

## **2.3. Ainevaldkond „Matemaatika“**

### **2.3.1. Üldalused**

#### **2.3.1.1. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming**

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 lahenduvat probleemi;
- 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.

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

- 1) kirjeldada seoseid matemaatilist;
- 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.

Matemaatika on õppeaine, mida õpitakse 1.-9. klassini.

### **2.3.1.2. Võimalusi valdkonnaüleseks lõiminguks üldpädevuste arengu toetamiseks ja õppekava läbivate teemade käsitlemiseks**

Matemaatika õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi üldpädevuste arengut. Lõiming teiste ainevaldkondadega toimub matemaatikas läbivate teemade käsitlemise ja üldpädevuste arendamise kaudu ning ülekoooliliste teemanädalate raames. Üldõpetuslik tööviis I kooliastmes võimaldab matemaatikat paindlikult siduda loodusõpetuse, eesti keele ja tööõpetuse ning kunstiga. II ja III kooliastmes on palju lõimingut teiste loodusainete ja kehalise kasvatusesega.

Matemaatika-pädevus on suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ning meetodeid erinevaid ülesandeid lahendades kõigis elu- ja tegevusvaldkondades. Matemaatika-pädevus on oskus arendada ja rakendada matemaatilist mõtlemist igapäevaelu probleemide lahendamisel. Matemaatika-pädevuse kujunemiseks on põhirõhk erinevate õppemeetoditega huvi äratamisel matemaatika vastu ning õpitava seostamisel igapäevaeluga. Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatika-pädevuse kõrval kõik ülejäänud üldpädevused.

Sotsiaalne pädevus. Tekstülesannete kaudu kasvatatakse vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees. Grupis töötades õpetatakse tegema koostööd erinevates situatsioonides ning arvestama erisustega. Õpetatakse austama kokkulepitud reegleid.

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

II ja III kooliastmes võimaldatakse matemaatikat õppida temporühmades, et tagada kõikidele õpilastele võimetekohane areng;

Õpipädevus. Matemaatikat õppides on oluline seostada uusi teadmisi varemõpituga. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise teel.

Suhtluspädevus. Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Ettevõtlikkuspädevus.

Uute matemaatiliste teadmisteni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu. Ühele ülesandele erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Digipädevust arendatakse erinevate digikeskkondade kasutamise kaudu.

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja käsitletava aine juures viidete tegemise kaudu. Näiteks seostub läbiv teema „Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine” matemaatika õppimisel järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Sama läbiv teema seondub näiteks ka matemaatikatundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma tunnetusvõimete reaalne hindamine on aga üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise lähtetingimusi. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

Läbiva teema „Keskond ja jätkusuutlik areng” probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õuesõppetunnid. Matemaatikaõpetajate eeskujuga järgides õpivad õpilased võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme.

Teema „Kultuuriline identiteet” seostamisel matemaatikaga on olulisel kohal matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine.

Läbivat teemat „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus” käsitletakse eelkõige matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistöode, rühmatööde, projektide jt) kaudu, millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes.

Eriline tähendus matemaatika jaoks on läbival teemal „Tehnoloogia ja innovatsioon”. Matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise meetoditest.

Läbiv teema „Tervis ja ohutus” realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muid riskitegureid käsitlevate andmetega graafikuid). Eriti tähtis on kiirusest tulenevate õnnetusjuhtumite põhjuste analüüs. Matemaatika sisemine

loogika, meetod ja süsteemne ülesehitus on iseenesest olulised vaimselt tervet inimest kujundavad tegurid. Ka emotsionaalse tervise tagamisel on matemaatikaõpetusel kaalukas roll. Ahaa-efektiga saadud probleemide lahendused, kaunid geomeetrilised konstruktsioonid jms võivad pakkuda õpilasele palju meeldivaid emotsionaalseid kogemusi.

Matemaatika õppimine ja õpetamine peaksid pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone. Teema „Väärtused ja kõlblus” külgneb eelkõige selle kõlblise komponendiga – korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamisega. Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse.

### **2.3.2. Matemaatika ainekava 1.-9.klassis**

#### **1. klass**

##### **Arvud 100-ni**

##### **Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis**

##### **Õpitulemused**

1. klassi lõpuks õpilane:

- 1) loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0-100;
- 2) esitab arvu üheliste, kümneliste summana;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve 100 piires;
- 4) paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires.

##### **Õppesisu**

Arvud 0–100,

Arvu järk ja järguühikud

Märgid  $>$ ,  $<$ ,  $=$

##### **Naturaalarvude liitmine ja lahutamine**

##### **Õpitulemused**

1. klassi lõpuks õpilane:

- 1) liidab ja lahutab peast arve 20 piires;
- 2) liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;
- 3) oskab leida puuduvat arvu proovimise teel.

##### **Õppesisu**

Liitmise ja lahutamise omadused

Täht võrduses

Märgid + ja -

## **Mõõtmine. Mõõtühikud**

Õpitulemused

1. klassi lõpuks õpilane:

- 1) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- 2) hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutusülesandeid;
- 3) mõõdab joonlaua abil sirglõigu pikkust;
- 4) tunneb pikkus-, massi- ja ajaühikuid;
- 5) tunneb kalendrit ja seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 6) nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes;
- 7) arvutab nimega arvudega;
- 8) analüüsib ja lahendab eri tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemust.

Õppesisu

Mõõtühikud meie ümbruses

Pikkusühikud

Massiühikud

Mahuühikud

Ajaühikud

Rahaühikud

Temperatuuriühik

Kell ja kalender

## **Geomeetrilised kujundid**

Õpitulemused

1. klassi lõpuks õpilane:

- 1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirgjoon, kõverjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup) ja nende põhilisi elemente;
- 2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 3) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;

- 4) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 5) joonestab ristküliku ja ruudu etteantud punktide abil;
- 6) mõõdab õpitud hulknurkade külgede pikkused ja sirglõigu pikkuse;
- 7) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;

Õppesisu

Geomeetrilised kujundid

Esemete ja kujundite rühmitamine, kirjeldamine, võrdlemine;

Lõigu joonestamine

## **2. klass**

### **Arvud 1000-ni**

#### **Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis**

Õpitulemused

2. klassi lõpuks õpilane:

- 1) loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0-1000;
- 2) esitab arvu üheliste, kümneliste summana;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve 100 piires;
- 4) nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalisel); määrab nende arvu;
- 5) paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;
- 6) liidab ja lahutab peast arve 20, 100 piires;
- 7) liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;

Õppesisu

Arvud 0–1000,

Arvu järk, järgühikud ja järkarvude summa;

Naturaalarvu kujutamine arvkiirel;

#### **Naturaalarvude liitmine ja lahutamine**

Õpitulemused

2. klassi lõpuks õpilane:

- 1) teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 2) liidab ja lahutab 100 piires;
- 3) liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;
- 4) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;

5) lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires;

6) lahendab lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesanded.

Õppesisu

Liitmise ja lahutamise omadused

Tehete järjekord

Täht võrduses

## **Naturaalarvude korrutamine ja jagamine**

Õpitulemused

2. klassi lõpuks õpilane:

1) selgitab korrutamist liitmise kaudu;

2) korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega;

3) selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;

4) määrab õige tehete järjekorra avaldises;

5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;

6) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;

7) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;

8) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid.

Õppesisu

Korrutustabel.

Korrutamise- ja jagamise tehete liikmete nimetused.

Arvavaldis ja tehete järjekord

## **Mõõtmine. Mõõtühikud**

Õpitulemused

2. klassi lõpuks õpilane:

1) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid,

2) oskab mõõta joonlaua abil sirglõigu pikkust;

3) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (naaberühikuid);

4) teab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid tehingutes;

5) arvutab nimega arvudega;

6) analüüsib ja lahendab eri tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid;

7) analüüsib ja lahendab kahetehtelisi tekstülesandeid.

Õppesisu

Pikkusühikud;

Massiühikud;

Mahuühik;

Ajaühikud;

kell ja kalender

Rahaühikud

Temperatuuriühik

## **Geomeetria**

### **Tasandilised kujundid ja nende mõõtmine**

Õpitulemused

2. klassi lõpuks õpilane:

- 1) teab tasandilisi geomeetrilisi kujundeid;
- 2) määrab, loendab kujundite põhilisi elemente;
- 3) leiab ümbritsevast tasandilisi kujundeid;
- 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 5) mõõdab ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 6) joonestab ristküliku ja ruudu etteantud mõõtude abil;
- 7) joonestab sirkliga ringjoont ja määrab raadiuse;
- 8) mõõdab õpitud hulknurkade külgede pikkused, arvutab ümbermõõdu.

Õppesisu

tasandilised kujundid

esemete ja kujundite rühmitamine,

asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.

### **Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid**

Õpitulemused

2. klassi lõpuks õpilane:

- 1) eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;
- 2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid;
- 3) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;
- 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;



Õppesisu

ruumilised kujundid

### **3. klass**

#### **Arvud 10 000-ni**

##### **Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis**

Õpitulemused

3. klassi lõpuks õpilane:

- 1) loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000;
- 2) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000;
- 3) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 4) loeb ja kirjutab järgarve;
- 5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu

Arvud 0 – 10 000;

Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa;

Naturaalarvude kujutamine arvkiirel

##### **Naturaalarvude liitmine ja lahutamine**

Õpitulemused

3. klassi lõpuks õpilane:

- 1) teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 2) liidab ja lahutab peast arve 100 piires;
- 3) liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;
- 4) määrab õige tehete järjekorra avaldises;
- 5) leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel;
- 6) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 7) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- 8) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 9) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 10) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;

11) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;

12) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;

13) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu

Liitmise ja lahutamise omadused

Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires;

Täht võrduses

Tehete järjekord

### **Naturaalarvude korrutamise ja jagamise**

Õpitulemused

3. klassi lõpuks õpilane:

1) nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid;

2) selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;

3) valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires,

4) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga;

5) jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;

6) tunneb korrutamise ja jagamise tehete omadusi;

7) määrab õige tehete järjekorra avaldises;

8) leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel;

9) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;

10) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);

11) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;

12) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;

13) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;

14) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;

15) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;

16) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu

Korrutustabel.

Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.

Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.

Summa korrutamine ja jagamine arvuga.

Arv 0 tehetes.

## Harilik murd

Õpitulemused

3. klassi lõpuks õpilane:

- 1) selgitab murdude  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  ja  $\frac{1}{5}$  tähendust osana kujundist ja osana hulgast;
- 2) leiab  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  ja  $\frac{1}{5}$  arvust;
- 3) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 4) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- 5) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õpipeisu

Harilik murd

Murrud  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$

## Mõõtmine

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

Õpitulemused

3. klassi lõpuks õpilane:

- 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- 2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- 3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- 4) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;
- 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);
- 6) liidab ja lahutab nimega arve;
- 7) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- 9) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- 10) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 11) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 12) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid.

## **Õppesisu**

Mõõtühikud

Pikkusühikud

Massiühikud

Mahuühikud

Ajaühikud

Rahaühikud

Temperatuuriühik

## **Geomeetria**

### **Tasandilised kujundid, nende põhilised elemendid ja mõõtmine**

Õpitulemused

3. klassi lõpuks õpilane:

- 1) eristab lihtsamaid tasandilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;
- 2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi kujundeid;
- 3) rühmitab tasapinnalisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 4) arvutab murdjoone pikkuse;
- 5) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 6) joonestab ristküliku ja ruudu;
- 7) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone;
- 8) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu

Tasandilised kujundid,

Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine

Hulknurgad

Hulknurga ümbermõõt

### **Tasandiliste kujundite ümbermõõt ja selle arvutamine**

Õpitulemused

3. klassi lõpuks õpilane:

- 1) selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust;
- 2) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu;

- 3) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 4) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- 5) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 6) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 7) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;
- 8) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 9) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- 10) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu

Ümbermõõdu mõiste ja selle arvutamine

### **Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid**

Õpitulemused

3. klassi lõpuks õpilane:

- 1) eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;
- 2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid;
- 3) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;
- 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 5) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

### **4. klass**

#### **Arvud miljonini**

#### **Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis**

Õpitulemused

4. klassi lõpuks õpilane:

- 1) loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini;
  - selgitab näidete varal termineid *arv* ja *number* ning kasutab neid ülesannetes;
- 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
  - nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve;
  - kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi;
- 3) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini);

- nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;
- kujutab naturaalarve arvteljel;

4) hindab kriitiliselt saadud tulemust;

5) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega

Õppesisu

Arvud miljonini.

Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa.

Naturaalarvu kujutamine arvteljel.

## **Naturaalarvude liitmine ja lahutamine**

Õpitulemused

4. klassi lõpuks õpilane:

1) liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires;

2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;

- nimetab liitmise ja lahutamise tehete komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe);
- kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;
- tutvub arvutamisseadustega (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks;

3) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;

4) valib endale sobiva lahendustee ja hindab saadud tulemust;

- kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;

5) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;

6) valib endale sobiva lahendusstrateegia (andekad visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);

- kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja lahutamist arvteljel;

7) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;

Õppesisu

Liitmise ja lahutamise omadused peastarvutamisel.

Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.

## Naturaalarvude korrutamise

### Õpitulemused

#### 4. klassi lõpuks õpilane:

- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis);
- esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;
- kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;
- tutvub üldkujul korrutamise omadustega (tegurite vahetuvuse ja tegurite rühmitamise omadus ning korrutamise jaotuvusseadus ehk summa ja vahe korrutamise omadus) ja kasutab nutikad neid arvutamise lihtsustamiseks;
- korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;
- arvutab enam kui kahe arvu korrutist;
- korrutab peast naturaalarve 100 piires;
- korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve 1000 piires
- korrutab kuni kolmekohalisi arve järguühikutega 10, 100 ja 1000
- korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga
- oma arengut korrutamistehte ja selle omaduste omandamisel;
- valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab saadud tulemust;
- kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist

### Õppesisu

Korrutamise omadused.

Naturaalarvude korrutamise peast ja kirjalikult.

## Naturaalarvude jagamine

### Õpitulemused

#### 4. klassi lõpuks õpilane:

- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);
- tutvub üldkujul summa jagamise omadusega ning nutikas kasutab seda arvutamise

lihtsustamiseks;

- kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;
- teab ja oskab ära tunda jagamistehte kahte erinevat tähendust: võrdseteks osadeks jaotamine ja mahutamine;
- selgitab, mida tähendab, et üks arv jagub teisega;
- jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;
- jagab peast arve korrutustabeli piires;
- jagab jäägiga 100 piires ja selgitab selle jagamise tähendust;
- jagab nullidega lõppevaid naturaalarve peast 10, 100 ja 1000-ga;
- jagab nullidega lõppevaid naturaalarve järkarvudega;
- jagab summat arvuga 100 piires;
- jagab kirjalikult naturaalarvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga 1000 piires;
- selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja arvu nulliga jagamise tähendust;
- jagab nimega arve ühekohalise arvuga;
- hindab oma arengut jagamise ja selle omaduste omandamisel;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab saadud tulemust;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad jagamist.

Õppesisu

Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult.

Jäägiga jagamine.

Arv null tehetes.

## **Tehete järjekord avaldises**

Õpitulemused

4. klassi lõpuks õpilane:

1) rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;

2) selgitab mõistet avaldis;

3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab saadud tulemust;

4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust

5) arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;

valib endale tähe väärtuse leidmiseks sobiva lahendustee ja hindab saadud tulemust;

6) leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse ehk tundmatu proovimise või nutikad analoogia teel; koostab lihtsa teksti põhjal tähte sisaldava võrduse.



Õppesisu

Täht võrduses.

Tehete järjekord.

## Harilik murd

Õpitulemused

4. klassi lõpuks õpilane:

1) teab hariliku murru mõistet

- selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;
- kujutab joonisel murdu osana tervikust;
- nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;
- seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel);
- nimetab arvust 1 väiksemaid ja arvuga 1 võrdseid harilikke murde;
- võrdleb lihtmurde etteantud joonise abil;

2) leiab osa tervikust;

- leiab osa (ühe kolmandiku, ühe seitsmendiku, kolm neljandikku jne) tervikust;
- leiab terviku etteantud osa kaudu;

3) valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab saadud tulemust;

4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;

Õppesisu

Harilik murd.

## Mõõtühikud

### Pikkusühikud

Õpitulemused

4. klassi lõpuks õpilane:

1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;

2) teab ning teisendab pikkusühikuid;

- mm, cm, dm, m, km
- teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud (nt  $3\text{ cm } 8\text{ mm} = 38\text{ mm}$  ja  $42\text{ dm} = 4\text{ m } 2\text{ dm}$ )

- võrdleb pikkusühikuid omavahel;
- liidab ja lahutab pikkusühikuid;
- jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga;
- toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi;

3) valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);

- mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;

4) valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab saadud tulemust;

- teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust;

5) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;

6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;

7) lahendab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;

8) hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise ning nende mõõtmise ja teisendamise oskuste omandamisel.

Õppesisu

Pikkusühikud

## **Pindalaühikud**

Õpitulemused

4. klassi lõpuks õpilane:

1) leiab naturaalarvu ruudu

- selgitab arvu ruudu tähendust;
- teab peast arvude 0–10 ruutusid;

2) teab ning teisendab pindalaühikuid  $\text{mm}^2$ ,  $\text{cm}^2$ ,  $\text{dm}^2$ ,  $\text{m}^2$ , ha,  $\text{km}^2$  ;

- oskab selgitada pindalaühikute tähendust
- joonestab või loob tuntumaid ühikruute  $1 \text{ cm}^2$  ja  $1 \text{ dm}^2$ , võimalusel  $1 \text{ m}^2$
- võrdleb pindalaühikuid;
- liidab ja lahutab pindalaühikuid;
- korrutab pindalaühikuid ühekohalise arvuga;
- jagab pindalaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;

3) mõistab ja selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;

- kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid;

- 4) valib pindalaühikute teisendamiseks lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ja hinnates saadud tulemust;
- 5) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 7) lahendab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;

Õppesisu

Naturaalarvu ruut.

Pindalaühikud.

### **Massi- ja mahuühikud**

Õpitulemused

4. klassi lõpuks õpilane:

1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;

- teab ja nimetab massiühikuid g, kg, t;
- teisendab ja võrdleb massiühikuid;
- liidab ja lahutab massiühikuid;
- korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga;
- jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l;
- kirjeldab mahuühikut *liiter*, hindab keha mahtu ligikaudu;

2) valib endale massi- ja mahuühikute mõõtmiseks ning teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (nutikamad visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);

3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;

- kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid;
- toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;

4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;

5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;

6) lahendab mitmetehtelisi mahu- ja massiühikutega seotud tekstülesandeid;

Õppesisu

Massiühikud.

Mahuühikud.

## Rahaühikud

### Õpitulemused

4. klassi lõpuks õpilane:

1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;

- nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid;
- teab nii eurodes ja sentides (3€ 15s) kui koma või punktiga esitatud (3.15€ või 3,15€ ) rahasumma kirjutusviisi;
- oskab lugeda ja tõlgendada kümnendmurruna esitatud rahasummat (kümnendmurruga mõistet veel ei käsitleta);

2) nutikamad valivad endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);

- leiab erinevaid viise summa tasumiseks olemasolevate rahatähtede ja müntide abil;
- teisendab ja võrdleb rahaühikuid;
- liidab ja lahutab rahaühikuid;
- korrutab rahaühikuid ühekohalise arvuga;
- jagab rahaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;

3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab saadud tulemust;

- kasutab arvutades sobivaid rahaühikuid;

4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;

5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;

6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;

### Õppesisu

Rahaühikud.

## Ajaühikud ja kiirus

### Õpitulemused

4. klassi lõpuks õpilane:

1) teab ning teisendab ajaühikuid;

- nimetab aja mõõtmise ühikuid *tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand*;
- teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;
- teisendab ja võrdleb ajaühikuid;
- teisendab ajaühikuid ühenimelisteks;
- eraldab ajaühikutest suurema ühiku;

2) selgitab kiiruse tähendust

- teab ja nimetab kiirusühikuid km/h, m/min ja m/s;
- kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;

3) teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost

- leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu);

4) nutikamad valivad endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);

- valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud;

5) valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;

- liidab ja lahutab ajaühikuid;
- korrutab ajaühikuid ühekohalise arvuga;
- jagab ajaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;

6) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;

7) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;

8) lahendab mitmetehtelisi ajaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;

Õppesisu

Ajaühikud.

Kiirus.

## **Temperatuurigraafik**

Õpitulemused

4. klassi lõpuks õpilane:

1) loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides;

- märgib etteantud temperatuuri skaalale;
- kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve;

2) võrdleb õhutemperatuure.

Õppesisu

Temperatuuri mõõtmine.

## **Geomeetria**

**Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt**

## Õpitulemused

4. klassi lõpuks õpilane:

1) joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil

- joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi;
- joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;

2) selgitab kolmnurga ja nelinurga übermõõdu tähendust;

- kasutab übermõõdu arvutades sobivaid mõõtühikuid;

3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;

- arvutab kolmnurga übermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral;
- teab ruudu ja ristküliku übermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;
- teab übermõõdu tähist P;
- arvutab ristküliku ja ruudu übermõõdu;
- leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral;
- arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu;

4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;

5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;

- konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku;

6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmist;

7) kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning übermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine; enesehindamistestid).

## Õppesisu

Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine.

Kolmnurga, ristküliku ja ruudu übermõõdu arvutamine.

## **Ruudu, ristküliku pindala**

### Õpitulemused

4. klassi lõpuks õpilane:

1) mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust;

- leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil;

- teab, mis on pindvõrdsed kujundid;
- teab ruudu ja ristküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;
- teab ja kasutab pindala tähist  $S$ ;
- arvutab ristküliku ja ruudu pindala;

2) leiab arvu ruudu;

- kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades;

3) probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;

4) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);

- kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid;

5) valib endale sobiva lahendustee ja hindab saadud tulemust;

- arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;

6) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;

7) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;

8) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu ja ristküliku pindala leidmist;

9) kasutab ruudu ja ristküliku pindala õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (nt skeemid/joonised sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasele; enesetestimine; “spikri” koostamine jmt);

Õppesisu

Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine.

## 5. klass

### Arvutamine

Õpitulemused

5. klassi lõpuks õpilane:

- 1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini);
- 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
- 3) ümardab arvu etteantud järguni;
- 4) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini) ja positiivseid ratsionaalarve ;
- 5) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;

- 6) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 7) 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) naturaalarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega;
- 8) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 9) rakendab tehete järjekorda;
- 10) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 11) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;
- 12) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt lahendades jaguvuse ülesandeid);
- 13) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);
- 14) leiab arvu ruudu, kuubi.

### Õppesisu

Arvu ehitus.

Miljonite klass ja miljardite klass.

Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.

Naturaalarvude võrdlemine.

Naturaalarvu ümardamine.

Neli põhitehet naturaalarvudega.

Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine.

Tehete järjekord.

Arvu ruut.

Arvu kuup.

Avaldise väärtuse arvutamine.

Arvavaldise lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine).

Probleemülesannete lahendamise skeem.

Paaris- ja paaritud arvud.

Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused.

Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga).

Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine.

Alg- ja kordarvud.

Arvu esitus algtegurite korrutisena

Murdarv.

Harilik murd.

Kümnendmurd. Kümnendmurru ehitus. Kümnendmurru ümardamine.



Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem.

Neli põhitehet kümnendmurdudega. Tehete järjekord.

### **Põhimõisted:**

Naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv.

Arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldiselise lihtsustamine.

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.

Murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmurru täisosa ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik.

### **Andmed**

Õpitulemused

- 1) teab sirglõik- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid;
- 2) illustreerib joonestusvahendite abil arvandmestikku sirglõik- ja tulpdiagrammiga;
- 3) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);
- 4) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 5) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid sirglõik- ja tulpdiagrammi, põhjendab valikut.

Õppesisu

Arvandmete kogumine ja korrastamine.

Arvude aritmeetiline keskmine.

### **Põhimõisted:**

Sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiagramm, sirglõikdiagramm, aritmeetiline keskmine.

### **Algebra**

Õpitulemused

5. klassi lõpuks õpilane:

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

#### Õppesisu

Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine.

Võrrandite koostamine ja lahendamine.

Valemi kasutamine.

Probleemülesannete lahendamine.

Tekstülesannete lahendamine.

#### **Põhimõisted:**

avaldis, tähtavaldis, lihtsustamine, arvavaldis, valem, muutuja, tundmatu, võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, ühetehtelise naturaalarvulise võrrandi lahendamine

#### **Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

##### Õpitulemused

5. klassi lõpuks õpilane:

- 1) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;
- 2) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruudu, ristküliku nii joonestusvahendite abil;
- 4) joonestab, liigib ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- 5) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 6) mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust;
- 7) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.

##### Õppesisu

Sirge, lõik ja kiir.

Nurkade liigid.

Nurga suurus ja selle mõõtmine.

Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged.

Ruumala.

Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala.

Ruumalaühikud.

Plaanimõõt.

### **Põhimõisted:**

Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad

Sümbolid:  $\sphericalangle$ ,  $^{\circ}$

Lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud. Tähisted:  $\parallel$  ja  $\perp$

Kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud ( $\text{mm}^3$ ,  $\text{cm}^3$ ,  $\text{dm}^3$ ,  $\text{m}^3$ , liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus.

Plaan, plaanimõõt, mõõtkava.

### **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.

## **6. klass**

### **Arvutamine**

Õpitulemused

6. klassi lõpuks õpilane:

- 1) loeb ja kirjutab täisarve ning positiivseid;
- 2) järjestab ja võrdleb täisarve ning positiivseid ratsionaalarve;

- 3) teab hariliku mõistet ning kujutab murdarve arvkiirel;
- 4) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 5) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 6) arvutab peast ja kirjalikult täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega
- 7) leiab vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse.

### Õppesisu

Harilik murd, selle põhiomadus.

Harilike murdude võrdlemine.

Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks).

Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine.

Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.

Segaarvude liitmine ja lahutamine

Harilike murdude korrutamine.

Harilike murdude jagamine.

Segaarvude korrutamine ja jagamine.

Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega.

Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.

Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel.

Arvude järjestamine.

Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.

Arvutamine täisarvudega.

### **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, kümnendmurd, lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend. Negatiivne arv, positiivne arv, vastandarvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat, arvu absoluutväärtus.

### **Andmed**

Õpitulemused

6. klassi lõpuks õpilane:

- 1) selgitab protsendi mõistet;
- 2) leiab osa tervikust;
- 3) teab sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid;
- 4) illustreerib joonestusvahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga;
- 5) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;

Õppesisu

Protsendi mõiste.

Osa leidmine tervikust.

Tekstülesanded.

Sektordiagramm

### **Põhimõisted:**

protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress.

Ringi sektor, sektordiagramm, täispööre.

### **Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

Õpitulemused

6. klassi lõpuks õpilane:

- 1) joonestab ning tähistab kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil;
- 2) joonestab joonestusvahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 3) selgitab  $\pi$  (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- 4) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 5) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 6) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenukkade summat;
- 7) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;
- 8) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;
- 9) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);
- 10) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate.

Õppesisu

Punkti asukoht tasandil.

Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud.

Ring ja ringjoon, nende joonestamine.

Ringjoone pikkus ja ringi pindala.

Peegeldus sirgest.

Peegeldus punktist.

Lõigu poolitamine.

Antud sirge ristsirge.

Nurga poolitamine.

Kolmnurk, selle elemendid.

Kolmnurga nurkade summa.

Kolmnurkade võrdsuse tunnused. (KKK, KNK, NKN).

Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi).

Kolmnurkade liigitamine.

Kolmnurga übermõõt ja pindala.

Kolmnurga alus ja kõrgus.

### **Põhimõisted:**

Koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissitelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat.

Ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt, ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv  $\pi$  (Pii).

Telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest, lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge.

Kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, kolmnurkade võrdsuse tunnused (KKK, KNK, NKN), teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk, kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga übermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala.

### **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.

## **7. klass**

### **Arvutamine**

#### Õpitulemused

7. klassi lõpuks õpilane:

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

#### Õppesisu

Arvuhulgad (naturaalarvud, täisarvud, ratsionaalarvud).

Arvude järjestamine.

Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga.

Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.

Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehted astmetega.

Arvu kümme astmed. „Arvhiiglaste“ ja „arvkäabuste“ kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine.

Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.

Promilli mõiste.

Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi.

Jagatise väljendamine protsentides.

Protsendipunkt.

Suuruse muutumise väljendamine protsentides.

### **Põhimõisted:**

Arvuhulgad, tehete järjekord.

Kahe punkti vaheline kaugus.

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.

Protsent, promill, protsendipunkt, osamäär, protsendimäär.

### **Andmed**

Õpitulemused

7. klassi lõpuks õpilane:

- 1) moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;
- 2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja variatsiooniulatuse 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.

Õppesisu

Andmete kogumine ja korrastamine.

Statistilise kogumi karakteristikud. Valim.

Diagrammid.



Tõenäosuse mõiste.

### **Põhimõisted:**

Statistiline kogum, valim, sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, miinimum, maksimum, variatsiooni ulatus, diagrammid

Klassikaline tõenäosus.

### **Algebra**

Õpitulemused

7. klassi lõpuks õpilane:

- 1) korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üksliikmeid ning jagab üksliikmeid üksliikmega;
- 2) nimetab võrrandi põhiomadusi;
- 3) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
- 4) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);
- 5) lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid
- 6) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 7) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 8) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (lineaarliikme kordajast ja vabaliikmest).

Õppesisu

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.

Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.

Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine.

Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga.

Astmete korrutamine ja jagamine. Korrutise ja jagatise astendamine. Astme astendamine

Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine.

### **Põhimõisted:**

Funktsioon, funktsiooni väärtus, funktsiooni graafik, võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, sirge, pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik hüperbool, lineaarfunktsioon, lineaarliige, vabaliige, lineaarfunktsiooni graafik, sõltuv ja sõltumatu muutuja, võrdetegur

Võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, samaväärsed võrrandid, võrrandite samasus, võrre, võrdeline jaotamine, võrdekujuline võrrand, tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt  
Üksliige, üksliikme kordaja, aste, astme alus, astendaja.

## **Geomeetria**

### Õpitulemused

7. klassi lõpuks õpilane:

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärane hulknurk, rööpkülik, romb);
- 2) visandab püstprismasid;
- 3) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- 4) arvutab tasandiliste kujundite (rööpkülik, romb) joonelemendid, übermõõdu, pindala;
- 5) arvutab püstprisma joonelemendid, pindala ja ruumala;
- 6) selgitab oma geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

### Õppesisu

Hulknurk, selle übermõõd. Hulknurga nurkade summa.

Korrapärased hulknurgad.

Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala.

Romb, selle omadused. Rombi pindala.

Püstprisma, selle pindala ja ruumala.

### **Põhimõisted:**

Hulknurk, hulknurga küljed, hulknurga tipud, hulknurga nurgad, hulknurga lähisküljed, hulknurga lähisnurgad, hulknurga übermõõd, diagonaalid, kumer hulknurk, nurkade summa

Rööpkülik, rööpküliku übermõõd ja pindala, romb, rombi übermõõd ja pindala

Korrapärased hulknurgad.

Kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma, prisma põhitahud, prisma külgtahud, prisma tipud, prisma põhiservad, prisma külgserv, prisma kõrgus.

### **Probleemide lahendamine**

- 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;

- 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi;
- 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) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- 10) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana

## **8. klass**

### **Algebra**

#### Õpitulemused

8. klassi lõpuks õpilane:

- 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);
- 3) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;
- 4) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- 5) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandisüsteemi abil.

#### Õppesisu

Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine.

Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.

Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.

Kakslüikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis.

Kakslüikme ruut.

Hulkliikmete korrutamine.

Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup (tugevamates rühmades).

Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega.

Algebraalse avaldise lihtsustamine.

Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.

Kahe tundmatuga lineaarvõrrand.

Lineaarvõrrandi lahendamine.

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmis- ja asendusvõttega ning graafiliselt.

Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.

### **Põhimõisted:**

Hulkliige, kaksliige, kolmliige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige, sulgude avamine.

Ruutude vahe, kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut), hulkliikme tegurdamine.

Tundmatu, kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt, kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS), liitmisvõte, asendusvõte.

### **Geomeetria**

#### **Õpitulemused**

8. klassi lõpuks õpilane:

1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärase hulknurk, trapets) etteantud elementide järgi korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise- ja ümberringjoone;

2) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);

3) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);

4) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, trapets) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;

5) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi;

6) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost;

7) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;

8) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral;

- 9) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 10) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;
- 11) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- 12) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

### Õppesisu

Definitsioon. Teoreem. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta.

Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad.

Kahe sirge paralleelsuse tunnused.

Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenukade summa.

Kolmnurga kesklõik, selle omadus.

Kolmnurga mediaan, selle omadus.

Mediaan, selle omadus. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese.

Trapets.

Trapetsi kesklõik, selle omadus.

Kesknurk ja piirdenurk ning nende vahelised seosed.

Ringjoone kaar. Kõõl.

Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.

Kolmnurga ümberringjoon ja siseringjoon.

Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.

Võrdelised lõigud.

Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused.

Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.

Maa-alade kaardistamise näiteid.

### Põhimõisted:

Definitsioon, defineerimine, algmõiste, aksioom, paralleelide aksioom, teoreem, teoreemi eeldus, teoreemi väide, tõestamine, vastuväiteline tõestusviis.

Kõrvunurgad, tippnurgad, lähisnurgad, põiknurgad.

Vastaskülg, lähiskülg, lähisnurk, kolmnurga sisenuk, kolmnurga välisnurk, kolmnurga kesklõik, kolmnurga mediaan, raskuskese.

Trapets, trapetsi alus, trapetsi haar, võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets, trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.

Ringjoon, sektor, kesknurk, kõõl, kaar, piirdenurk, lõikaja, puutuja puutepunkt, ümberringjoon, siseringjoon.

Kolmnurga ümber- ja siseringjoon.

Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.

Korrapärane hulknurk, kõõlhulknurk, puutujahulknurk, hulknurga apoteem.

Võrdelised lõigud, sarnased hulknurgad, sarnased kolmnurgad, sarnasustegur.

Mõõtkava, kaardimõõt.

### **Probleemide lahendamine**

- 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandisüsteemi;
- 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- 4) rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks;
- 5) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid;
- 6) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- 7) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana

## **9. klass**

### **Arvutamine**

Õpitulemused

9. klassi lõpuks õpilane:

- 1) selgitab arvu ruutjuure tähendust;
- 2) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 3) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- 4) hindab kriitiliselt saadud tulemusi.

Õppesisu

Arvu ruutjuur.

Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.

Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.

### **Põhimõisted:**

Arvu ruut, ruutjuur.

Arvuhulk, irratsionaalarv, kümnendlähend.

## **Ruutvõrrand**

### Õpitulemused

9. klassi lõpuks õpilane:

- 1) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 2) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- 3) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.

### Õppesisu

Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viète'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga.

### **Põhimõisted:**

Võrrandi normaalkuju, normaalkujuline ruutvõrrand.

Ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige.

Ruutvõrrandi lahendivalem, ruutvõrrandi diskriminant.

Taandatud ja taandamata ruutvõrrand, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand.

Viète'i teoreem.

## **Ruutfunktsioon**

### Õpitulemused

9. klassi lõpuks õpilane:

- 1) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- 2) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 3) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);
- 4) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- 5) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.

### Õppesisu

Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon

$y=ax^2+bx+c$ , selle graafik, ruutfunktsioon  $y=ax^2+px+q$ .

Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

### **Põhimõisted:**

Ruutfunktsioon ja selle graafik.

Parabool, parabooli sümmeetriatelg.

Funktsiooni nullkohad, parabooli haripunkt.

### **Algebra**

Õpitulemused

9. klassi lõpuks õpilane:

- 1) tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget);
- 2) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;
- 3) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- 4) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- 5) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 6) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 7) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil;
- 8) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- 9) joonestab etteantud ruutfunktsiooni (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 10) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).

Õppesisu:

Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine.

Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega.



## **Põhimõisted:**

Murru lugeja ja nimetaja.

Murru laiendamine, murru laiendaja.

Murru astendamine.

Lihtsustamine, tegurdamine.

Algebraalne murd, murru taandamine, murru põhiomadus.

Ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine.

Ratsionaalavaldis.

Ratsionaalavaldise lihtsustamine.

Tehete järjekord.

Avaldise väärtus.

## **Geomeetria**

Õpitulemused

9. klassi lõpuks õpilane:

1) visandab ruumilisi kujundeid (püramiid, silinder, koonus, kera);

2) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;

3) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);

4) lahendab geomeetrilise sisuga;

5) arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; 9) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;

10) selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

Õppesisu

Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk.

Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine.

Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.

## **Põhimõisted:**

Joonelement, diagonaal.

Täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus.

Korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk.

Pythagorase teoreem.

Thalese teoreem.

Nurk, nurga mõõt, trigonomeetria, teravnurga siinus, koosinus ja tangens.

Pöördkeha.

Püramiid: korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala.

Silinder: telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige.

Koonus: moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige.

Kera: sfäär (kera pind), suuring, pindala, ruumala.

### **Probleemide lahendamine**

- 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab ruutvõrrandi;
- 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- 4) rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks;
- 5) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- 6) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.