliliku pindala.</p> <p>Romb, selle omadused. Rombi pindala.</p> <p>Korrapärase hulknurgad.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>hulknurk</p> <p>hulknurga küljed</p> <p>hulknurga tipud</p> <p>hulknurga nurgad</p> <p>hulknurga lähisküljed</p> <p>hulknurga lähisnurgad</p> <p>hulknurga ümbermõõt</p> <p>diagonaalid</p> <p>kumer hulknurk</p> <p>sisenurkade summa</p> <p>rööpkülilik</p> <p>rööpküliliku ümbermõõt ja pindala</p> <p>romb</p> <p>rombi ümbermõõt ja pindala</p> <p>korrapärase hulknurgad</p>

	<p>13) oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid;</p> <p>14) eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärasest kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärasest hulknurka;</p> <p>15) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;</p> <p>16) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid; otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</p>	
	<p><u>Püstprisma.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) visandab püstprisma</li> <li>2) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;</li> <li>3) arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil</li> <li>4) tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;</li> <li>5) näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust;</li> <li>6) arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala;</li> <li>7) märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid;</li> <li>8) oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetriliste kujundite kohta.</li> </ol>	<p><u>Püstprisma.</u></p> <p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p> <p>Põhimõisted: kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma prisma põhitahud prisma külgtahud prisma tipud prisma põhiservad prisma külgservi prisma kõrgus</p>
<b><u>TEHTED ASTMETEGA. ÜKSLEIKMED</u></b>		
	<p><u>Õpilane:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust</li> <li>2) põhjendab ja kasutab astendamise reegleid</li> <li>3) korrutab ühe ja sama alusega astmeid astendab korrutise;</li> <li>4) astendab astme;</li> <li>5) jagab võrdsete alustega astmeid;</li> </ol>	<p>Astmete korrutamine ja jagamine Korrutise ja jagatise astendamine Astme astendamine Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine Põhimõisted: üksliige üksliikme kordaja</p>

	<p>6) astendab jagatise;</p> <p>7) teab, et <math>a^0 = 1</math>, <math>a \neq 0</math>;</p> <p>8) teab, et <math>10^{-1} = 0,1</math>  <math>10^{-2} = 0,01</math>  <math>10^{-3} = 0,001</math>  <math>10^{-4} = 0,0001</math> jne;</p> <p>9) kirjutab kümnendmurruga 10 astmete abil.</p> <p>10) korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid</p> <p>11) teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;</p> <p>12) teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ning miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1);</p> <p>13) viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;</p> <p>14) koondab sarnaseid üksliikmeid;</p> <p>15) korrutab üksliikmeid;</p> <p>16) astendab üksliikmeid;</p> <p>17) jagab üksliikmeid;  otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</p>	<p>aste  astme alus  astendaja</p>
--	--	--

### 4.3. 8. klassi õpitulemused ja õpisisu

	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<b>8. klass</b>	<b><u>HULKLIKMED</u></b>	
	<p><u>Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; üksliikme korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega .</u></p> <p>1) loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest</p> <p style="margin-left: 20px;">a. teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;</p> <p>2) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega</p> <p style="margin-left: 20px;">a. oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral;</p> <p style="margin-left: 20px;">b. hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit;</p> <p>3) oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine)</p>	<p><u>Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; üksliikme korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega .</u></p> <p>Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine.</p> <p>Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p style="margin-left: 20px;">hulkliige</p> <p style="margin-left: 20px;">kaksliige, kolmliige</p> <p style="margin-left: 20px;">hulkliikme kordaja</p> <p style="margin-left: 20px;">korrastatud hulkliige</p> <p style="margin-left: 20px;">sulgude avamine</p>
	<p><u>Korrutamise abivalemid ja tegurdamine .</u></p> <p>1) korrutab hulkliikmeid</p> <p style="margin-left: 20px;">a. korrutab kaksliikmeid;</p> <p style="margin-left: 20px;">b. leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit;</p> <p style="margin-left: 20px;">c. leiab kaksliikme ruudu;</p> <p style="margin-left: 20px;">d. leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise,</p> <p style="margin-left: 20px;">e. korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega)</p> <p style="margin-left: 20px;">f. teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemeid sulge avades (soovitus: ühes avaldises kasutada vähemalt kahte erinevat valemit).</p> <p>2) tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja</p>	<p><u>Korrutamise abivalemid ja tegurdamine.</u></p> <p>Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut.</p> <p>Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup.</p> <p>Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega.</p> <p>Algebralise avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p style="margin-left: 20px;">ruutude vahe</p> <p style="margin-left: 20px;">kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut)</p> <p style="margin-left: 20px;">hulkliikme tegurdamine</p>



<p>põhjustab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid)</p> <p>3) oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemeid (nt summa ja vahe ruut)</p> <p>4) annab hinnangu oma teadmiste abivaleemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel;</p>	
<b><u>KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDISÜSTEEM</u></b>	
<p><u>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.</u></p> <p>1) loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi;</li> <li>b. tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;</li> <li>c. oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;</li> <li>d. oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;</li> <li>e. oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades);</li> <li>f. oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka</li> </ol> <p>2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi</p> <p>3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid</p> <p>4) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</p> <p>5) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil</p>	<p><u>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt</u></p> <p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.</p> <p>Põhimõisted: tundmatu kahe tundmatuga lineaarvõrrandi, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS),</p>
<p><u>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega .</u></p>	<p><u>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega.</u></p>

	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet <ol style="list-style-type: none"> <li>a. oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;</li> <li>b. oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;</li> <li>c. oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte</li> </ol> </li> <li>2) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil</li> </ol>	<p>Liitmisvõte. Asendusvõte.</p> <p>Põhimõisted: liitmisvõte asendusvõte</p>
	<p><u>Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid) <ol style="list-style-type: none"> <li>a. edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud)</li> <li>b. koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi</li> <li>c. kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal</li> <li>d. vormistab ülesande tekstile vastava vastuse</li> </ol> </li> <li>2) saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil</li> <li>3) koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) <ol style="list-style-type: none"> <li>a. lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi</li> </ol> </li> <li>4) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi</li> <li>5) reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel</li> </ol>	<p><u>Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil</u></p> <p>=</p> <p>Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.</p> <p>Põhimõisted: tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt</p>
<b><u>GEOMEETRIA</u></b>		
	<u>Defineerimine ja tõestamine.</u>	<u>Defineerimine ja tõestamine.</u>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel</li> <li>2) oskab selgitada definitsiooni mõistet;</li> <li>3) oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;</li> <li>4) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid</li> <li>5) oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet;</li> <li>6) oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud);</li> <li>7) oskab rakendada õpitud ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali</li> <li>8) oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast</li> <li>9) oskab tõestada kolmnurga pindala valemi</li> <li>10) teab aritmeetika põhiteoreemi</li> <li>11) oskab tõestada Thalese teoreemi</li> <li>12) oskab tõestada kiirteteoreemi</li> <li>13) teab paralleelide aksioomi</li> <li>14) selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi</li> <li>15) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades;</li> </ol>	<p>Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta.</p> <p>Põhimõisted: definitsioon defineerimine algmõiste aksioom paralleelide aksioom teoreem teoreemi eeldus teoreemi väide tõestamine vastuväiteline tõestusviis</p>
	<p><u>Paralleelsed ja lõikuvad sirged.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) seoseid paralleelsete sirgete korral</li> <li>2) oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;</li> <li>3) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid</li> <li>4) teab, et: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega;</li> <li>b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist;</li> </ol> </li> </ol>	<p><u>Paralleelsed ja lõikuvad sirged.</u></p> <p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.</p> <p>Põhimõisted: kõrvunurgad tippnurgad lähisnurgad põiknurgad</p>

	<p>c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed;</p> <p>5) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade</p> <p>6) oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki</p> <p>7) oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades.</p> <p>oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali</p>	
	<p><u>Kolmnurk.</u> Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) saab aru etteantud õppematerjali sisust</li> <li>2) oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka;</li> <li>3) oskab kasutada kolmnurga välisnurga omadust ülesandeid lahendades;</li> <li>4) oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi,</li> <li>5) oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;</li> <li>6) teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi</li> <li>7) oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku;</li> <li>8) teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades;</li> <li>9) oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;</li> <li>10) oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani;</li> <li>11) oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust;</li> <li>12) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi;</li> <li>13) oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.</li> </ol>	<p><u>Kolmnurk.</u></p> <p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p> <p>Põhimõisted: vastaskülge lähiskülge lähisnurk kolmnurga sisenurk kolmnurga välisnurk kolmnurga kesklõik kolmnurga mediaan raskuskese</p>
	<p><u>Trapets.</u> Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) saab aru etteantud õppematerjali sisust</li> </ol>	<p><u>Trapets.</u></p> <p>Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2) oskab defineerida ja joonestada trapetsit;</li> <li>3) oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi);</li> <li>4) arvutab trapetsi übermõõdu ja pindala</li> <li>5) oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku;</li> <li>6) teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi</li> <li>7) oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad;</li> <li>8) oskab leida trapetsi pindala ja übermõõtu;</li> <li>9) lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.</li> </ol> <p>joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järg</p>	<p>Põhimõisted:</p> <p>trapets  trapetsi alus  trapetsi haar  võrdhaarne trapets  täisnurkne trapets  trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk,  trapetsi kesklõik.</p>
	<p><u>Ringjoon.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</li> <li>2) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost</li> <li>3) oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga;</li> <li>4) oskab leida joonisel ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;</li> <li>5) teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades;</li> <li>6) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust</li> <li>7) oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades;</li> <li>8) teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades;</li> <li>9) teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades;</li> <li>10) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi;</li> <li>11) lahendab geomeetrilise sisuga</li> </ol>	<p><u>Ringjoon.</u></p> <p>Kesknurk.  Ringjoone kaar.  Kõõl.  Piirdenurk, selle omadus.  Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.  Kolmnurga ümberringjoon  Kolmnurga siseringjoon</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>ringjoon  sektor  kesknurk  kõõl  kaar  piirdenurk  lõikaja  puutuja  puutepunkt  ümberringjoon  siseringjoon</p>

	<p>probleemülesandeid</p> <p>12) teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;</p> <p>13) oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);</p> <p>14) teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;</p> <p>15) oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);</p> <p>16) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi)</p>	
	<p><u>Korrapärane hulknurk.</u></p> <p>1) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi)</p> <p>2) oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada;</p> <p>3) oskab arvutada korrapärase hulknurga ümbermõõtu.</p> <p>4) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi;</p> <p>5) oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi</p>	<p><u>Korrapärane hulknurk.</u></p> <p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p> <p>Põhimõisted: korrapärane hulknurk kõõlhulknurk kõõlkolmnurk puutujahulknurk puutujakolmnurk hulknurga apoteem</p>
	<p><u>Kujundite sarnasus.</u></p> <p>1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</p> <p>2) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust</p> <p>a. kontrollib antud lõikude võrdelisust;</p> <p>b. teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme);</p> <p>c. teab teoreeme sarnaste</p>	<p><u>Kujundite sarnasus.</u></p> <p>Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.</p> <p>Põhimõisted: võrdelised lõigud sarnased hulknurgad sarnased kolmnurgad sarnasustegur</p>

	<p>hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi);</p> <p>d. kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades;</p> <p>e. kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades;</p> <p>3) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi;</p>	
	<p><u>Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine .</u></p> <p>1) kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust</p> <p>2) selgitab mõõtkava tähendust;</p> <p>3) lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);</p> <p>4) soovitus õuesõppeks: võimaluse korral mõõta ja plaanistada vabas looduses.</p>	<p><u>Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine.</u></p> <p>Maa-alade kaardistamise näiteid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> mõõtkava kaardimõõt.</p>

#### 4.4. 9. klassi õpitulemused ja õpisisu

	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
9. klass	<b><u>RUUTVÕRRAND JA RUUTFUNKTSIOON</u></b>	
	<u>Arvu ruutjuur.</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab arvu ruutjuure tähendust;               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust;</li> </ol> </li> <li>2) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure;</li> <li>b. leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi;</li> <li>c. oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest;</li> <li>d. oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla.</li> </ol> </li> <li>3) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;</li> <li>4) hindab kriitiliselt saadud tulemusi.</li> </ol>	<u>Arvu ruutjuur.</u> <p>Arvu ruutjuur.</p> <p>Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvu ruut</li> <li>• ruutjuur</li> <li>• arvuhulk</li> <li>• irratsionaalarv kümnendlähend</li> </ul>
	<u>Ruutvõrrand.</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;</li> <li>2) eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;</li> <li>3) nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;</li> <li>4) viib ruutvõrrandeid normaalkujule;</li> <li>5) saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik;</li> <li>6) taandab ruutvõrrandi;</li> <li>7) lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;</li> <li>8) lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viète'i teoreemi;</li> <li>9) kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;</li> <li>10) selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist.</li> <li>11) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;</li> <li>12) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil.</li> <li>13) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;</li> <li>14) oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid</li> </ol>	<u>Ruutvõrrand.</u> <p>Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viète'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) võrrandi normaalkuju</li> <li>2) normaalkujuline ruutvõrrand</li> <li>3) ruutliige, ruutliikme kordaja</li> <li>4) lineaarliige, lineaarliikme kordaja</li> <li>5) vabaliige</li> <li>6) ruutvõrrandi lahendivalem</li> <li>7) ruutvõrrandi diskriminant</li> <li>8) taandatud ja taandamata ruutvõrrand</li> <li>9) täielik ja mittetäielik ruutvõrrand</li> <li>10) Viète'i teoreem</li> </ol>



lahendada ja tulemust tõlgendada.	
<u>Ruutfunktsioon.</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;</li> <li>2) eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid;</li> <li>3) nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme;</li> <li>4) selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust;</li> <li>5) selgitab nullkohtade tähendust;</li> <li>6) leiab nullkohad parabooli graafikult;</li> <li>7) arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad;</li> <li>8) loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;</li> <li>9) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;</li> <li>10) eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seost;</li> <li>11) oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi;</li> <li>12) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);</li> <li>13) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;</li> <li>14) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.</li> </ol>	<u>Ruutfunktsioon.</u> <p>Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon <math>y = ax^2 + bx + c</math>, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ruutfunktsioon ja selle graafik</li> <li>● parabool</li> <li>● parabooli sümmeetriatelg</li> <li>● funktsiooni nullkohad</li> <li>● parabooli haripunkt</li> <li>● ruutliige, ruutliikme kordaja</li> <li>● lineaarliige, lineaarliikme kordaja vabaliige</li> </ul>
<b><u>RATSIONAALAVALDISED</u></b>	
<u>Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine.</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraaliste</li> </ol>	<u>Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine</u> <p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine.</p>

<p>murdudele;</p> <p>b. teab hariliku murru ja algebralise murru põhiomadust;</p> <p>c. tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise.</p> <p>2) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;</p> <p>a. taandab algebralise murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);</p> <p>b. korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde positiivse täisarvulise astendajaga.</p> <p>3) loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</p>	<p>Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● murru lugeja ja nimetaja</li> <li>● murru laiendamine, murru laiendaja</li> <li>● murru astendamine</li> <li>● lihtsustamine</li> <li>● tegurdamine</li> <li>● algebraline murd</li> <li>● murru taandamine</li> <li>● murru põhiomadus</li> <li>● ruutkolmliige</li> <li>● ruutkolmliikme tegurdamine</li> <li>● ratsionaalavaldis</li> <li>● tehete järjekord avaldise väärtus</li> </ul>
<p><u>Algebralise murru laiendamine, liitmine ja lahutamine .</u></p> <p>1) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;</p> <p>3) laiendab algebralisi murde.</p> <p>4) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;</p> <p>5) laiendab algebralisi murde;</p> <p>6) liidab ja lahutab kaht algebralist murdu.</p> <p>7) loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</p>	<p><u>Algebralise murru laiendamine, liitmine ja lahutamine .</u></p> <p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● murru lugeja ja nimetaja</li> <li>● murru laiendamine, murru laiendaja</li> <li>● murru astendamine</li> <li>● lihtsustamine</li> <li>● tegurdamine</li> <li>● algebraline murd</li> <li>● murru taandamine</li> <li>● murru laiendamine</li> <li>● murru põhiomadus</li> <li>● ruutkolmliige</li> <li>● ruutkolmliikme tegurdamine</li> <li>● ratsionaalavaldis</li> <li>● tehete järjekord avaldise väärtus</li> </ul>
<p><u>Ratsionaalavaldiste lihtsustamine .</u></p> <p>1) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;</p> <p>2) loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</p>	<p><u>Ratsionaalavaldiste lihtsustamine.</u></p> <p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● murru lugeja ja nimetaja</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● murru laiendamine, murru laiendaja</li> <li>● murru astendamine</li> <li>● lihtsustamine</li> <li>● tegurdamine</li> <li>● algebraline murd</li> <li>● murru taandamine</li> <li>● murru laiendamine</li> <li>● murru põhiomadus</li> <li>● ruutkolmliige</li> <li>● ruutkolmliikme tegurdamine</li> <li>● ratsionaalavaldis</li> <li>● tehete järjekord</li> <li>● avaldise väärtus</li> <li>● ratsionaalavaldiselise lihtsustamine</li> </ul>
<b><u>GEOMEETRILISED KUJUNDID</u></b>		
	<p><u>Pythagorase teoreem .</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;</li> <li>2) tõestab Pythagorase teoreemi;</li> <li>3) arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärase kuusnurk);</li> <li>4) kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel.</li> <li>5) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);</li> <li>6) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);</li> <li>7) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala;</li> <li>8) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;</li> <li>9) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.</li> </ol>	<p><u>Pythagorase teoreem .</u></p> <p>Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärase hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● joonelement</li> <li>● diagonaal</li> <li>● täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus</li> <li>● korrapärase hulknurk</li> <li>● võrdkülgne kolmnurk</li> <li>● ruut</li> <li>● korrapärase kuusnurk</li> <li>● Pythagorase teoreem</li> <li>● Thalese teoreem</li> </ul>
	<p><u>Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria .</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);</li> </ol>	<p><u>Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria .</u></p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2) leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;</li> <li>3) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);</li> <li>4) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala;</li> <li>5) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;</li> <li>6) selgitab oma algebra- ja geomeetriateadmiste elulisi rakendusvõimalusi;</li> <li>7) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;</li> <li>8) selgitab ülesannete lahenduskäiku;</li> <li>9) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi</li> </ol>	<p>Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonelement</li> <li>• diagonaal</li> <li>• nurk, nurga mõõt</li> <li>• trigonomeetria</li> <li>• teravnurga siinus, koosinus ja tangens</li> <li>• täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus</li> <li>• korrapärane hulknurk</li> <li>• võrdkülgne kolmnurk</li> <li>• ruut</li> <li>• korrapärane kuusnurk;</li> </ul>
<b><u>RUUMILISED KEHAD</u></b>		
	<p><u>Püramiid, silinder, koonus, kera .</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;</li> <li>2) näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;</li> <li>3) arvutab püramiidi pindala ja ruumala;</li> <li>4) joonestab püramiidi;</li> <li>5) selgitab, kuidas tekib silinder;</li> <li>6) näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda;</li> <li>7) selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);</li> <li>8) arvutab silindri pindala ja ruumala;</li> <li>9) selgitab, kuidas tekib koonus;</li> <li>10) näitab ja nimetab koonuse</li> </ol>	<p><u>Püramiid, silinder, koonus, kera .</u></p> <p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>pöördekeha</b></li> <li>2) <b>püramiid:</b> korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala;</li> <li>3) <b>silinder:</b> telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige;</li> <li>4) <b>koonus:</b> moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige;</li> </ol>

	<p>moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda;</p> <p>11) selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);</p> <p>12) arvutab koonuse pindala ja ruumala;</p> <p>13) selgitab, kuidas tekib kera;</p> <p>14) eristab mõisteid sfäär ja kera.</p> <p>15) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks;</p> <p>16) selgitab oma algebra- ja geometriateadmiste elulisi rakendusvõimalusi;</p> <p>17) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;</p> <p>18) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;</p> <p>19) selgitab ülesannete lahenduskäiku;</p> <p>20) kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust).</p>	<p>5) <b>kera:</b> sfäär (kera pind), suuring, pindala, ruumala</p>
<b><u>KORDAMINE</u></b>		
	<p><u>Õpilane:</u></p> <p>1) oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida;</p> <p>2) oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades</p> <p style="padding-left: 20px;">a. oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentüleannete lahendamiseks.</p> <p>3) oskab kasutada abivahendeid avaldiste lihtsustamiseks;</p> <p>4) oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit;</p> <p>5) tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades;</p> <p>6) oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades;</p> <p>7) oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust;</p> <p>8) oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvkarakteristikuid ning</p>	<p>Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivahenditega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine.</p> <p>Funktsioonid <math>y = ax</math>, <math>y = \frac{a}{x}</math>, <math>y = ax + b</math>, <math>y = ax^2 + bx + c</math>, nende graafikud ja omadused.</p> <p>Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine.</p> <p>Planimetriaalsete kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) ümberrõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetriaalsete funktsioonid. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.</p>

	<p>lugeda diagramme ja sagedustabeleid;</p> <p>a. iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;</p> <p>b. oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid.</p> <p>9) oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalasid;</p> <p>10) oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades;</p> <p>11) teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades;</p> <p>12) oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala;</p> <p>13) kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid..</p>	
--	---	--