

Lisa 3

## **AINEVALDKOND „MATEMAATIKA“**

Sillamäe Vanalinna Kooli õppekava

Kehtestatud direktori käskkirjaga nr 1-1/2024/4

## SISUKORD

1. Matemaatika kaudu kujundatavate üldpädevuste arengu toetamine.....	3
2. Matemaatika lõimingu rakendamise viisid .....	4
3. Läbivate teemade käsitlemine matemaatikas .....	6
4. Õppe kavandamine ja korraldamine .....	7
Matemaatika 1.-3. klass .....	7
Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud .....	7
I kooliastme õpitulemused .....	8
Õpitulemused, õppesisu ja praktilised tööd klassiti I kooliastmel .....	10
1. klass.....	10
2. klass.....	13
3. klass.....	17
Matemaatika 4. – 6. klass.....	22
Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud .....	22
II kooliastme õpitulemused.....	22
Õpitulemused, õppesisu ja praktilised tööd klassiti II kooliastmel.....	25
4. klass.....	25
5. klass.....	30
6. klass.....	35
Matemaatika 7. – 9. klass.....	41
Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud .....	41
III kooliastme õpitulemused.....	42
Õpitulemused, õppesisu ja praktilised tööd klassiti III kooliastmel .....	46
7. klass.....	46
8. klass.....	51
9. klass.....	54

# 1. MATEMAATIKA KAUDU KUJUNDATAVATE ÜLDPÄDEVUSTE

## ARENKU TOETAMINE

Matemaatika õppimise kaudu kujundatakse ja arendatakse matemaatilise pädevuse kõrval kõiki riiklikus õppekavas kirjeldatud üldpädevusi.

**Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine looduseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

**Sotsiaalne ja kodanikupädevus.** Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse selleteemaliste ülesannete lahendamise kaudu. Paaris- ja grupidöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes.

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

**Õpipädevus.** Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada õpimaterjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsimise ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Oluline on ka üldistamise ja analoogia kasutamise oskus, samuti oskus kanda õpitud teadmised üle elus ette tulevatesse olukordadesse. Osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades.

**Suhtluspädevus.** Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalik info. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek eri viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud infot mõista, seostada ja edastada.

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

**Ettevõtlikkuspädevus.** Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.

**Digipädevus.** Matemaatikas arendatakse digipädevust erilaadsete ülesannete lahendamisel erinevaid tarkvaralisi võimalusi kasutades. Erinevaid leitud matemaatilisi tulemusi vormistatakse graafiliselt või tabelitena. Probleemilahendamise ülesannete lahendamisel kasutatakse sobivaid digivahendeid ja võtteid. Suheldakse ja tehakse koostööd erinevates digikeskkondades.

## 2. MATEMAATIKA LÕIMINGU RAKENDAMISE VIISID

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

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

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

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

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

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

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

### 3. LÄBIVATE TEEMADE KÄSITLEMINE MATEMAATIKAS

Õppekava üldosas esitatud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja viidete tegemise kaudu käsitletava aine juures.

**Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine.** Matemaatika õppimisel tajutakse õppimise vajadust ning areneb iseseisva õppimise oskus. Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma võimete realistlik hindamine on üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise tingimusi. Õpilasi suunatakse arendama oma õpi-, suhtlemis-, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt ettevõtte külastused, õpilastele tutvustatakse ainevaldkonnaga seotud ameteid ja erialasid.

**Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õueõppetunnid. Õpilased õpivad võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse objektiivsele informatsioonile rajatud kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust. Faktidele toetudes hinnatakse keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, statistikaelemendid ning muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika.

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistööd, rühmatööd, projektid) kaudu arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste inimeste tegevuse ja arvamuste suhtes. Protsentarvutuse ja statistikaelementide käsitlemine võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

**Kultuuriline identiteet.** Matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa. Tänapäevane elukeskkond ei saa eksisteerida matemaatikata. Sellele saab tähelepanu juhtida matemaatika ajaloo tutvustamise, ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamise kaudu jne. Protsentarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

**Teabekeskkond.** Teabekeskkonnaga seondub oskus esitada ja mõista eri vormis infot (joonis, pilt, valem, mudel). Meediamanipulatsioonide adekvaatset tajumist toetavad matemaatikakursuse ülesanded, milles kasutatakse statistilisi protseduure ja protsentarvutusi. Õpilast suunatakse teavet kriitiliselt analüüsima.

**Tehnoloogia ja innovatsioon.** Matemaatikakursuse lõimimise kaudu tehnoloogia ja loodusainetega tutvustatakse tehnoloogilisi protsesse ning modelleerimist. Tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates teeb õpilane mõõtmisi ja arvutusi, kasutab õppimise ja oma töö tõhustamiseks IKT vahendeid. Matemaatikaõppes saab rakendada mitmesugust õpitarkvara.

**Loodusteadused ja tehnoloogia.** Ülesannete lahendamisel õpitakse kasutama tehnoloogilisi abivahendeid, mõistma matemaatika olulisust teaduse ja tehnoloogia arengus.

**Tervis ja ohutus.** Matemaatikaõpetuses saab lahendada ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavaid ülesandeid (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muud riskitegureid sisaldavate andmetega ülesanded ja graafikud).

**Väärtused ja kõlblus.** Matemaatika on jõukohane, kui õpilane arendab endas süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet. Õpetaja eeskujul kujundavad õpilased tolerantset suhtumist erinevate võimetega kaaslastesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

## 4. ÕPPE KAVANDAMINE JA KORRALDAMINE

Ainevaldkonna õppeainete nädalatundide maht on kooliastmete kaupa järgmine:

Õppeaine	I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
Matemaatika	10	14	13

II kooliastmes on 5.klassis matemaatika tundide arv on 1 tunni võrra suurem kui riiklikus õppekavas, et teha paindlikumaks I kooliastmelt üleminekut.

### Matemaatika 1.-3. klass

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

I kooliastme lõpetaja:

- 1) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 2) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti;
- 3) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;
- 4) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;

- 5) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme;
- 6) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust;
- 7) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada;
- 8) selgitab ja põhjendab arvutamiskäike;
- 9) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada;
- 10) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid.

## **I kooliastme õpitulemused**

### **Arvutamine**

I kooliastme lõpetaja:

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



### **Mõõtmine**

I kooliastme lõpetaja:

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

### **Geomeetriselised kujundid**

I kooliastme lõpetaja:

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

### **Probleemide lahendamine**

I kooliastme lõpetaja:

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

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

## **Õpitulemused, õppesisu ja praktilised tööd klassiti I kooliastmel**

### **1. klass**

#### **Arvutamine**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) leiab arvu loendamise tulemusena, loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 100;
- 2) loeb ja kirjutab järgarve;
- 3) eristab paaris- ja paarituid arve 1 – 20;
- 4) liidab ja lahutab peast 20 piires, täiskümneid 100 piires;
- 5) liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;
- 6) lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;
- 7) nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus;
- 8) asendab proovimise teel lihtsamasse võrdusesse sealt puuduva arvu oma arvutusoskuse piires.

#### **Õppesisu**

Arvud 0 – 100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.

Märgid +, -, =, >, <.

Paaris- ja paaritud arvud.

Liitmine ja lahutamine 20 piires.

Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires.

Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires.

Liitmise ja lahutamise vaheline seos.

Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.

Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused. Täht arvu tähisena.

### **Praktilised tööd**

- Arvude võrdlemine ja järjestamine.
- Liitmine ja lahutamine.
- Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

### **Mõõtmine**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm;
- 2) mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites;
- 3) kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g;
- 4) nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta;
- 5) leiab tegevuse kestust tundides;
- 6) ütleb kellaageu (ilma sõnu "veerand" ja "kolmveerand" kasutamata, näit. 18.15);
- 7) selgitab õpitud samaliigiliste (pikkus-, aja- ja massiühikud) ühikute vahelisi seoseid.

#### **Õppesisu**

Pikkusühikud sentimeeter, meeter.

Joonlaua ja mõõdulindiga mõõtmine.

Massiühikud gramm, kilogramm.

Ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta.

Kella tundmine.

## **Praktilised tööd**

- Joonlaur või mõõdulindiga vahemaa/eseme mõõtmine.
- Esemete kaalumine.
- Kella/ajaühiku kasutamine.
- Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

## **Geomeetrilised kujundid**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 2) eristab sirgjoont kõverjoonest;
- 3) teab mõisteid punkt ja sirglõik;
- 4) eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest;
- 5) näitab nende tippe, külgi ja nurki;
- 6) eristab ringi teistest kujunditest;
- 7) eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest, näitab maketil nende tippe, servi ja tahke;
- 8) eristab kera, silindrit ja koonust teistest ruumilistest kujunditest;
- 9) rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel.

### **Õppesisu**

Geomeetrilised kujundid meie ümber.

Punkt, sirglõik ja sirge.

Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid: tipp, külg ja nurk.

Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud.

Ring, kera.

Silinder ja koonus.

## **Praktilised tööd**

- Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.

- Ruumi mõõtmine mõõdulindiga.

### **Probleemide lahendamine**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) modelleerib õpetaja abiga probleemülesande sisu (tekstülesanded, nuputamis-ülesanded) ja selgitab selle abil tekstis antud seoseid;
- 2) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 3) lahendab kahetehtelisi liitmise ja lahutamise tekstülesandeid;
- 4) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 5) tagasisidestab enda ja kaaslaste tööd.

#### **Õppesisu**

Arvutusülesanded meie igapäevaelust.

Ühe- ja kahetehtelised tekstülesanded 20 piires: liitmine ja lahutamine.

#### **Praktilised tööd**

- Tekstülesannete sõnastamine.
- Nuputamisülesannete koostamine.
- Tagasiside andmine enda ja kaaslaste tööle.

## **2. klass**

### **Arvutamine**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) leiab arvu loendamise tulemusena, loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;
- 2) liidab ja lahutab peast 100 piires, sh kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine, liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;
- 3) arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid;
- 4) nimetab liitmistehte komponente (liidetav, summa) ja lahutamistehte komponente (vähendatav, vähendaja, vahe);

- 5) võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi, nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu;
- 6) esitab kahekohalist arvu täiskümnete ja üheliste summana;
- 7) esitab kolmekohalist arvu täissadade, täiskümnete ja üheliste summana;
- 8) asendab proovimise teel lihtsaimatesse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuse piires;
- 9) selgitab korrutamist liitmise kaudu;
- 10) selgitab jagamise tähendust;
- 11) korrutab arve 1 – 10 kuni arvuga 9;
- 12) kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu.

### **Õppesisu**

Arvud 0 – 1000 nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.

Liitmis- ja lahutamistehte komponentide nimetused.

Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires.

Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires.

Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires.

Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires.

Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisülesanded.

Tähe arvaväärtuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.

Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine. Korrutamise seos liitmisega. Korrutamise ja jagamise vaheline seos.

### **Praktilised tööd**

- Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### **Mõõtmine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km;

- 2) kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;
- 3) kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s;
- 4) kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil;
- 5) nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;
- 6) loeb kellaage (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);
- 7) tunneb kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 8) hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites);
- 9) mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 10) mõõdab ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;
- 11) võrdleb sirglõikude pikkusi.

### **Õppesisu**

Mõõtühikud: kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter, kilogramm, gramm, tund, minut, sekund ja nende tähised.

Kell ja kellaeg.

Kalender.

Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine.

### **Praktilised tööd**

- Antud pikkusega lõigu joonestamine.
- Puu kõrguse ja kauguse arvutamine.
- Kalendri koostamine kasutades arvutiprogramme.
- Päeva ja nädalakava koostamine kasutades arvutiprogramme.

## **Geomeetrilised kujundid**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;
- 2) eristab nelinurkadest riskülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki;
- 3) tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;
- 4) eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;
- 5) kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks;
- 6) näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;
- 7) mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;
- 8) valmistab pinnalaotuse järgi kuubi ja risttahuka;
- 9) kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke;
- 10) kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke;
- 11) leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera;
- 12) kasutab asjakohast keelt ümbruses erinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks.

### **Õppesisu**

Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, riskülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine.

Ring ja ringjoon, nende eristamine.

Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera.

Geomeetrilised kujundid meie ümber.

### **Praktilised tööd**

- Ringjoone joonestamine sirkliga.
- Pinnalaotuse järgi kuubi ja risttahuka valmistamine.



## **Probleemide lahendamine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) modelleerib probleemülesande sisu (tekstülesanded, nuputamis-ülesanded) ja selgitab selle abil tekstis antud seoseid;
- 2) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 3) lahendab kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 4) koostab ühetehtelise tekstülesande;
- 5) tagasisidestab enda ja kaaslaste tööd.

### **Õppesisu**

Ühe- ja kahetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuse piires.

Tekstülesannete koostamine.

Erinevad nuputamisülesanded.

Tagasiside andmine enda ja kaaslaste tööle.

Eesmärkide püstitamine.

### **Praktilised tööd**

- Probleemülesande sisu modelleerimine.
- Tekstülesannete sõnastamine.
- Tekstülesannete lahendamine.

## **3. klass**

### **Arvutamine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil;
- 2) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;
- 3) liidab ja lahutab peast täiskümnete ja sadadega 1000 piires;
- 4) liidab ja lahutab kirjalikult 10 000 piires;

- 5) nimetab korrutamise- ja jagamistehte komponente (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis);
- 6) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 7) leiab tähe arvväärtuse võrdustes analoogia teel;
- 8) selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;
- 9) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);
- 10) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;
- 11) määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- 12) leiab  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$ ,  $1/5$  arvust;
- 13) selgitab murdude  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$ ,  $1/5$  tähendust osana kujundist ja osana hulgast;
- 14) selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu.

### **Õppesisu**

Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.

Arvude võrdlemine ja järjestamine 10 000 piires.

Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires.

Peast täiskümnete ja sadadega 1000 piires liitmine ja lahutamine.

Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.

Tähe arvväärtuse leidmine võrduses analoogia abil.

Korrutustabel.

Korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused.

Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.

Murrud  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$ ,  $1/5$ . Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.

### **Praktilised tööd**

- Peast- ja kirjalikult arvutamine.
- Tähe arvväärtuse leidmine võrdustes.
- Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

## **Mõõtmine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;
- 2) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- 3) nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;
- 4) nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil;
- 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud);
- 6) eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse;
- 7) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu;
- 8) selgitab hulknurga übermõõdu tähendust;
- 9) liidab ja lahutab nimega arve.

### **Õppesisu**

Mõõtühikud: millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter; gramm, kilogramm, tonn; sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand.

Pikkusühikute seosed, massiühikute seosed, ajaühikute seosed.

Mõõtühikute teisendamine (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud).

Murdjoone pikkus.

Hulknurkade külgede pikkuste mõõtmine ja übermõõdu arvutamine.

Nimega arvudega arvutamine.

### **Praktilised tööd**

- Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine.
- Tulemuste reaalsuse hindamine.
- Tekstülesannete koostamine.
- Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

## **Geomeetrilised kujundid**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) joonestab ruudu ja ristküliku;
- 2) joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;
- 3) joonestab erineva raadiusega ringjooni;
- 4) märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;
- 5) leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 6) eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke;
- 7) näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda;
- 8) nimetab põhjaks olevat ringi;
- 9) näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja;
- 10) nimetab põhjaks olevat ringi;
- 11) näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe;
- 12) eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.

### **Õppesisu**

Murdjoon, hulknurk, ruut, ristkülik ja kolmnurk, nende elemendid.

Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil.

Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt.

Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid.

Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

### **Praktilised tööd**

- Geomeetriliste kujundite joonestamine.
- Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.
- Võrdkülgse kolmnurkade joonestamine sirkli ja joonlaua abil.

- Geomeetriliste kujundite märkamine ja leidmine arhitektuuris ja igapäevases ümbritsevas elus.

### **Probleemide lahendamine**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) modelleerib probleemülesande sisu, selgitab selle abil tekstis antud seoseid;
- 2) valib endale võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- 3) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 4) koostab kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- 7) kasutab oma teadmisi ja oskusi nuputamisülesannete lahendamisel.

#### **Õppesisu**

Mitmetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuse piires.

Tekstülesannete koostamine.

Erinevad nuputamisülesanded.

Tagasiside andmine enda ja kaaslase tööle.

Eesmärkide püstitamine.

#### **Praktilised tööd**

- Probleemülesande sisu modelleerimine.
- Võimetekohase probleemi lahendamine.
- Tekstülesannete lahendamine.
- Enda arengu hindamine matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.
- Nuputamisülesannete lahendamine.

## Matemaatika 4. – 6. klass

### Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

II kooliastme lõpetaja:

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

### II kooliastme õpitulemused

#### Arvutamine

II kooliastme lõpetaja:

- 1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta; harilikud murrud kuni nimetajaga 1000);
- 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
- 3) ümardab arvu etteantud järguni;
- 4) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme komakohaga kümnendmurde; harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100);
- 5) teab hariliku ja kümnendmuru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
- 6) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;

- 7) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 8) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100);
- 9) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 10) rakendab tehete järjekorda;
- 11) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 12) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;
- 13) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);
- 14) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);
- 15) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse.

### **Andmed**

II kooliastme lõpetaja:

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

## Algebra

II kooliastme lõpetaja:

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

## Geomeetrised kujundid ja mõõtmine

II kooliastme lõpetaja:

- 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, kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;
- 4) joonestab, liigib ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- 5) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristkirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 6) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 7) mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust;
- 8) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;
- 9) selgitab  $\pi$  (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- 10) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 11) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 12) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- 13) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;
- 14) liigib kolmnurki külgede ja nurkade järgi;



- 15) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);
- 16) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate.

### **Probleemide lahendamine**

II kooliastme lõpetaja:

- 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- 2) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 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.

## **Õpitulemused, õppesisu ja praktilised tööd klassiti II kooliastmel**

### **4. klass**

#### **Arvutamine**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) nimetab arvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve;
- 2) kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires;
- 3) kirjutab arvu järkarvude summana;

- 4) võrdleb ja järjestab naturaalarve 1 000 000 piires, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;
- 5) kujutab arve arvkiirel;
- 6) sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;
- 7) sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel;
- 8) liidab ja lahutab peast miljoni piires;
- 9) liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;
- 10) esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;
- 11) kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;
- 12) sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;
- 13) kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;
- 14) korrutab peast 100 piires;
- 15) korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;
- 16) korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;
- 17) tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;
- 18) arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;
- 19) jagab peast ühe- ja kahekohalise arvuga;
- 20) kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;
- 21) jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;
- 22) jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;
- 23) jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga;
- 24) korrutab nulliga;
- 25) selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise tähendust;
- 26) selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;

- 27) kujutab joonisel murdu osana tervikust;
- 28) nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;
- 29) arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust;
- 30) leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel.

### **Õppesisu**

Arvude lugemine ja kirjutamine.

Arvude ehitus (järgud, järguühikud, järkarvud). Rooma numbrid.

Liitmise ja lahutamise omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine.

Naturaalarvude korrutamine.

Korrutamise omadused.

Kirjalik korrutamine. Tehete järjekord.

Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine.

Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.

Täht võrduses. Murrud.

### **Praktilised tööd**

- Rooma numbrite lugemine ja kirjutamine.
- Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### **Andmed**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) Loeb andmeid lihtsamatest tabelitest ja diagrammidest: joon-, tulp- ja sektordiagramm.

### **Õppesisu**

Lihtsamad tabelid ja diagrammid.

Arvandmete esitamine tabelina või graafiliselt, valiku põhjendamine.

### **Praktilised tööd**

- Arvandmestiku illustreerimine joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil joon-, tulp- ja sektordiagrammiga.

- Temperatuuri ja liikumise graafiku joonestamine ja lugemine.
- Lihtsa andmestiku kogumine mõõtmise ja/või küsimustiku abil, sagedustabeli koostamine.

### **Geomeetriselised kujundid ja mõõtmine**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;
- 2) mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;
- 3) toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;
- 4) teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;
- 5) teab peast arvude 0 – 10 ruutusid;
- 6) kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;
- 7) selgitab pindalaühikute mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ha, km<sup>2</sup> tähendust;
- 8) kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;
- 9) nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;
- 10) toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;
- 11) kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;
- 12) nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;
- 13) nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand;
- 14) teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;
- 15) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega naaberühikute vahel;
- 16) loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides, märgib etteantud temperatuuri skaalale;
- 17) kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;
- 18) liidab ja lahutab nimega arve;
- 19) korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;

- 20) jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- 21) leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki, nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;
- 22) nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki;
- 23) joonestab kolmnurka kolme külje järgi;
- 24) arvutab kolmnurga übermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;
- 25) nimetab ja näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki;
- 26) arvutab ristküliku ja ruudu übermõõdu;
- 27) selgitab kolmnurga ja nelinurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel;
- 28) kasutab übermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;
- 29) arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõtu;
- 30) selgitab ristküliku ja ruudu pindala tähendust joonise abil;
- 31) teab peast ruudu ja ristküliku übermõõdu ning pindala valemeid;
- 32) arvutab ristküliku ja ruudu pindala.

## Õppesisu

Pikkusühikud

Naturaalarvu ruut. Pindalaühikud. Massiühikud.

Mahuühikud Rahaühikud Ajaühikud.

Temperatuuri mõõtmine. Arvutamine nimega arvudega. Kolmnurk. Kolmnurga übermõõt. Nelinurk, ristkülik ja ruut .

Ristküliku ja ruudu übermõõt ja pindala.

## Praktilised tööd

- Lihtsama plaani (nt oma tuba) joonestamine.
- Päikesesüsteemi ehitamine.

## **Probleemide lahendamine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) modelleerib probleemülesande sisu, selgitab selle abil tekstis antud seoseid;
- 2) valib endale sobiva lahendustee;
- 3) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 4) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 6) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine;
- 7) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- 8) kasutab oma teadmisi ja oskusi nuputamisülesannete lahendamisel.

### **Õppesisu**

Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Erinevate lahendusteede leidmine.

Tulemuste kriitiline hindamine.

Tekstülesannete koostamine.

Erinevad nuputamisülesanded.

### **Praktilised tööd**

- Probleemülesande modelleerimine.
- Probleemülesande lahendamine.
- Erinevate õpistrateegiate kasutamine matemaatika õppimisel.

## **5. klass**

### **Arvutamine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) loeb ja kirjutab arve triljoni piires;

- 2) määrab arvu järke ja klasse;
- 3) kirjutab arve järkarvude summana ja järguühiku kordsete summana;
- 4) liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires;
- 5) võrdleb arve (kuni triljonini);
- 6) teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 7) selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;
- 8) avab sulgusid arvavaldiste korral;
- 9) toob ühise teguri sulgudest välja;
- 10) korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve;
- 11) jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;
- 12) selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi ning ruudud (1-20);
- 13) tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud) ja arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;
- 14) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 15) otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 4-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;
- 16) kombineerides jaguvustunnuseid, otsustab kas arv jagub nt. 6-ga, 15-ga, jne
- 17) leiab arvu tegureid ja kordseid;
- 18) teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;
- 19) esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena;
- 20) selgitab alg- ja kordarvu mõistet;
- 21) leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK);
- 22) saab aru hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendusest;
- 23) saab aru kümnendmurru mõistest;
- 24) tunneb kümnendmurru kümnendkohti; 25) loeb kümnendmurde;
- 25) kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi;
- 26) võrdleb ja järjestab kümnendmurde;
- 27) kujutab kümnendmurde arvkiirel;

28) ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni;

29) liidab ja lahutab peast ja kirjalikult kümnendmurde;

30) korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);

31) korrutab ja jagab peast ja kirjalikult kümnendmurde;

32) tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega.

## Õppesisu

Naturaalarvud. Naturaalarvude järgud ja klassid. Järguühik. Järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvude ümardamine. Rooma numbrid.

Tehet naturaalarvudega. Liitmis-, lahutamise- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Kirjalik korrutamine ja jagamine. Tehete järjekord. Tekstülesannete lahendamine. Arvavaldisel lihtsustamine ja väärtuse arvutamine.

Algarvud ja kordarvud. Algarvud ja kordarvud. Jaguvuse tunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Vähiim ühiskordne ja suurim ühistegur.

Kümnendmurrud. Kümnendmurd ja harilik murd. Kümnendmurdude järguühikud. Kümnendmurdude võrdlemine ja kujutamine arvkiirel. Kümnendmuru ümardamine.

Tehet kümnendmurdudega. Kümnendmurdude kirjalik liitmine ja lahutamine. Kümnendmurdude korrutamine ja jagamine Tehete järjekord. Arvu ruudud ja kuubid.

## Praktilised tööd

- Ümardamine, võrdlemine, järjestmine.
- Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

## Andmed

## Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kasutab andmete kogumiseks küsimustikku;
- 2) tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;
- 3) korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;
- 4) arvutab aritmeetilise keskmise;



- 5) teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid;
- 6) illustreerib joonestusvahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga;
- 7) loeb andmeid erinevatelt skaaladelt ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta.

## **Õppesisu**

Arvandmed ja diagrammid. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Tulpdiagramm ja sirglõikdiagramm Aritmeetiline keskmine.

## **Praktilised tööd**

- Arvandmete kogumine ning nende andmete esitamine tabelina ja diagrammidena infotehnoloogilisi vahendeid kasutades.

## **Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;
- 2) märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul;
- 3) joonestab ja tähistab murdjoone ning arvutab selle pikkuse;
- 4) joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks  $\angle ABC$ );
- 5) võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid;
- 6) joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;
- 7) kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;
- 8) teab täisnurga ja sirgnurga suurust;
- 9) leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;
- 10) joonestab kõrvunurki ja tippnurki;
- 11) teab ja kasutab kõrvunurkade ja tippnurkade omadusi;
- 12) joonestab lõikuvaid, ristuvaid ja paralleelseid sirgeid;
- 13) tunneb ja kasutab sümboleid  $\parallel$  ja  $\perp$ ;
- 14) teisendab pindalaühikuid;
- 15) mõistab ristküliku ja ruudu pindala tähendust;

- 16) arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;
- 17) mõistab ja selgitab risttahuka ja kuubi pindala ruumala tähendust;
- 18) arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala;
- 19) teab ja teisendab ruumalaühikuid;
- 20) kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;
- 21) teab plaanimõõdu tähendust ja oskab seda kasutada ülesannete lahendamisel.

## **Õppesisu**

Punkt. Sirglõik. Murdjoon Kiir. Sirge

Nurk. Nurkade liigid Kõrvunurgad ja tippnurgad Paralleelsed ja ristuvad sirged

Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala Pindala- ja ruumalaühikud

Mõõtkava

## **Praktilised tööd**

- Lihtsama plaani (nt oma tuba) joonestamine
- Kauguste leidmine atlase abil

## **Probleemide lahendamine**

## **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- 2) teab erinevaid lahendusstrateegiad (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 4) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 5) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 6) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;

- 7) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine;
- 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- 9) kasutab oma teadmisi ja oskusi nuputamisülesannete lahendamisel.

## **Õppesisu**

Nuputamisülesanded.

Tekstülesanded.

## **Praktilised tööd**

- Nuputamisülesande koostamine.
- Tekstülesande koostamine.

## **6. klass**

### **Arvutamine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;
- 2) teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;
- 3) kujutab harilikke murde arvkiirel;
- 4) kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;
- 5) eristab liht- ja liigmurde;
- 6) teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;
- 7) taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;
- 8) teab, milline on taandumatu murd;
- 9) laiendab murdu etteantud nimetajani;
- 10) teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;
- 11) teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne;
- 12) esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;
- 13) liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde;

- 14) korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;
- 15) tunneb pöördarvu mõistet ja leiab selle;
- 16) jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;
- 17) tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;
- 18) teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;
- 19) leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;
- 20) arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde, ümar- ja nurksulge;
- 21) selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;
- 22) leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;
- 23) teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;
- 24) võrdleb täisarve ja järjestab neid;
- 25) teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;
- 26) leiab täisarvu absoluutväärtuse;
- 27) liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;
- 28) vabaneb sulgudest (nn topeltnärgudest), teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes;
- 29) rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel;
- 30) arvutab kirjalikult täisarvudega;
- 31) loeb ja kirjutab täisarve.

## Õppesisu

Harilikud murrud. Harilik murd. Hariliku murru kujutamine arvkiirel. Hariliku murru põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine. Liigmurru ja segaarvu teisendamine.

Tehted harilike murdudega. Kümnenmuru teisendamine harilikuks murruks ja vastupidi.  
Harilike murdude liitmine ja lahutamine Harilike murdude korrutamine ja jagamine.

Täisarvud. Negatiivsed arvud. Arvtelg. Täisarvude kujutamine arvteljel Kahe punkti vaheline  
kaugus arvteljel Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus Täisarvude võrdlemine.

Tehted täisarvudega. Täisarvude liitmine ja lahutamine. Täisarvude korrutamine ja jagamine.

### **Praktilised tööd**

- Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### **Andmed**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) leiab osa tervikust;
- 2) teab, et üks protsent on üks sajandik tervikust;
- 3) leiab protsendi arvust valides sobivaima meetodi (1% kaudu, korrutamine kümnenmurruga või hariliku murruga );
- 4) leiab teatud protsente peast (10, 20, 25, 50, 75, 100);
- 5) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides tervikust osa leidmiseks;
- 6) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);
- 7) teab sektordiagrammi ja loeb sealt andmeid;
- 8) illustreerib joonestusvahendite ja IKT vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammil;
- 9) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut;
- 10) loeb ja joonestab lihtsamaid graafikuid (näiteks temperatuuri- ja liikumisgraafikuid).

### **Õppesisu**

Protsent. Protsent. Osa leidmine tervikust Tekstülesanded.

Andmete esitamine ja lugemine. Koordinaatteljestik, temperatuuri ja liikumise graafik. Kiirus.  
Joon-, tulp- ja sektordiagrammi lugemine ja koostamine. Arvandmete kogumine ja korrastamine.  
Skaala. Sagedustabel.

### **Praktilised tööd**

- Andmete kogumine.
- Joon-, tulp- ja sektordiagrammi koostamine IKT vahendite abil.

### **Algebra**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise;
- 2) lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise;
- 3) arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuse;
- 4) kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;
- 5) eristab valemit avaldisest;
- 6) kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;
- 7) tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend;
- 8) lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab kuni kahte tehet ja naturaalarve;
- 9) mõistab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine ja oskab seda teha.

#### **Õppesisu**

Arv- ja tähtavaldis.

Tähtavaldise väärtuse arvutamine.

Valem.

Avaldise lihtsustamine.

Võrrand ja selle lahend.

Võrrandi lahendamine ja kontrollimine.

Valemi kasutamine.

### **Praktilised tööd**

- Võrrandi lahendamine ja kontrollimine.

## **Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) teab mõistete ringjoon, ring, ringjoone keskpunkt, raadius, diameeter, kaar ja sektor tähendust;
- 2) joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;
- 3) selgitab arvu pii tähendust;
- 4) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 5) joonestab etteantud suurusega sektoreid;
- 6) eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;
- 7) peegeldab sirgest geomeetrilisi kujundeid;
- 8) kasutades IKT võimalusi (teabeotsing, ise ümbrust pildistades) toob näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;
- 9) joonestab sirkli ja joonlaua abil lõigu keskristsirge;
- 10) joonestab sirkli ja joonlaua abil nurgapoolitaja;
- 11) joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;
- 12) leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;
- 13) teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;
- 14) mõistab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 15) liigitab kolmnurki nurkade ja külgede järgi;
- 16) joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;
- 17) joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;
- 18) arvutab kolmnurkadest, nelinurkadest ja sektoritest (poolring, veerandring) koosneva liitkujundi ümbermõõdu ja pindala;
- 19) joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;
- 20) teab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;

- 21) teab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;
- 22) teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 23) tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab kolmnurga igale küljele kõrguse;
- 24) arvutab kolmnurga pindala;
- 25) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi;
- 26) määrab teljestikus asuva punkti koordinaate;
- 27) joonestab õpitud geomeetrilisi kujundeid arvuti abil kasutades programmi Geogebra.

## Õppesisu

Ringjoon ja ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.

Konstrueerimine. Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria. Lõigi poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.

Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Kolmnurkade võrdsuse tunnused Kolmnurkade liigitamine. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.

Koordinaatteljestik ja graafikud. Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik. Ühtlase liikumise graafik.

## Praktilised tööd

- Plaanimõõdu ülesannete lahendamine.
- Arvuti abil geomeetriliste kujundite joonestamine.
- Katseliselt arvu  $\pi$  ligikaudse väärtuse leidmine.
- Kujundite konstrueerimine.
- Kujundite joonestamine koordinaatteljestikule.
- Geomeetriliste kujundite ja sümmeetria kohta arhitektuuris ja kunstis posterit koostamine.



## **Probleemide lahendamine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine), kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 2) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 3) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 4) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- 5) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- 6) kasutab oma teadmisi ja oskusi nuputamisülesannete lahendamisel.

### **Õppesisu**

Probleemide lahendamise strateegia.

Õpistrateegiad.

Enda arengu hindamise mudel.

### **Praktilised tööd**

- Probleemülesannete lahendamine.
- Nuputamisülesannete lahendamine.

## **Matemaatika 7. – 9. klass**

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

III kooliastme lõpetaja:

- 1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist;
- 2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;
- 3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti;

- 4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt;
- 5) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid;
- 6) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi;
- 7) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;
- 8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust;
- 9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid;
- 10) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatikaliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.

### **III kooliastme õpitulemused**

#### **Arvutamine**

III kooliastme lõpetaja:

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

- 12) kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm).

### **Andmed**

III kooliastme lõpetaja:

- 1) moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;
- 2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;
- 3) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;
- 4) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;
- 5) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;
- 6) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt;
- 7) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);
- 8) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

### **Algebra**

III kooliastme lõpetaja:

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget);
- 3) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;
- 4) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- 5) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- 6) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 7) nimetab võrrandi põhiomadusi;
- 8) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;

- 9) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);
- 10) lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- 11) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 12) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 13) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- 14) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 15) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).

## **Geomeetria**

III kooliastme lõpetaja:

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, trapets, ring) etteantud elementide järgi korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise- ja ümberringjoone;
- 2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera);
- 3) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- 4) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
- 5) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);
- 6) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);
- 7) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümberrõõdu, pindala;

- 8) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- 9) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi;
- 10) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost;
- 11) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;
- 12) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral;
- 13) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 14) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;
- 15) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- 16) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

### **Probleemide lahendamine**

III kooliastme lõpetaja:

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

11) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.

## **Õpitulemused, õppesisu ja praktilised tööd klassiti III kooliastmel**

### **7. klass**

#### **Arvutamine**

#### **Õpitulemused**

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 astendamise reegleid;
- 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**

Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Tehete järjekord.

Astmed ja ligikaudsed arvud. Naturaalarvulise astendajaga aste. Kümne astmed. Arvude kirjutamine kümne astmete abil. Tehted kümne astmetega. Arvutamine ligikaudsete arvudega. Tüvenumbrid. Arvutustulemuste ümardamine.

Protsendi mõiste. Promilli mõiste. Protsendipunkt. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.

#### **Praktilised tööd**

- Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

- Igapäevaeluga seotud protsendi arvutamise ülesanded.

## **Andmed**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;
- 2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;
- 3) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;
- 4) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;
- 5) illustreerib IKT vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;
- 6) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt.
- 7) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);
- 8) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

### **Õppesisu**

Statistika ja tõenäosus.

Andmete kogumine ja korrastamine.

Statistilise kogumi karakteristikud: aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, variatsioonirida, statistiline rida.

Sagedustabel ja tulpdiaagramm. Jaotustabel ja sektordiagramm.

Tõenäosuse mõiste.

### **Praktilised tööd**

- Andmeanalüüs IKT vahendite abil.

## Algebra

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) nimetab võrrandi põhiomadusi;
- 2) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
- 3) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus), oskab joonestada graafikut;
- 4) mõistab ja tunneb ära lineaarfunktsiooni, oskab joonestada graafikut ja teab lõikepunkte telgedega;
- 5) lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- 6) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 7) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (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;
- 9) teab mõistet üksliige ja oskab sooritada tehteid üksliikmetega.

### Õppesisu

Võrrand. Avaldis. Sulgude avamine. Sarnaste liikmete koondamine. Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendamine. Võrrandi lahend ja selle kontrollimine. Võrre.

Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine.

Tekstülesanded. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete koostamine ja lahendamine võrrandi abil. Liikumisülesanded. Tekstülesanded planimeetria.

Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine. Võrdelise seose graafiku joonestamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik ja selle joonestamine

Lineaarfunktsioon ja selle graafik. Lineaarfunktsiooni graafiku joonestamine. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.



Üksliikmed. Üksliikme mõiste ja tehted astmetega. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astenda- jaga astmete näiteid. Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.

### **Praktilised tööd**

- Lineaarfunktsiooni graafiku joonestamine.
- Graafiliselt ning arvutiprogrammide abil lineaar- ja võrdkujulise võrrandi lahendamine.
- Funktsiooni graafiku joonestamine käsitsi ja arvutiprogrammiga.
- Tekstülesande koostamine, mis lahendub võrrandi abil.
- Arvu standardkuju rakendamine.
- Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### **Geomeetria**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (kolmnurk, rööpkülik, ristkülik, ruut, romb) etteantud elementide järgi;
- 2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma);
- 3) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi);
- 4) arvutab tasandiliste kujundite (kolmnurk, rööpkülik, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- 5) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- 6) kasutab IKT vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- 7) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

## Õppesisu

Tasandilised kujundid. Hulknurga mõiste. Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Püstprisma. Püstprisma mõiste. Püstprisma pindala. Püstprisma ruumala.

## Praktilised tööd

- Tasandiliste kujundite joonestamine ja konstrueerimine käsitsi ja arvutiga.
- Geomeetrilise sisuga probleemülesannete lahendamine.

## Probleemide lahendamine

## Õpitulemused

Õpilane:

- 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 protsendarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine);
- 6) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);
- 7) selgitab protsendarvutuse 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 (probleemi lahendust);
- 10) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.

## Õppesisu

Rakendusülesannete lahendamine. Protsent Intress. Promill. Protsendipunkt. Laen.

Joonelementide mõõtmise. Hulknurkade ümbermõõdu ja pindala arvutamine.

Statistilise andmestiku kogumine, töötlemine ja esitamine.

### **Praktilised tööd**

- Elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli leidmine, selle mudeli kasutamine probleemülesande lahendamisel ning võrrandi koostamine.
- Uurimusliku meetodi rakendamine matemaatika abil probleemi lahendamiseks.
- Otsuse tegemine protsentarvutuse põhjal ja enda otsuse põhjendamine.
- Elulistel juhtudel tõenäosuse arvutamine.

## **8. klass**

### **Arvutamine ja algebra**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid tehetes üksliikmetega;
- 2) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;
- 3) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 4) tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget);
- 5) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;
- 6) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- 7) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid).

#### **Õppesisu**

Üksliikmed. Üksliikme mõiste ja tehted astmetega. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astenda- jaga astmete näiteid. Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete

astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.

Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamine.

Abivalemid. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebraalse avaldise lihtsustamine.

Lineaarvõrrandite süsteemid. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lineaarvõrrandisüsteemi graafiline lahendamine.

Tekstülesanded. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil. Ülesanded arvu üldkujule. Ülesanded jaguvustele. Liikumisülesanded.

### **Praktilised tööd**

- Tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.
- Arvutiprogrammide kasutamine võrrandite ja lineaarvõrrandisüsteemide lahendamisel.

### **Geomeetria**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (kolmnurk, rööpkülik, trapets) etteantud elementide järgi;
- 2) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (Thalese teoreem);
- 3) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (maa-alade plaanistamine);
- 4) arvutab tasandiliste kujundite (kolmnurk, rööpkülik, trapets, ring) 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 (rööpkülikud) 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 ja teoreem. Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest. Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.

Kolmnurk, rööpkülik ja trapets. Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Rööpküliku omadused. Teoreem rööpkülikust. Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.

Ringjoon ja ring. Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Lõikaja. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.

Hulknurgad. Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade plaanistamise näiteid.

## **Praktilised tööd**

- Maa-alade ja ruumide plaanistamine käsitsi ja arvutiprogramme kasutades.
- Geomeetriliste seaduspärasuste avastamine ja kontrollimine IKT vahendeid kasutades.
- Algebra- ja geomeetriaadmiste elulised rakendusvõimalused: probleemülesannete lahendamine.

## **Probleemide lahendamine**

## **Õpitulemused**

Õpilane:

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

- 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi;
- 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- 4) rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks;
- 5) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajadusel tuletab lihtsamaid valemeid;
- 6) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi (probleemi lahendust);
- 7) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.

### **Õppesisu**

Probleem- ja tekstülesannete lahendamine võrrandi või võrrandisüsteemi abil.

### **Praktilised tööd**

- Teoreemi sõnastamine ning tõestamiseks õige meetodi valmine.
- Teoreemi tõestuse esitamine suuliselt.

## **9. klass**

### **Arvutamine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;
- 2) selgitab arvu ruutjuure tähendust;
- 3) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure.

### **Õppesisu**

Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Juuravaldiste lihtsustamine.

### **Praktilised tööd**

- Ülesannete lahendamine astendamise ja juurimise kohta.

## Algebra

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- 2) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- 3) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 4) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 5) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 6) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- 7) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (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 (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).

### Õppesisu

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

Ruutfunktsioon ja selle graafik. Graafiku joonestamine ja lugemine jooniselt. Ruutfunktsiooni ruutliige, lineaarliige vaba- liige ning nende kordajad. Parabooli nullkohad ja haripunkt: tähendus, arvutamine ja jooniselt lugemine.

Ratsionaalavaldised. Algebraline murd. Ruutkolmliikme tagurdamine. Algebralise murru taandamine. Tehted algebraliste murdudega. Ratsionaalavaldise lihtsustamine.

### Praktilised tööd

- Paraboolide joonestamine arvutiprogrammi abil.
- Infotehnoloogiliste vahendite kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

## **Geomeetria**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (kolmnurk, rööpkülik, trapets, ring) etteantud elementide järgi;
- 2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera);
- 3) kasutab Pythagorase teoreemi eluliste ülesannete lahendamiseks;
- 4) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
- 5) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);
- 6) arvutab tasandiliste kujundite (kolmnurk, rööpkülik, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala;
- 7) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- 8) kasutab IKT vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- 9) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

### **Õppesisu**

Täisnurkne kolmnurk. Pythagorase teoreem. Teoreem täisnurkse kolmnurga kõrgusest. Korrapärase hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtühikud. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens (täpsed väärtused).

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

### **Praktilised tööd**

- Infotehnoloogiliste vahendite kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.
- Käsitsi ja arvutiga kujundite konstrueerimine.
- Pythagorase teoreemi tõestamine.
- Geomeetriliste seaduspärasuste avastamine ja kontrollimine IKT vahendeid kasutades.



## **Probleemide lahendamine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

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

### **Õppesisu**

Tasandilise ja ruumilise geomeetriaga seonduvate ülesannete lahendamine.

### **Praktilised tööd**

- Infotehnoloogiliste vahendite kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.
- Eluliste probleemülesannete lahendamine.