

# MATEMAATIKA AINEKAVA PÕHIKOOLILE

Tallinna Mahtra Põhikool

## Matemaatika 4.klass

### 1. Õpitulemused

4. klassi lõpetaja:

1. Tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
2. Leiab ülesannete jaoks erinevaid lahendusi;
3. Saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid täita;
4. Loeb, mõistab ja edastab eakohaseid matemaatilisi tekste;
5. Näeb matemaatikat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
6. Loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe või kahe tunnuse järgi;
7. Kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
8. Kasutab digitaalseid õppematerjale (sh õpiprogramme, elektroonilisi töölehti); tunnetab soovi ja vajaduse erinevust;
9. tunneb huvi ümbritseva maailma vastu; on soov õppida;
10. Hoiab korras oma töökohta, tegutseb klassis ja rühmas teisi arvestavalt, mõistes, et see on oluline osa töökultuurist;
11. Oskab ohuolukordi analüüsida ning jõuab olemasolevatest faktidest arutluse kaudu
12. järeldusteni.

### 2. Õppesisu

#### 2.1 Arvud 10 000-ni.

Number ja arv. Arvkiir. Rooma numbrid. Arvu järgud. Järguühikud. Liitmine. Liitmise omadused.

Lahutamine. Arvust summa lahutamine. Arvule vahe liitmine. Kirjalik liitmine ja lahutamine. Korrutamine. Korrutamise omadused.

Summa korrutamise omadus. Jagamine. Jagamise omadused. Jäägiga jagamine. Tehete järjekord. Täht otsitava arvu tähisena.

Kirjalik korrutamine ühekohalise arvuga. Kirjalik jagamine ühekohalise arvuga.

Praktilised oskused ja vilumused:

1. Oskab arvutada peast.
2. Oskab kasutada reegleid arvutamise jaoks.
3. Oskab leida liidetava, vähendatava, vähendaja.
4. Tunneb liitmis- ja lahutamistehete liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid.
5. Esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena.
6. Sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi.
7. Oskab kasutada neid omadusi arvutamisel.

8. Oskab kirjalikult arvu korrutada ja jagada.
9. Lahendab kuni kolmetehtelisi tekstülesandeid .

## **2.2 Arvud 100 000-ni.**

Peast korrutamise ja jagamise 10 - ga, 100 - ga, 1000 - ga.

Praktilised oskused ja vilumused:

1. Esitab arvu järkarvude summana, järguühikute kordsete summana.
2. Tunneb tehete järjekorda.

## **2.3 Mõõtmine ja mõõtühikud.**

Pikkusühikud. Liidame ja lahutame nimega arve. Korrutame nimega arve. Jagame nimega arve.

Geomeetrilised kujundid. Ristkülik ja ruut. Ristküliku ja ruudu ümbermõõt.

Pindala ja pindalaühikud. Ristküliku ja ruudu pindala.

Kolmnurk. Kolmnurga ümbermõõt. Isekülgse kolmnurga joonestamine.

Risttahukas ja kuup.

Massiühikud, Rahaühikud. Ajaühikud. Kiirus, aeg ja teepikkus. Temperatuuri mõõtmine.

Praktilised oskused ja vilumused:

1. Teisendada, eraldada pikkusühikuid.
2. Liita, lahutada, korrutada, jagada ja teisendada ühikuid .
3. Joonistada ja mõõta hulknurga külgede pikkused.
4. Arvutada kujundite pindala ja ümbermõõdu.
5. Teisendada ja arvutada raha, aja- ja massiühikud.

## **2.4 Arvud miljonini**

Järkarvu korrutamise. Järkarvuga jagamine. Korrutamise kahekohalise arvuga. Puuduva teguri, jagatava ja jagaga leidmine. Jagamine kahekohalise arvuga.

Praktilised oskused ja vilumused:

1. Arvutada peast.
2. Kasutada reegleid arvutamiseks.
3. Oskab kirjalikult arvu korrutada ja jagada.

## **2.5 Murrud**

Praktilised oskused ja vilumused:

1. Arvutada antud arvust mingi osa.
2. Oskab leida antud osa järgi terviku.

### 3. Kujundav hindamine

#### Arvutamine

Rahuldav:

- arvutab, kirjutab, ehitab jada ning võrdleb naturaalarve kuni 1 000 000;
- Eristab paaris ja paaritu arvud;
- Arvutab arvud järkliidetavate summana, kasutades proovi;
- Teeb peast arvutused kuni 1 000 000, kasutades järkudetabelit;
- Oskab kirjalikult liita ja lahutada, korrutada ja jagada, jagab jäägiga kasutades näidist;
- määrab ja rakendab õiget teguviisi (sulgudes, korrutamine / jagamine, liitmine / lahutamine) kasutades mälu;
- Leiab tundmatu tähe väärtuse, kasutades analoogia- ja asenduse meetodeid;
- selgitab murdude tähendusi:  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ .
- Lahendab analoogseid tekstülesandeid, kasutades abi ja esialgset analüüsi.

Hea

- arvutab, kirjutab, koostab jada ning võrdleb naturaalarve kuni 1 000 000;
- Eristab paaris ja paaritu arvud;
- Arvutab arvud järkliidetavate summana, kasutades reegleid;
- Tunneb aritmeetika tegevusi ja seost liitmise ja lahutamise, korrutamise ja jagamise vahel;
- Teeb peast arvutused kuni 1 000 000, kasutades reegleid;
- Oskab kirjalikult liita ja lahutada, korrutada ja jagada, jagamine jäägiga;
- määrab ja rakendab õiget teguviisi (sulgudes, korrutamine / jagamine, liitmine / lahutamine) kasutades reegleid;
- leiab kindlaksmääratud numbritest võrrandi lahenduse, lahendab lihtsad võrrandid;
- selgitab murdude tähendused:  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$  ja oskab leida numbriga osa ning fraktsiooni järgi terve numbriga;
- Lahendab analoogseid tekstülesandeid, kasutades reegleid.

Väga hea

- arvutab, kirjutab, ehitab jada ning võrdleb naturaalarve kuni 1 000 000;
- Eristab paaris ja paaritu arve;
- Arvutab arvud järkliidetavate summana, kasutades reegleid;
- Tunneb aritmeetika tegevusi ja seost liitmise ja lahutamise, korrutamise ja jagamise vahel;
- Teeb peast arvutused kuni 1 000 000, kasutades reegleid;
- Oskab kirjalikult liita ja lahutada, korrutada ja jagada, jagamine jäägiga, kasutades reegleid;
- Kasutab ratsionaalseid vahendeid suulisel ja kirjalikul korrutamisel ja jagamisel (korrutamine ja jagamine 10-ga 100-ga, 1000-ga, nulliga lõppevate arvude korrutamine ja jagamine);
- määrab ja rakendab õige teguviisi (sulgudes, korrutamine / jagamine, liitmine / lahutamine) kasutades reegleid;
- lahendab lihtsad võrrandid kasutades komponentide nimetused ja tegevuste tulemusi;
- selgitab murdude tähendusi:  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$  ja oskab leida osa arvust ning tervet osa murrust;
- kasutab erinevaid võimalusi tekstülesande lahendamiseks; oskab selgitada lahenduse käiku;

- kasutades oma teadmisi, lahendab mittestandardseid ülesanded.

## Andmed

### Rahuldav

- teab ning teisendab pikkuse-, pindala-, ruumala- ja ajaühikud, teisendab neid õpetaja juhendamisel;
- suuruste mõõtmiseks kasutab abivahendeid ja mõõtühikuid, kasutades eelanalüüsi;
- teeb matemaatilised tegevused nimeliste arvudega analoogia meetodil;
- lahendab eritüüpi tekstülesandeid, kasutades abivahendeid ja eelanalüüsi;
- täidab matemaatilised tegevused nimeliste arvudega, analoogia meetodit kasutades;
- oskab lahendada eritüüpi tekstülesandeid, kasutades eelanalüüsi;
- arvutab abivahendiga kolmnurga, ruudu ja ristküliku ümbermõõdud;

### Hea

- tunneb ning teisendab pikkuse-, pindala-, ruumala- ja ajaühikud, teisendab neid näidise abil;
- suuruste mõõtmiseks kasutab vastavaid vahendeid ja mõõtühikuid, hindab vahemikke looduses, lahendab ohutu liikumise ülesanded;
- täidab matemaatilised tegevused nimeliste arvudega;
- oskab lahendada eritüüpi tekstülesandeid, õpetaja abiga oskab hinnata tulemuste õigsust;
- teab õpitud valemeid ning oskab arvutada kolmnurga, ruudu ja ristküliku pindala, kolmnurga, ruudu ja ristküliku ümbermõõdu.

### Väga hea

- tunneb ning teisendab pikkuse-, pindala-, ruumala- ja ajaühikud, teisendab neid valemiga;
- suuruste mõõtmiseks kasutab vastavaid vahendeid ja mõõtühikuid, arvutab ning hindab vahemikke looduses, lahendab ebastandardseid ohutu liikumise ülesandeid;
- täidab matemaatilised tegevused nimeliste arvudega, seletab oma mõttekäiku, kontrollib õigsust;
- oskab iseseisvalt lahendada eritüüpi tekstülesandeid; kasutab tekstülesannete lahendamiseks erinevaid võimalusi; oskab minna üle ühest lahendamise käigust teisele; seletab oma mõttekäiku, kasutab oma teadmisi, lahendab ebastandardseid ülesandeid;
- teab õpitud valemeid ning oskab ratsionaalselt arvutada kolmnurga, ruudu ja ristküliku pindala, kolmnurga, ruudu ja ristküliku ümbermõõdu.

## Geomeetrilised kujundid

### Rahuldav

- Eristab lihtsamad geomeetrilised kujundid (punkt, sirgjoon, lõik, ring, sfäär, viisnurk, kuusnurk, kolmnurk, ruut, nelinurk, ristkülik, püramiid, koonus) ning nende osad.
- Oskab leida õpitud pinnalised ja ruumilised kujundid ümbritsevast maailmast.
- Joonestab pinnalised kujundid.
- Arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõtu.
- Oskab kasutada sirklit.
- Teisendab pikkuse, kaalu ning aja mõõtühikud.

- Teeb tehteid nimeliste arvudega.
- Lahendab tekstülesanded abiga.

#### Hea

- Eristab lihtsamad geomeetrilised kujundid (punkt, sirgjoon, lõik, ring, sfäär, viisnurk, kuusnurk, kolmnurk, ruut, nelinurk, ristkülik, püramiid, koonus) ning nende osad.
- Oskab leida õpitud pinnalised ja ruumilised kujundid ümbritsevast maailmast.
- Rühmitab geomeetrilised kujundid põhitunnuste järgi.
- Joonestab pinnalised kujundid; ehitab võrdkülgse kolmnurga ning ringjoone antud raadiusega;
- Arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõtu.

#### Väga hea

- Eristab lihtsamad geomeetrilised kujundid (punkt, sirgjoon, lõik, ring, sfäär, viisnurk, kuusnurk, kolmnurk, ruut, nelinurk, ristkülik, püramiid, koonus) ning nende osi.
- Oskab leida õpitud pinnalised ja ruumilised kujundid ümbritsevast maailmast.
- Rühmitab geomeetrilised kujundid põhitunnuste järgi.
- Joonestab pinnalised kujundid; konstrueerib võrdkülgse kolmnurga ning ringjoone antud raadiusega.
- Arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõtu.
- Lahendab mittestandardseid ülesandeid.

# Matemaatika 5.klass

## 1. Õpitulemused

5.klassi lõpetaja:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve;
- 2) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;
- 4) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 5) arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;
- 6) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga ja 10-ga);
- 7) ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 8) esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena ning leiab arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse;
- 9) leiab arvu ruudu, kuubi;
- 10) loeb ja kirjutab rooma numbreid kuni kolmekümmeni (XXX);
- 11) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 12) illustreerib arvandmestikku tulpdiagrammiga;
- 13) loeb andmeid tulpdiagrammilt, diagrammide lugemine ja analüüsimine;
- 14) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 15) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 16) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged, ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi;
- 17) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);

## 2. Õppesisu

### 2.1. Arvutamine:

Arvud üle miljoni: kujutame arve arvkiirel; naturaalarvude võrdlemine ja ümardamine; arvavaldis; tähtavaldis; valem; naturaalarvude liitmine; naturaalarvude lahutamine; õpime lahendama võrrandeid.

Naturaalarvude korrutamise ja jagamine. Kordame, mis on naturaalarvude korrutamine; kordame korrutamise seadusi; kirjalik korrutamine; lihtsustame avaldise; kordame, mis on naturaalarvude jagamine; kui tundmatu on jagatav või jagaja; lahendame ülesandeid kõigi tehete kohta naturaalarvudega; arvu tegurid ja kordsed. jaguvuse tunnused.

Algarvud ja kordarvud; kordarvu esitamine algtegurite korrutisena; arvude ühistegurid; arvude ühiskordsed; arvu ruut.

Kümnenmurrud, nende liitmine ja lahutamine; murdarvud; mõõtühikute kümnendsüsteem; ajaloolised andmed; kümnenmuru kujutamine arvkiirel; kümnenmurdude võrdlemine, ümardamine, liitmine, lahutamine; ülesanded kümnenmurdude liitmise ja lahutamise kohta.

Kümnenmurdude korrutamine ja jagamine järguühikuga 10,100,1000....; kümnenmurdude korrutamine ja jagamine naturaalarvuga;

Aritmeetiline keskmine; ülesanded kümnendmurdudega; kuidas arvutustööd kergendada.

### Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane:

loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0 – 10000; leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid; arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;

sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga ja 10-ga); ümardab arvu etteantud täpsuseni; esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena ning leiab arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse; eristab paaris- ja paarituid arve; kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;

arvu kuup; leiab arvu ruudu, kuubi; loeb ja kirjutab rooma numbreid kuni kolmekümneni (XXX);

ümardab arvu etteantud täpsuseni; esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena ning leiab arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse.

## **2.2. Mõõtmine ja tekstülesanded**

Joonestame ja mõõdame; skaalad; joonestame diagramme; kogume ja korrastame arvandmeid; plaanimõõt.

### Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane:

illustreerib arvandmestikku tulpdiagrammiga; loeb andmeid tulpdiagrammilt, diagrammide lugemine ja analüüsimine; teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades

## **2.3. Geomeetrilised kujundid**

Mida õpetab geomeetria; nurk; nurkade liigid; nurgakraad; õpime nurka mõõtma; kõrvunurgad; tippnurgad; ristuvad sirged; paralleelsed sirged ja nende joonestamine;

joonestame; mõõdame; arvutame; risttahukas; risttahuka ruumala; kuubi ruumala; seosed ruumalaühikute vahel.

### Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane:

joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged, ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi; joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad); teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid; teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades.

### 3. Kujundav hindamine

A. Arvutamine		
A.		
Rahuldav	Hea	Väga hea
Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve .	Oskab lugeda, kirjutada, järjestada naturaalarve (kuni miljoni).	Oskab lugeda, kirjutada, järjestada naturaalarve (kuni miljoni) ning põhjendada oma tegevusi.
Teab, et paarisarvud jaguvad 2-ga, paaritud arvud jagamisel 2-ga annavad jäägiks 1. Teab, et 0 on paaritu arv. Teab paaritu ja paaris arvude järjestust arvteljel.	Oskab eristada paaris ja paaritu arve.	Teab, et paarisarvud jaguvad 2-ga, paaritud arvud jagamisel 2-ga annavad jäägiks 1. Teab, et 0 on paaritu arv. Teab paaritu ja paaris arvude järjestust arvteljel. Oskab eristada paaris ja paaritud arve. Oskab põhjendada oma tegevusi.
Teab naturaalarvude järke ja teab, mis on järkarv.	Oskab kirjutada naturaalarve (kuni miljoni), esitab arvu järkarvude summamana (kuni miljoni), esitab arve järgühikute kordsete summamana.	Oskab esitada arvu järkarvude summamana, esitada arve järgühikute kordsete summamana ning oskab põhjendada oma tegevusi.
Tunneb tehete omadusi: vahetuvuse seadus liitmise ja korrutamise jaoks, ühenduvuse seadus liitmise ja korrutamise jaoks, reegel summa lahutamise arvust, reegel vahe liitmisest summale, tundmatu leidmine.	Oskab kasutada omadusi (liitmise seadused), ülesannete lahendamisel teab tehete liikmete ja tulemuste seoseid (tundmatu leidmine).	Tunneb tehete omadusi: vahetuvuse seadus liitmise ja korrutamise jaoks, ühenduvuse seadus liitmise ja korrutamise jaoks, reegel summa lahutamise arvust, reegel vahe liitmisest summale, tundmatu leidmine, ülesannete lahendamisel teab tehete liikmete ja tulemuste seoseid. Õpilane põhjendab oma tegevusi ja valikuid.
Oskab kirja panna kümnend – ja harilikku murru. Teab kümnendmurdu liitmise ja lahutamise reegleid. Teab kümnendmurdu korrutamise ja jagamise reegleid.	Oskab kirja panna kümnend – ja harilikku murru dikteerimise järgi. Oskab liita ja lahutada kümnendmurde, oskab korrutada ja jagada kümnendmurde järgühikuga, jagada kümnendmurde naturaalarvuga ja teise kümnendmurruga.	Oskab kirja panna kümnend – ja harilikku murru. Teab kümnendmurdu liitmise ja lahutamise reegleid. Teab kümnendmurdu korrutamise ja jagamise reegleid. Oskab kirja panna kümnend – ja hariliku murru dikteerimise järgi. Oskab liita ja lahutada kümnendmurde,



		oskab korrutada ja jagada kümnendmurde järgühikuga, jagada kümnendmurde naturaalarvuga ja teise kümnendmurruga. Õpilane põhjendab oma tegevusi ja valikuid.
Teab jaguvustunnuseid(2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga ja 10-ga). Lisaks teab jaguvustunnusi 4-ga ja 25-ga.	Oskab sõnastada ja kasutada jaguvustunnuseid (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga ja 10-ga) ülesannete lahendamiseks. Saab koostada jaguvustunnuseid 6-ga, 18-ga.	Oskab sõnastada ja kasutada jaguvustunnuseid (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga ja 10-ga) ülesannete lahendamiseks. Oskab koostada jaguvustunnuseid 6-ga, 18-ga. Teab jaguvustunnusi 4-ga ja 25-ga. Koostab jaguvustunnuseid 6-ga, 18-ga. Oskab seletada jaguvustunnuseid ning analüüsida oma tegevusi ja valikuid.
Teab naturaalarvude ja kümnendmurdude järke.  Teab naturaalarvude ja kümnendmurdude ümardamise reegleid.	Oskab leida arvu järke, milleni peab ümardama. Ümardab arvu etteantud täpsuseni.	Teab naturaalarvude ja kümnendmurdude ümardamise reeglit, oskab leida arvu järku, milleni peab ümardama, oskab põhjendada oma tegevusi tuginedes ümardamise reeglitele ning analüüsida oma tulemusi.
Teab arvude 1 – 20 ruudu tabelit peast. Teab arvu ruudu mõistet. Teab arvude 1 – 5 kuupide tabelit peast.	Oskab leida naturaalarvu ruudu, oskab leida naturaalarvu kuubi. Oskab leida naturaalarvude (suuremad 20st) ruudu ja kuubi naturaalarvude ruudu tabeli abiga.	Teab arvude 1 – 20 ruudu tabelit peast. Teab arvu ruudu mõistet. Teab arvude 1 – 5 kuupide tabelit peast. Oskab leida naturaalarvude (suuremad 20st) ruudu ja kuubi naturaalarvude ruudu tabeli abiga ning põhjendab oma tulemusi.
Tunneb kümnendmuru mõistet, oskab kujutada neid arvkiirel. Teab hariliku murru mõistet, teab lugeja ja nimetaja mõisteid.	Oskab kujutada kümnendmurdu arvkiirel. Oskab kujutada hariliku murdu joonisel, tähistades sellega osa tervikust.	Tunneb kümnendmuru mõistet, oskab kujutada neid arvkiirel. Teab hariliku murru mõistet, teab lugeja ja nimetaja mõisteid, oskab kujutada harilikku murdu joonisel, tähistades sellega osa tervikust, põhjendab saadud tulemust.
Teab hariliku murru teisendamist	Oskab teisendada hariliku murru kümnendmurruks ning	Teab hariliku murru teisendamist kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks, oskab

kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks.	leida hariliku murru kümnendlähendi.	leida hariliku murru kümnendlähendi. Põhjeneb oma tegevusi ning tulemusi.
Teab kuidas kasutada digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme õpetaja juhendamisel ja iseseisvaks harjutamiseks ning koduste tööde kontrollimiseks.	Oskab kasutada digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme iseseisvateks ülesanneteks.	Teab kuidas kasutada digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme õpetaja juhendamisel ja iseseisvaks harjutamiseks ning koduste tööde kontrollimiseks ning iseseisvateks ülesanneteks. Vajaduse korral kasutab taskuarvutit.
Teab Rooma numbreid kuni kolmekümneni (XXX).	Oskab lugeda ja kirjutada Rooma numbreid kuni kolmekümneni (XXX).	Oskab lugeda ja kirjutada Rooma numbreid kuni kolmekümneni (XXX).

B. B. Andmed		
Rahuldav	Hea	Väga hea
Teab kuidas teha skeeme, jooniseid ja kirjutada lühidalt ülesannete andmeid.	Oskab tekstilist infot üleviia matemaatilisse mudelisse. Oskab koostada lahendust tekstülesande andmete põhjal. Oskab teha lahenduse kontrolli.	Oskab tekstilist infot üleviia matemaatilisse mudelisse. Oskab koostada lahendust tekstülesande andmete põhjal. Oskab teha lahenduse kontrolli. Hindab kriitiliselt lahendust ning leiab vastuste seoseid reaaleluga. Lahendab ja koostab mitmetehtilisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust. Koostab mitmetehtelise tekstülesande oma elukogemuse andmete kohta.
Teab kuidas lihtsustada ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse.	Oskab lihtsustada avaldise ühe muutujaga ning arvutada tähtavaldisi väärtust.	Oskab lihtsustada avaldise ühe muutujaga ning arvutada tähtavaldisi väärtust. Põhjeneb oma tegevusi.
Teab võrrandi ja võrrandi lahendi mõisteid. Teab	Oskab leida antud arvude hulgast võrrandi lahendust. Oskab lahendada lihtsamaid	Oskab leida antud arvude hulgast võrrandi lahendust. Oskab lahendada lihtsamaid võrrandeid

komponentide nimetusi ning reegleid nende leidmiseks.	võrrandeid ning kontrollida leitud lahendist, oskab õigesti panna kirja vastust.	ning kontrollida leitud lahendist, oskab õigesti panna kirja vastust. Teab võrrandi ja võrrandi lahendi mõisteid. Teab komponentide nimetusi ning reegleid nende leidmiseks. Põhjendada oma tegevusi.
Teab sagedustabeli mõistet ja teab kuidas seda koostada. Teab aritmeetilise keskmise mõistet. Teab moodi mõistet.	Oskab koguda andmestikku ja koostada sagedustabelit. Oskab leida aritmeetilise keskmise, moodi. Oskab analüüsida andmestikku sagedustabeli abiga.	Teab sagedustabeli mõistet ja teab kuidas seda koostada. Teab aritmeetilise keskmise mõistet. Teab moodi mõistet. Oskab koguda andmestikku ja koostada sagedustabelit. Oskab leida aritmeetilise keskmise, moodi. Oskab analüüsida andmestikku sagedustabeli abiga. Põhjendab oma tegevusi ning saadud tulemusi.
Teab tulp – ja sirglõikdiagrammi mõisteid ja kuidas neid koostada.	Oskab illustreerida arvandmestiku tulp – ja sirglõikdiagrammide abil, analüüsida saadud andmeid diagrammil.	Oskab illustreerida arvandmestiku tulp – ja sirglõikdiagrammide abil, analüüsida saadud andmeid diagrammil. Iseseisvalt valib mastaabi. Seletab oma tegevusi.
Teab tulp – ja sektordiagrammi mõisteid ja kuidas neid koostada.	Oskab lugeda andmeid tulp – ja sektordiagrammilt, analüüsida ja arutleda andmetest diagrammil ning analüüsida diagramme.	Oskab lugeda andmeid tulp – ja sektordiagrammilt, analüüsida ja arutleda andmetest diagrammil ning analüüsida diagramme. Teab tulp – ja sektordiagrammi mõisteid ja kuidas neid koostada.

C. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine		
Rahuldav	Hea	Väga hea
Teab pikkus -, pindala -, ruumala -, ajaühikuid.	Oskab teisendada pikkus -, pindala -, ruumala -, ajaühikuid.	Teab pikkus -, pindala -, ruumala -, ajaühikuid. Oskab teisendada pikkus -, pindala -, ruumala -, ajaühikuid. Põhjendab saadud vastuseid.
Teab mastaabi mõistet.	Oskab koostada tasandi plaanimõõdu antud mastaabis.	Teab mastaabi mõistet. Oskab seletada oma tegevusi. Oskab koostada tasandi plaanimõõdu antud mastaabis.
Teab kaht võimalust sirge tähistamiseks, teab kaht	Oskab joonestada ning tähistada punkti, lõigu,	Oskab joonestada ning tähistada punkti, lõigu, murdjoone, oskab

<p>võimalust kiire tähistamiseks. Teab murdjoone ja kiire mõisteid. Teab paralleelsete sirgete ja lõikuvate sirgete mõisteid. Teab sümboleid ristuvate sirgete, paralleelsete sirgete ning lõikuvate sirgete tähistamiseks. Teab ristküliku ja ruudu mõisteid.</p>	<p>murdjoone, oskab tähistada sirget ja kiirt kahel viisil, oskab leida murdjoone pikkust. Oskab joonestada ja tähistada ristuvaid, lõikuvaid ja paralleelseid sirgeid. Kasutades joonlauda ja kolmnurka joonestab paralleelseid ja ristuvaid sirgeid. Kasutades joonlauda ja kolmnurka oskab joonestada ristkülikut; kasutades joonlauda ja sirklit joonestab ruudu, oskab tähistada ristkülikut ja ruutu.</p>	<p>tähistada sirget ja kiirt kahel viisil, oskab leida murdjoone pikkust. Oskab joonestada ja tähistada ristuvaid, lõikuvaid ja paralleelseid sirgeid. Kasutades joonlauda ja kolmnurka joonestab paralleelseid ja ristuvaid sirgeid, ristkülikut; kasutades joonlauda ja sirklit joonestab ruudu, oskab tähistada ristkülikut ja ruutu. Oskab leida jooniselt paralleelseid ja ristuvaid sirgeid abivahendeid kasutamata. Selgitab oma tegevusi ja mõtteid.</p>
<p>Teab mõisteid: täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk. Teab kõrvunurkade ja tippnurkade mõisteid.</p>	<p>Oskab joonestada, liigitada ja mõõta nurki.</p>	<p>Oskab joonestada, liigitada ja mõõta nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad ja tippnurgad).</p>
<p>Teab kuidas konstrueerida sirkli ja joonlauaga lõigu keskristsirget, nurgapoolitajat.</p>	<p>Oskab konstrueerida sirkli ja joonlauaga sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid, nurgapoolitaja ja lõigu keskristsirget.</p>	<p>Oskab konstrueerida sirkli ja joonlauaga sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid, nurgapoolitaja ja lõigu keskristsirget. Põhjendab oma tegevusi.</p>
<p>Teab milliseid programme võib kasutada geomeetriliste kujundite õppimisel ja kuidas neid kasutada.</p>	<p>Oskab kasutada IKT võimalusi geomeetriliste kujundite õppimisel.</p>	<p>Oskab kasutada IKT võimalusi geomeetriliste kujundite õppimisel ning tuua näiteid sümmeetria ja geomeetriliste kujundite kohta arhitektuuris ja kujutavas kunstis.</p>
<p>Teab kuidas rakendada kolmnurga sisenukade summat ja kolmnurkade võrdsuse tunnuseid ülesannete lahendamisel.</p>	<p>Oskab sõnastada ja kasutada ülesannete lahendamisel kolmnurga sisenukade summa mõistet ja kolmnurkade võrdsuse tunnuseid (KKK, KNK, NKN).</p>	<p>Oskab sõnastada ja kasutada ülesannete lahendamisel kolmnurga sisenukade summa mõistet ja kolmnurkade võrdsuse tunnuseid (KKK, KNK, NKN). On võimeline põhjendama saadud tulemusi.</p>
<p>Teab kuidas liigitada kolmnurki, arvutada kolmnurga pindala.</p>	<p>Oskab liigitada kolmnurki külgede ja nurkade järgi, joonestada kolmnurga kõrgused ning arvutada kolmnurga pindala.</p>	<p>Oskab liigitada kolmnurki külgede ja nurkade järgi, joonestada kolmnurga kõrgused ning arvutada kolmnurga pindala.</p>

Teab ringjoone pikkuse ja ringi pindala mõisteid.	Oskab arvutada ringjoone pikkuse ja ringi pindala.	Oskab arvutada ringjoone pikkuse ja ringi pindala. Teab ringjoone pikkuse ja ringi pindala mõisteid. On võimeline põhjendama oma tulemusi.
Teab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala valemeid.	Oskab arvutada kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.	Oskab arvutada kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala. Oskab põhjendada oma tegevusi ja saadud tulemusi.

# Matemaatika 6.klass

## 1. Õpitulemused

6. klassi lõpetaja:

- 1) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
- 2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
- 4) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid, ja valib neist endale sobiva;
- 5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 6) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
- 7) kasutab enda jaoks sobivaid õpimeetodeid, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve;
- 2) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;
- 4) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 5) arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;
- 6) sõnastab ja kasutab jaguvus tunnuseid (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga ja 10-ga);
- 7) ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 8) esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena ning leiab arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse;
- 9) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;
- 10) tunneb harilikku ja kümnendmurdu ning kujutab neid arvkiirel; kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 11) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 12) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme õpetaja juhendamisel ja iseseisvaks harjutamiseks ning koduste tööde kontrollimiseks; kasutab vajaduse korral taskuarvutit;
- 13) loeb ja kirjutab Rooma numbraid kuni kolmekümneni (XXX).
- 14) tunneb protsendi mõistet ja leiab osa tervikust;
- 15) lahendab ja koostab mitme tehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust;
- 16) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate, loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 17) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtvaldise väärtuse;
- 18) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 19) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 20) illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga;
- 21) loeb andmeid tulp- ja sektordiagrammilt, sh liiklusohutusosalaste diagrammide lugemine ja analüüsimine;
- 22) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 23) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 24) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged, ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi.

## 2. Õppesisu

### 2.1. Harilikud murrud.

Harilike murdude liitmine ja lahutamine.

Harilik murd kui jagatis. Kujutame harilikke murde arvkiirel. Lihtmurd ja liigmurd. Hariliku murru taandamine. Murdude teisendamine ühenimelisteks. Harilike murdude võrdlemine. Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Liigmurru täis- ja murdosa. Segaarvude liitmine ja lahutamine.

#### Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane:

oskab kirjutada jagatist harilikku murruna, leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;

tunneb harilikku ja kümnendmurdu ning kujutab neid arvkiirel; kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi.

### 2.2. Murdude teisendused.

Harilike murdude korrutamine ja jagamine.

Teisendame kümnendmurde harilikeks murdudeks. Teisendame harilikke murde kümnendmurdudeks. Hariliku murru kümnendlähendid.

Harilike murdude korrutamine. Osa leidmine arvust. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Ülesandeid kõigile tehetele murdudega.

#### Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane:

oskab arvutada kasutades korrutamise ja jagamise seadusi.

### 2.3. Protsentiarvutus.

Protsentide leidmine arvust. Mis on tõenäosus? Laen ja intress. Ülesandeid protsentiarvutuse kohta. Ringjoon ja ring. Täispööre. Ringi sektor. Sektordiagramm. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.

#### Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane:

tunneb protsendi mõistet ja leiab osa tervikust;

lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust, loeb andmeid tulp- ja sektordiagrammilt, sh liiklusohutuslaste diagrammide lugemine ja analüüsimine.

### 2.4. Geomeetrilised konstruktsioonid.

Kolmnurk. Peegeldus sirgest. Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge joonestamine. Nurga poolitamine. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi. Kolmnurga joonestamine kahe külje ja nende vahelise nurga järgi. Kolmnurga joonestamine kahe külje ja selle lähisnurkade järgi. Kolmnurkade liigitamine. Võrdhaarse kolmnurga omadused. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.

#### Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane:

teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;

teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;

joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged, ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi;  
 joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);  
 konstrueerib sirkli ja joonlaua abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;  
 kasutades IKT võimalusi (internetotsing, pildistamine), toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuuris ja kujutavas kunstis;  
 rakendab kolmnurga sisenurkade summat ja kolmnurkade võrdsuse tunnuseid ülesandeid lahendades;  
 liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi, joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;  
 arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala.

## 2.5 Positiivsed ja negatiivsed arvud

Negatiivsed arvud. Arvtelg. Vastandarvud. Ratsionaalarvude hulk. Arvu absoluutväärtus. Missugune arv on suurem, missugune väiksem?  
 Täisarvude liitmine ja lahutamine. Täisarvude korrutamine ja jagamine. Kuidas määrata punkti asukohta tasandil? Temperatuuri graafik. Ühtlase liikumise graafik.

### Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane:

Oskab arvutada positiivsete ja negatiivsete arvudega, määrata tehete järjekorda, joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate, loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;  
 joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate, loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;

## 3. Kujundav hindamine

A. Arvutamine		
Rahuldav	Hea	Väga hea
Teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendust.	Oskab sõnastada murru lugeja ja nimetaja tähendust ning murrujoone omadust.	Teab murru lugeja ja nimetaja tähendust ning kasutab seda ülesannete lahendamisel; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus. Oskab põhjendada oma tegevusi.
Teab kuidas kujutada harilikke murde arvkiirel, kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist.	Oskab kujutada harilikke murde arvkiirel ning kujutada harilikke murde vastava osana lõigust.	Teab kuidas kujutada harilikke murde arvkiirel, kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist. Oskab kujutada harilikke murde arvkiirel ning kujutada harilikke murde vastava osana lõigust. Õpilane suudab põhjendada oma tegevusi.
Tunneb liht – ja liigmurde; teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna.	Oskab eristada liht- ja liigmurde; oskab esitada	Tunneb liht – ja liigmurde; teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna. Oskab eristada



	täisarvu hariliku murruna.	liht- ja liigmurde; oskab esitada täisarvu hariliku murruna. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab lihtmurrude taandamist: taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga; teab, milline on taandamatu murd.	Oskab taandata murde, eristab taandamatuid murde.	Teab lihtmurrude taandamist: taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga; teab, milline on taandamatu murd. Oskab taandata murde, eristab taandamatuid murde. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab lihtmurrude laiendamist; teisendab murde ühtenimelisteks ja võrdleb neid.	Oskab laiendada lihtmurde, teisendada murde ühtenimelisteks ja võrrelda neid.	Teab lihtmurrude laiendamist; teisendab murde ühtenimelisteks ja võrdleb neid. Oskab laiendada lihtmurde, teisendada murde ühtenimelisteks ja võrrelda neid. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi.	Oskab viia murde ühisele nimetajale ja esitada liigmurru segaarvuna ja vastupidi.	Teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi. Oskab viia murde ühisele nimetajale ja esitada liigmurru segaarvuna ja vastupidi. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab, kuidas liita ja lahutada ühenimelisi ja erinimelisi murde.	Oskab liita ja lahutada harilikke murde.	Teab, kuidas liita ja lahutada ühenimelisi ja erinimelisi murde. Oskab liita ja lahutada harilikke murde. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab harilike murdude korrutamist omavahel ja täisarvudega. Teab pöördarvu mõistet.	Oskab korrutada harilikke murde. Oskab leida antud arvu pöördarvu.	Teab harilike murdude korrutamist omavahel ja täisarvudega. Oskab korrutada harilikke murde. Oskab leida antud arvu pöördarvu. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab, kuidas jagada harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi.	Oskab jagada harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi.	Teab ja oskab jagada harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.

Teab segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel.	Oskab liita, lahutada, korrutada ja jagada segaarve.	Teab segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja oskab neid arvutamisel rakendada. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab lõpliku kümnendmuru ja lõpmata kümnendmuru mõistet ja omadusi.	Oskab teisendada lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks.	Teab lõpliku kümnendmuru ja lõpmata kümnendmuru mõistet ja omadusi. Oskab teisendada lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab hariliku murru kümnendlähendi mõistet.	Oskab teisendada lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks, kasutades seejuures ka kalkulaatorit.	Teab hariliku murru kümnendlähendi mõistet. Oskab teisendada lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks, kasutades seejuures ka kalkulaatorit. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab negatiivsete arvude mõistet.	Oskab selgitada negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid.	Teab negatiivsete arvude mõistet. Oskab selgitada negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab täisarvude hulga mõistet, võrdleb täisarve ja järjestab neid.	Oskab selgitada, et naturaalarv koos oma vastand arvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga.	Teab täisarvude hulga mõistet, võrdleb täisarvu ja järjestab neid. Oskab selgitada, et naturaalarv koos oma vastand arvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust ja leiab täisarvu absoluutväärtuse.	Oskab leida täisarvu absoluutväärtuse ning teab selle geomeetrilist tähendust.	Teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust ja leiab täisarvu absoluutväärtuse. Oskab leida täisarvu absoluutväärtuse ning teab selle geomeetrilist tähendust. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.

<b>B. Andmed</b>		
Rahuldav	Hea	Väga hea
Teab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust.	Oskab leida protsenti ning selgitada, et protsent on üks sajandik osa tervikust.	Teab protsendi mõistet. Oskab leida protsenti ning selgitada, et protsent on üks sajandik osa tervikust. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab, kuidas leida osa tervikust; leiab protsentides määratud osa.	Oskab leida osa tervikust ja protsentides määratud osa.	Oskab leida osa tervikust ja protsentides määratud osa. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab koordinaatjestiku mõistet, punkti koordinaate, joonestab lihtsamaid graafikuid.	Oskab joonestada koordinaatjestiku, märgib sinna punktid etteantud koordinaatide järgi, määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus. Loeb andmeid graafikult.	Teab koordinaatjestiku mõistet, punkti koordinaate, joonestab lihtsamaid graafikuid. Oskab joonestada koordinaatjestikku, märgib sinna punktid etteantud koordinaatide järgi, määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus. Loeb andmeid graafikult. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Tunneb sektordiagrammi mõistet.	Oskab lugeda andmeid sektordiagrammilt.	Tunneb sektordiagrammi mõistet, loeb andmeid sektordiagrammilt. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehtiliste tekstülesandeid.	Oskab lahendada probleemülesandeid, mitmetehtilisi tekstülesandeid.	Tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehtiliste tekstülesandeid. Oskab lahendada probleemülesandeid. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.

<b>C. Geomeetrilised kujundid</b>		
Rahuldav	Hea	Väga hea
Teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont.	Oskab sõnastada ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone.	Teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone. Oskab sõnastada ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust. Õpilane on suuteline

		põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab arvu $\pi$ ligikaudsed väärtust, ringjoone pikkuse ja ringi pindala valemeid.	Oskab leida katseliselt arvu $\pi$ ligikaudse väärtuse, arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala.	Teab arvu $\pi$ ligikaudsed väärtust, ringjoone pikkuse ja ringi pindala valemeid. Oskab leida katseliselt arvu $\pi$ ligikaudse väärtuse, arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab sümmeetria mõistet.	Oskab joonestada sirge suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundit.	Teab sümmeetria mõistet. Oskab joonestada sirge suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundit. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab IKT kasutamise võimalusi matemaatika tundides.	Kasutades IKT võimalusi oskab tuua näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis.	Teab IKT kasutamise võimalusi matemaatika tundides ja oskab tuua näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab nurga poolitamist ning keskristsirge mõistet.	Oskab poolitada sirkli ja joonlauaga lõiku ning joonestada keskristsirget, poolitab sirkli ja joonlauga nurga.	Teab nurga poolitamist ning keskristsirge mõistet. Oskab poolitada sirkli ja joonlauaga lõiku ning joonestada keskristsirget, poolitab sirkli ja joonlauga nurga. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab kolmnurga mõistet, kolmnurga übermõõdu pindala valemeid.	Oskab näidata joonisel ja nimetada kolmnurga tippu, külgi, nurki; joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu ja kolmnurga.	Teab kolmnurga mõistet, kolmnurga übermõõdu pindala valemeid. Oskab näidata joonisel ja nimetada kolmnurga tippu, külgi, nurki; joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu ja kolmnurga. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab kolmnurga sisnurkade summat.	Oskab rakendada kolmnurga sisnurkade summat puuduva nurga leidmiseks.	Teab kolmnurga sisnurkade summat, oskab seda rakendada puuduva nurga leidmiseks. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.

Teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid.	Oskab leida võrdseid kolmnurki kasutades võrdsuse tunnuseid: KKK, KNK,NKN.	Teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid. Oskab leida võrdseid kolmnurki kasutades võrdsuse tunnuseid: KKK, KNK,NKN. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab kolmnurkade liike.	Oskab liigitada kolmnurki nurkade ja külgede järgi, joonestab terav-, täis-, ja nürinurkse ning eri-, võrd-, ja võrdhaarse kolmnurga.	Oskab liigitada kolmnurki nurkade ja külgede järgi, joonestab terav-, täis-, ja nürinurkse ning eri-, võrd-, ja võrdhaarse kolmnurga. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab võrdhaarse kolmnurga omadusi.	Kasutades võrdhaarse kolmnurga omadusi oskab lahendada ülesandeid. Näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki.	Teab võrdhaarse kolmnurga omadusi. Näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki. Kasutades võrdhaarse kolmnurga omadusi oskab lahendada ülesandeid. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab aluse ja kõrguse mõisteid.	Oskab joonestada iga kolmnurga igale alusele kõrguse.	Teab aluse ja kõrguse mõisteid. Oskab joonestada iga kolmnurga igale alusele kõrguse. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.

# Matemaatika 7.klass

## 1. Õpitulemused:

7.klassi lõpetaja:

- 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;
- 3) ümardab arve etteantud täpsuseni;
- 4) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamise reegleid;
- 5) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;
- 6) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;
- 7) leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;
- 8) väljendab murruna antud osa protsentides;
- 9) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest;
- 10) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;
- 11) eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;
- 12) tõlgendab reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte;
- 13) arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas;
- 14) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdkujulisi võrrandeid;
- 15) selgitab võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;
- 16) arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;
- 17) oskab rakendada astendamise viit reeglit, tehteid üksliikmetega, kirjutab arve standardkujul.

## 2. Õppesisu

### 2.1. Arvutamine

Ratsionaalarvud.

Tehted ratsionaalarvudega. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Kahe ratsionaalarvu korrutamine.

Korrutamise seadused. Ratsionaalarvude jagamine. Arvu aste. Tehete järjekord. Kümne astmed. "Arvhiiglasid ja arvkaäbused".

Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane:

oskab ratsionaalarve liita, lahutada, korrutada, jagada ja astendada.

kasutada tehete järjekorra reeleid;

arvutada arvtelje kahe vahelist kaugust.

arvutada ratsionaalarve sisaldavate avaldiste väärtusi.

arvutada arvu 10 täisarvulise astendajaga astmeid.

kirjutada „arvhiiglasid“ ja „arvkaäbuseid“ arvu 10 astmete abil.

Ühe tundmatuga lineaarvõrrand.

Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendamine. Võrrand aitab lahendada tekstülesandeid

#### Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane oskab:

lahendada ühe tundmatuga lineaarvõrrandeid ja vajaduse korral kontrollida leitud lahendit;  
lahendada tekstülesandeid võrrandi abil ning kontrollida leitud lahendit.

Võrdeline ja pöördvõrdeline seos. Lineaarfunktsioon.

Funktsioon. Võrdeline seos. Võrdelise seose graafik. Võrre. Võrdekujuline võrrand. Võrdeline jaotamine.

Pöördvõrdeline seos. Pöördvõrdelise seose graafik. Lineaarfunktsioon. Lineaarfunktsiooni graafik.

#### Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane oskab:

lahendada võrdekujulisi võrrandeid ja rakendada neid ülesannete lahendamisel;

jaotada mingit suurust võrdeliselt antud arvudega;

joonestada õpitud seoste (funktsioonide) graafikuid ning kirjeldada, millest oleneb nende asend koordinaatteljestikus;

lahendada mitmesuguseid muid ülesandeid ühenduses õpitud seostega.

## **2.2. Mõõtmine ja tekstülesanded**

Protsentiarvutus.

Arvu leidmine antud protsentide järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Suuruste võrdlemine protsentides. Protsentide rakendusi, intress ja laen. Promilli mõiste (tutvustavalt). Protsendipunkt. Sagedustabel. Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.

#### Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane oskab:

koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, joonestada sektordiagrammi, arvutada tõenäosuse väärtust.

Naturaalarvulise astendajaga astmed.

Võrdsete alustega astmete korrutamine. Üksliikmete korrutamine. Korrutise astendamine. Astme astendamine. Üksliikmete astendamine. Võrdsete alustega astmete jagamine. Üksliikmete jagamine.

Jagatise astendamine. Arvu standardkuju.

#### Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane oskab:

rakendada astendamise viit reeglit, tehteid üksliikmetega, kirjutab arve standardkujul.

## **2.3. Geomeetrilised kujundid**

Rööpkülik.

Hulknurk. Hulknurgade nurkade summa. Rööpkülik. Rööpküliku pindala. Romb. Rombi pindala.

Püströöptahukas ja selle pindala. Püströöptahuka ruumala. Kolmnurkne püstprisma. Kolmnurkse püstprisma pindala. Kolmnurkse püstprisma ruumala.

Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane oskab:

kasutada ülal loetletud omadusi ülesannete lahendamisel;

arvutada rööpküliku, rombi pindala, püströöptahuka pindala ja ruumala, kolmnurkse püstprisma pindala ja ruumala.

### 3. Kujundav hindamine

A. Arvutamine		
Rahuldav	Hea	Väga hea
Teab aritmeetiliste tehete korda naturaalarvulise astendajaga naturaalarvudel.	Oskab liita, lahutada, korrutada, jagada ning astendada naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult, taskuarvutiga ning rakendada tehete järjekorda.	Teab aritmeetiliste tehete korda naturaalarvulise astendajaga naturaalarvudel. Oskab liita, lahutada, korrutada, jagada ning astendada naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult, taskuarvutiga ning rakendada tehete järjekorda. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab arvu standardkuju mõistet.	Oskab kirjutada suuri ja väikseid arve standardkujul.	Teab mõistet ja oskab kirjutada suuri ja väikseid arve standardkujul. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab astendamise reegleid.	Oskab selgitada naturaalarvulise astendaja astendamise tähendust ning kasutab astendamise reegleid.	Oskab selgitada naturaalarvulise astendaja astendamise tähendust ning kasutab astendamise reegleid. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab lineaar – ja võrdekujulisi võrrandeid, võrrandi põhiomadusi.	Oskab lahendada võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar – ja võrdekujulisi võrrandeid. Lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandite abil.	Oskab lahendada võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar – ja võrdekujulisi võrrandeid. Lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandite abil. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.

B. Andmed		
Rahuldav	Hea	Väga hea
Teab protsendi ja osamäära mõisteid.	Oskab leida terviku protsentides antud osamäära järgi. Väljendab murruna antud osa protsentides.	Teab protsendi ja osamäära mõisteid. Oskab leida terviku protsentides antud osamäära järgi. Väljendab murruna antud osa protsentides. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.



Teab ühe arvu moodustamisel teisest leidmise põhimõtteid.	Oskab leida, mitu protsenti moodustab üks arv teisest.	Oskab leida, mitu protsenti moodustab üks arv teisest. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab suuruse kasvamise ja kahanemise protsentides väljendamist.	Oskab määrata suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides, eristada muutust protsentides muutusest protsendipunktides.	Oskab määrata suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides, eristada muutust protsentides muutusest protsendipunktides. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab laenu mõistet.	Oskab tõlgendada reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides väljendavaid suurusi, sealhulgas laenuga seotu kulutusi ja ohte, arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas.	Teab laenu mõistet. Oskab tõlgendada reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides väljendavaid suurusi, sealhulgas laenuga seotud kulutusi ja ohte, arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab funktsiooni ja muutuva suuruse mõistet.	Oskab selgitada näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust.	Oskab selgitada näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust.	Oskab selgitada võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal.	Oskab selgitada võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab graafiku joonestamise põhimõtteid.	Oskab joonestada valemi abil funktsiooni graafiku ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi.	Teab graafiku joonestamise põhimõtteid. Oskab joonestada valemi abil funktsiooni graafikut ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
<b>C. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine</b>		
Rahuldav	Hea	Väga hea
Teab tasandiliste kujundite mõisteid.	Oskab joonestada ning konstrueerida tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi.	Oskab joonestada ning konstrueerida tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab erinevate kujundite übermõõdu, pindala ja ruumala valemeid.	Oskab arvutada kujundite joonelemente, übermõõtu, pindala ja ruumala.	Oskab arvutada kujundite joonelemente, übermõõtu, pindala ja ruumala. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.
Teab erinevate kujundite omadusi.	Oskab kirjeldada kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal.	Oskab kirjeldada kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal. Õpilane on suuteline põhjendama ülesannete lahenduskäiku.

# Matemaatika 8.klass

## 1. Õpitulemused:

8. klassi lõpetaja:

- 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- 2) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamise reegleid;
- 3) selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 4) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 5) tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid);
- 6) taandab ja laiendab algebralist murdu; liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde;
- 7) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 8) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaarvõrrandeid;
- 9) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme ning kasutab arvutit lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt lahendades;
- 10) lahendab tekstülesandeid võrrandite abil;
- 11) joonestab ning konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- 12) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- 13) defineerib kujundeid, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga ümber- ja siseringjoont ning kesk- ja piirdenurka;
- 14) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 15) selgitab teoreemi, eelduse, väite ja tõestuse tähendust;
- 16) selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 17) kasutab kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust probleemülesandeid lahendades;
- 18) selgitab mõõtkava tähendust;
- 19) lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid – pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses.

## 2. Õppesisu

### 2.1. Arvutamine

Hulkliikmed: mis on hulkliige; hulkliikmete liitmine ja lahutamine; hulkliikme korrutamine üksliikmega; hulkliikme jagamine üksliikmega; teguri toomine sulgudest välja kahe üksliikme summa ja vahe korrutis; kaksliikme ruut; valemite kasutamine hulkliikme tegurdamisel; hulkliikmete korrutamine.

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi süsteem: kahe tundmatuga lineaarvõrrand ja selle lahend; kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline kujutis; kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem; liitmisvõte; asendusvõte; tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

### Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane oskab: hulkliikmeid liita ja lahutada; korrutada hulkliiget üksliikmega; jagada hulkliiget üksliikmega; korrutada hulkliiget hulkliikmega; tegurdada hulkliiget ühise teguri sulgudest väljatoomisega; kasutada ruutude vahet, vahe ruudu ja summa ruudu valemite sulgude avamisel

ja hulkliikme tegurdamisel; avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist üht tundmatut teise kaudu ning leida selle võrrandi lahendeid; kujutada graafiliselt kahe tundmatuga lineaarvõrrandit ja leida grafikult selle lahendeid; kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafilist lahendamist; lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmis- ja asendusvõttega; lahendada tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandi süsteemi abil.

## 2.2. Mõõtmine ja tekstülesanded

Maa-alade kaardistamise näiteid.

Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane: selgitab mõõtkava tähendust; lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid – pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses.

## 2.3. Geomeetrilised kujundid

Defineerimine ja tõestamine: defineerimine; teoreem; teoreemi eeldus ja väide; pöördteoreem; näiteid teoreemide tõestamises; vastuväiteline tõestusviis;

kahe sirge kõikamine sirgega; kahe sirge paralleelsuse tunnused; kolmnurga sisenurgade summa, kolmnurga kesklõik; trapetsi kesklõik; kolmnurga mediaanid.

Ringjoon ja korrapärane hulknurk: kesknurk ja ringjoone kaal; kõõl. Piirdenurk;

Thalese teoreem; ringjoone puutuja; kas on olemas kolmnurga kõiki tippe läbiv ringjoon?

Kolmnurga kõrguste lõikumine.

Korrapärane hulknurk; korrapärase hulknurga umber- ja siseringjoon; korrapärase hulknurga ümbermõõt ja pindala.

Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused; sarnaste hulknurkade ümbermõõttude ja pindalade suhe.

Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane oskab: leida antud kahe hulga ühisosa ja ühendit; defineerida mõisteid lihtsamatel juhtudel; eristada teoreemi eeldust ja väidet; moodustada teoreemi pöördlauset; iseseisvalt tõestada kolmnurga sisenurkade summa ja trapetsi kesklõigu omadust; rakendada õpikut ülesannete lahendamisel; tõestada teoreemi piirdenurga kohta; rakendada piirdenurga omadust ja Thalese teoreemi ülesannete lahendamisel; joonestada täisnurkset kolmnurka hüpotenuusi ja kaateti järgi; joonestada korrapärast kuusnurka ja korrapärast kolmnurka antud ümberringjoone järgi; arvutada korrapärase hulknurga ümbermõõtu ja pindala.; kontrollida antud lõikude võrdelisust; teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõttude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel.

## 3. Kujundav hindamine

Teemad	Rahuldav	Hea	Väga hea
Üksliige ja hulkliige. Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid	Teab põhimõisted ja oskab lahendada elementaarseid ülesandeid teemade järgi: üksliige ja hulkliige, tehted üksliikmete ja hulkliikmetega.	Oskab lahendada keskmise keerukusega ülesandeid teemade järgi: üksliige ja hulkliige, tehted üksliikmete ja hulkliikmetega.	Oskab lahendada rasked ja s.h. ebastandardseid ülesandeid teemade järgi: üksliige ja hulkliige. Tehted üksliikmete ja hulkliikmetega. Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid, analüüsib

	<p>Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid.</p> <p>Korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega; tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget).</p>	<p>Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid.</p> <p>Korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega; tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget). Lihtsustab kahetehtelise ratsionaalavaldisi.</p>	<p>põhjusti rakendab teadmisi praktikas</p> <p>korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega, tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget)</p> <p>Lihtsustab kahetehtelise ratsionaalavaldisi.</p>
Definitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus.	<p>Teab põhimõisted ja oskab lahendada elementaarseid ülesandeid teemade järgi: definitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus, selgitab teoreemi, eelduse, väite ja tõestuse tähendust; selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku.</p>	<p>Oskab lahendada keskmise keerukusega ülesandeid.</p> <p>Selgitab teoreemi, eelduse, väite ja tõestuse tähendust; selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku.</p>	<p>Oskab lahendada rasked ja s.h. ebastandardseid ülesandeid teemade järgi: definitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus.</p> <p>Selgitab teoreemi, eelduse, väite ja tõestuse tähendust; selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku.</p>
<p>Võrrandi põhiomadused.</p> <p>Lineaarvõrrand.</p> <p>Lineaarvõrrandisüsteem.</p> <p>Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand.</p> <p>Võrdekujuline võrrand.</p> <p>Võrdeline jaotamine.</p>	<p>Teab põhimõisted ja oskab lahendada elementaarseid ülesandeid teemade järgi: võrrandi põhiomadused. Lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandisüsteem. Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand, võrdekujuline võrrand, võrdeline jaotamine, lineaarvõrrand. Lahendab lineaarvõrrandisüsteeme.</p>	<p>Oskab lahendada keskmise keerukusega ülesandeid teemade järgi: võrrandi põhiomadused, lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteem, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand, võrdekujuline võrrand, võrdeline jaotamine.</p> <p>Lahendab lineaarvõrrandisüsteeme ning kasutab arvutit lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt lahendades.</p>	<p>Oskab lahendada rasked ja s.h. ebastandardseid ülesandeid teemade järgi: võrrandi põhiomadused, lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteem, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand, võrdekujuline võrrand, võrdeline jaotamine.</p> <p>Lahendab lineaarvõrrandisüsteeme ning kasutab arvutit lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt lahendades.</p>
<p>Tekstiülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.</p>	<p>Teab põhimõisted ja oskab lahendada elementaarseid ülesandeid teemade järgi: tekstiülesannete</p>	<p>Oskab lahendada keskmise keerukusega ülesandeid teemade järgi: tekstiülesannete</p>	<p>Oskab lahendada rasked ja s.h. ebastandardseid ülesandeid teemade järgi: tekstiülesannete</p>

	lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.	lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil. Lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandisüsteemide abil.	lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil. Lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandisüsteemide abil.
Ring ja ringijoon.	Teab põhimõisted ja oskab lahendada elementaarseid ülesandeid teemade järgi: ring ja ringijoon.	Oskab lahendada keskmise keerukusega ülesandeid teemade järgi: ring ja ringijoon. Joonestab ning konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi: arvutab kujundite joonelementid, übermõõdu, pindala ja ruumala. Kirjeltab kujundite omadusi ning klassifitseerib.	Oskab lahendada rasked ja s.h. ebastandardseid ülesandeid teemade järgi: ring ja ringijoon. Joonestab ning konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi: arvutab kujundite joonelemente, übermõõdu, pindala ja ruumala. Kirjeltab kujundite omadusi ning klassifitseerib.
Kesknurk. Piirdenurk. Ringjoone puutuja. Kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise- ja überringjoon. Sirgete paralleelsuse tunnused. Kolmnurga ja trapetsi kesklõik. Kolmnurga mediaan ja raskuskese. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Hulknurkade sarnasus.	Teab põhimõisted ja oskab lahendada elementaarseid ülesandeid teemade järgi: kesknurk, piirdenurk, ringjoone puutuja, kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise- ja überringjoon, sirgete paralleelsuse tunnused, kolmnurga ja trapetsi kesklõik, kolmnurga mediaan ja raskuskese, kolmnurkade sarnasuse tunnused, hulknurkade sarnasus.	Oskab lahendada keskmise keerukusega ülesandeid teemade järgi: kesknurk, piirdenurk, ringjoonepuutuja, kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise- ja überringjoon, sirgete paralleelsuse tunnused, kolmnurga ja trapetsi kesklõik, kolmnurga mediaan ja raskuskese, kolmnurkade sarnasuse tunnused, hulknurkade sarnasus. Defineerib kujundeid, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga über- ja siseringjoont ning kesk- ja piirdenurka. Leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid.	Oskab lahendada rasked ja s.h. ebastandardseid ülesandeid teemade järgi: kesknurk, piirdenurk, ringjoone puutuja, kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise- ja überringjoon, sirgete paralleelsuse tunnused, kolmnurga ja trapetsi kesklõik, kolmnurga mediaan ja raskuskese, kolmnurkade sarnasuse tunnused, hulknurkade sarnasus. Defineerib kujundeid, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga über- ja siseringjoont ning kesk- ja piirdenurka. Leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid. Kasutab kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust probleemülesandeid lahendades.

# Matemaatika 9.klass

## 1. Õpitulemused

9. klassi lõpetaja:

- 1) taandab ja laiendab algebralist murdu; liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde;
- 2) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 3) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 4) lahendab tekstülesandeid võrrandite abil;
- 5) selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust;
- 6) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 7) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);
- 8) määrab valemi või graafiku põhjal funktsiooni liigi;
- 9) selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- 10) loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
- 11) kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;
- 12) joonestab ning konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- 13) arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;
- 14) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 15) selgitab teoreemi, eelduse, väite ja tõestuse tähendust;
- 16) selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 17) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- 18) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- 19) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid.

## 2. Õppesisu

### 2.1. Arvutamine

Ratsionaalavaldised

Kuidas tegurdada ruutkolmliiget  $ax^2 + bx + c$ ? Ratsionaalavaldis. Avaldiste võrdsus Algebralise murru põhiomadus. Murru taandamine. Algebraliste murdude korrutamine

Algebraliste murdude jagamine ja astendamine. Ühenimeliste algebraliste murdude liitmine ja lahutamine. Algebraliste murdude teisendamine ühenimelisteks

Erinimeliste algebraliste murdude liitmine ja lahutamine.

Ratsionaalarvude lihtsustamine

Praktilised oskused ja vilumused.

Õpilane oskab:

tegurdada ruutkolmliiget;

tehteid algebraliste murdudega;

lihtsustada ratsionaalavaldisi;

Ruutfunktsioon

Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.

Ruutvõrrand

Ruutvõrrandi lahendivalem Ruutvõrrandi diskriminant

Taandatud ruutvõrrand.

Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil

Mis on ruutfunktsioon?

Ruutfunktsioon  $y = ax^2$

Ruutfunktsiooni  $y = ax^2$  graafik

Ruutfunktsioon  $y = ax^2 + c$  ja selle graafik

Ruutfunktsioon  $y = ax^2 + bx$  ja selle graafik

Ruutfunktsioon

$y = ax^2 + bx + c$  ja selle graafik

Ruutvõrrandi ja ruutvõrrandisüsteemi graafilise lahendamine

Praktilised oskused ja vilumused.

Õpilane oskab:

joonestada õpitud ruutfunktsioonide graafikud ja kirjeldada, millest oleneb nende asend koordinaatteljestikus;

arvutada ruutfunktsiooni nullkohti ning selgitada nende graafilist tähendust;

lahendada mitmesuguseid muid ülesandeid õpitud seostega;

leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest;

eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;

nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;

viib ruutvõrrandeid normaalkujule;

liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;

lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;

kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;

selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist;

lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil.

Geomeetrilised kujundid .

Täisnurksete kolmnurkade lahendamine.

Pythagorase teoreem.

Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk.

Nurga mõõtmine.

Teravnurga siinus.

Teravnurga siinuse leidmine.

Teravnurga koosinus.

Teravnurga siinuse ja koosinuse vaheline seos.

Teravnurga tangens.

Teravnurga siinuse, koosinuse ja tangensi vahelised seosed.

Täisnurkse kolmnurga lahendamine.

Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.

Silinder, silindri pindala ja ruumala.

Koonus, koonuse pindala ja ruumala

Kera.

Praktilised oskused ja vilumised.

Õpilane:

tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;

näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu, kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;

arvutab püramiidi pindala ja ruumala;

skitseerib püramiidi joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;  
defineerida silindrit, koonust, kera ja nende mitmeid tähtsaid osi;  
näha reaalsuses silindri, koonuse ja kera mudelid;  
arutleda mitmete kehade ruumiliste vahekordade üle;  
arvutada silindri, koonuse ja kera (ning nende osade) pindala ning ruumala;  
valmistada silindri ja koonuse mudelit;  
lahendada mitmesuguseid praktilise sisuga ülesandeid.

### 3. Kujundav hindamine

A. Arvutamine ja andmed		
Rahuldav	Hea	Väga hea
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; 3) ümardab arve etteantud täpsuseni; 4) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamise reegleid.	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; 3) ümardab arve etteantud täpsuseni; 4) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamise reegleid; 5) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi.	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; 3) ümardab arve etteantud täpsuseni; 4) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamise reegleid; 5) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi; seotud kulutusi ja ohte; 6) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.
B. Protsent		
Rahuldav	Hea	Väga hea
1) leiab terviku protsentides antud osamäära järgi; 2) väljendab murruna antud osa protsentides; 3) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest.	1) leiab terviku protsentides antud osamäära järgi; 2) väljendab murruna antud osa protsentides; 3) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest; 4) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides; 5) eristab muutust protsentides.	1) leiab terviku protsentides antud osamäära järgi; 2) väljendab murruna antud osa protsentides; 3) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest; 4) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides; 5) eristab muutust protsentides; 6) tõlgendab reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides



		väljendatavaid suurusi, sealhulgas laenu dega (ainult lihtintress). 7) arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas.
C. Algebra		
Rahuldav	Hea	Väga hea
1) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid.	1) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid; 2) selgitab võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal; 3) arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala ja ruumala.	1) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid; 2) selgitab võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal; 3) arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala ja ruumala; 4) oskab rakendada astendamise viit reeglit, tehteid üksliikmetega, kirjutab arve standardkujul.
D. Funktsioonid		
Rahuldav	Hea	Väga hea
1) eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; 2) nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; 3) viib ruutvõrrandeid normaalkujule; liigita b ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; 4) lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; 5) kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; 6) selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist; 7) lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil.	1) eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; 2) nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; 3) viib ruutvõrrandeid normaalkujule; liigita b ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; 4) lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; 5) kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; 6) selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist; 7) lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil.	1) eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; 2) nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; 3) liigita b ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; 4) lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; 5) kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; 6) selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist; 7) lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil.
E. Geomeetria		
Rahuldav	Hea	Väga hea
1) kasutab Pythagorase teoreemi; 2) kasutab taskuarvutil mitmeid talle tundmatuid klahve; 3) leiab teravnurga siinuse, koosinuse ja tangensi väärtust;	1) selgitab teiste õpitud definitsioonide ja teoreemide sisu; 2) tõestab Pythagorase teoreemi; 3) tuletab trigonomeetria olulisi valemeid;	1) selgitab õpitud definitsioonide ja teoreemide sisu; 2) tõestab Pythagorase teoreemi; 3) tuletab trigonomeetria olulisi valemeid;

<p>4) lahendab praktilisi ülesandeid;  5) tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;  6) näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu, kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;  7) arvutab püramiidi pindala ja ruumala;  8) oskab defineerida silindrit, koonust, kera ja nende mitmeid tähtsaid osi;  9) näitab reaalsuses silindri, koonuse ja kera mudeleid,  10) arvutab silindri ja koonuse pindala ning ruumala.</p>	<p>4) kasutab taskuarvutil mitmeid seni tundmatuid klahve;  5) leiab teravnurga siinuse, koosinuse ja tangensi väärtust;  6) lahendab mitmesuguseid praktilisi ülesandeid;  7) Arvutab korrapärase hulknurga pindala.  8) tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;  9) näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu, kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;  10) arvutab püramiidi pindala ja ruumala;  11) skitseerib püramiidi joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;  oskab :  12) defineerida silindrit, koonust, kera ja nende mitmeid tähtsaid osi;  13) näha reaalsuses silindri, koonuse ja kera mudeleid;  14) arutleda mitmete kehade ruumiliste vahekordade üle;  15) arvutada silindri, koonuse ja kera (ning nende osade) pindala ning ruumala;  16) valmistada silindri ja koonuse mudelit;  17) lahendada mitmesuguseid praktilise sisuga ülesandeid.</p>	<p>4) kasutab taskuarvutil mitmeid seni tundmatuid klahve;  5) leiab teravnurga siinuse, koosinuse ja tangensi väärtust;  6) lahendab mitmesuguseid praktilisi ülesandeid;  7) Arvutab korrapärase hulknurga pindala.  8) tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;  9) näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu, kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;  10) arvutab püramiidi pindala ja ruumala;  11) skitseerib püramiidi joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga  oskab :  12) defineerib silindrit, koonust, kera ja nende mitmeid tähtsaid osi;  13) näeb reaalsuses silindri, koonuse ja kera mudeleid;  14) arutleb mitmete kehade ruumiliste vahekordade üle;  15) arvutab silindri, koonuse ja kera (ning nende osade) pindala ning ruumala;  16) valmistab silindri ja koonuse mudeli;  17) lahendab mitmesuguseid praktilise sisuga ülesandeid;  18) kasutab õpitud teoreeme ülesannete lahendamisel.</p>
--	--	---