

## **Ainevaldkond: matemaatika**

### **Üldalused**

#### **Ainevaldkonna pädevused**

Matemaatikapädevus tähendab matemaatiliste mõistete ja seoste tundmist, suutlikkust kasutada matemaatikat temale omase keele, sümbolite ja meetoditega erinevate ülesannete modelleerimisel nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades. Matemaatikapädevus hõlmab üldist probleemi lahendamise oskust, mis sisaldab oskust probleeme püstitada, sobivaid lahendusstrateegiaid leida ja neid rakendada, lahendusideed analüüsida ning tulemuse tõesust kontrollida. Matemaatikapädevus tähendab loogilise arutlemise, põhjendamise ja tõestamise ning erinevate esitusviiside (sümbolite, valemite, graafikute, tabelite, diagrammide) mõistmise ja kasutamise oskust. Matemaatikapädevus hõlmab ka huvi matemaatika vastu, matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja personaalse tähenduse mõistmist.

#### **Ainevaldkonna õppeained ja maht**

Ainevaldkonda kuulub matemaatika, mida õpitakse 1. klassist 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste – 10 nädalatundi

II kooliaste – 15 nädalatundi

III kooliaste – 15 nädalatundi

#### **Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming**

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, taskuarvutil ja peastarvutamise oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslikke protsesse uurides ja kirjeldades.

Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahaa-efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

#### **Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonna õppeainetes**

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud üldpädevused.

Kultuuri ja väärtuspädevus. Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, kus õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatikute töödega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega (nt sümmeetria, kuldlõige). Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, selle kaudu arenevad isiksuse omadustest eelkõige püsivus, sihikindlus ja täpsus. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse.

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

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

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

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

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

## **Lõiming**

### **Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega**

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õpetusega kaht põhilist teed pidi. Ühelt poolt kujuneb õpilastel teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaamine matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega teisi ainevaldkondi toetavast ning lõimivast baasest. Teiselt poolt annab teistest ainevaldkondadest ja reaalsusest tulenevate ülesannete kasutamine matemaatikakursuses õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendusvõimalustest ning tihedast seotusest õpilasi ümbritseva maailmaga. Peale selle on ainete lõimimise võimsad vahendid kollegiaalses koostöös teiste ainete õpetajatega tehtavad õpilaste ühisprojektid, uurimistööd, õppekäigud ja muu ühistegevus. Kõige tihedamat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus sõltub eelkõige matemaatikaõpetajate teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese ja seal kasutatava matemaatilise aparatuuri

kohta ning teiste valdkondade õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel viisil kasutada.

Matemaatika pakub lõimingut ka võõrkeelte ainevaldkonnaga. Matemaatikas kasutatakse rohkesti võõrkeelseid termineid, mille algkeelne tähendus tuleb õpilastele teadvustada. Lõimingut võõrkeeltega tugevdab õpilaste juhatamine erinevaid võõrkeelseid teatmeallikaid kasutama. Nii näiteks võiks eesti ja inglise keele õpetajad õpilastele selgitada, et ingliskeelsel sõnal „number” on eesti keeles kaks tähendust: arv ja number, keemiaõpetaja võiks reaktsioonivõrrandite põhjal siduda ainete koguse leidmise võrdekujulise võrrandi ja protsentarvutuse kohta omandatud teadmiste ja oskustega.

Eriline koht on internetil oma võimalustega. Suure osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama õpetuses uurimuslikku õpet kasutades. Sel viisil lõimitakse matemaatika õppimise meetod teistes loodusainetes kasutatava meetodiga.

## **Läbivad teemad**

### **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine**

Läbiv teema „Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine” seostub matemaatika õppimisel järkjärgult 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.

### **Keskkond ja jätkusuutlik areng**

Läbiva teema „Keskkond 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 eeskuju järgides õpivad õpilased võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumishinnanguid. Kujundatakse kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust, hinnatakse kriitiliselt keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid.

### **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus**

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. Sama teemaga seondub näiteks protsentarvutuse ja statistika elementide käsitlemine, mis võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

### **Kultuuriline identiteet**

Teema „Kultuuriline identiteet” seostamisel matemaatikaga on olulisel kohal matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Protsentarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse mitmekultuurilisuse teemaga seonduvalt (eri rahvused, erinevad usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

## **Teabekeskond**

Teema „Teabekeskond” seondub eriti oma meediamanipulatsioonide käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhitakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi.

## **Tehnoloogia ja innovatsioon**

Eriline tähendus matemaatika jaoks on läbival teemal „Tehnoloogia ja innovatsioon”. Matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest, kus matemaatikal on tihti lausa olemuslik tähendus (ja osa). Õpilase jaoks avaneb see eelkõige tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates rakendatavate mõõtmiste ja arvutuste kaudu. Õpilast suunatakse kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat (edaspidi *IKT*), et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd. Matemaatika õpetus peaks pakkuma võimalusi ise avastada, märgata seaduspärasusi ning seeläbi aidata kaasa loovate inimeste kujunemisele. Seaduspärasusi avastades rakendatakse mitmesugust õpitarkvara.

## **Tervis ja ohutus**

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 protsentülesanded ja graafikud). Eriti tähtis on kiirusest tulenevate õnnetusjuhtumite põhjuste analüüs. Matemaatika sisemine loogika, meetod ja süsteemne ülesehitus on isenesest olulised vaimselt tervet inimest kujundavad tegurid. Ka emotsionaalse tervise tagamisel on matemaatikaõpetusel kaalukas roll. Ahaaefektiga saadud probleemide lahendused, kaunid geomeetrilised konstruktsioonid jms võivad pakkuda õpilasele palju meeldivaid emotsionaalseid kogemusi.

## **Väärtused ja kõlblus**

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 võimete kaasklastesse.

# **Matemaatika**

## **Üldalused**

### **Õppe- ja kasvatusesmärgid**

Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab;
- 2) modelleerib looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse;
- 3) püstitab ja sõnastab hüpoteese ning põhjendab neid matemaatiliselt;
- 4) töötab välja lahendusstrateegiaid ja lahendab erinevaid probleemülesandeid;
- 5) omandab erinevaid info esitamise meetodeid;
- 6) kasutab õppides IKT vahendeid;
- 7) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

### **Õppeaine kirjeldus**

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, taskuarvutil ja peastarvutamise oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslikke protsesse uurides ja kirjeldades.

Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahaa-efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

## **I kooliaste**

### **Õpitulemused**

I kooliastme lõpuks õpilane:

- 1) saab aru õpitud reeglitest, oskab neid kasutada ning loeb ja mõistab eakohaseid matemaatilisi tekste;
- 2) näeb matemaatikat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 3) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe–kahe tunnuse järgi;
- 4) kasutab suurus mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
- 5) mõistab matemaatika olulisust ja seost ümbritsevaga;
- 6) hoiab korras oma töökohta, tegutseb klassis ja rühmas teisi arvestavalt, mõistes, et see on oluline osa töökultuurist;
- 7) kasutab digitaalseid õppematerjale.

## **1.klass**

### **Arvutamine**

- 1) loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb naturalaarve 0 –100;

- 2) teab ja kasutab mõisteid võrra rohkem ja võrra vähem;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve;
- 4) liidab ja lahutab peast 20 piires;
- 5) nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus;
- 6) liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;
- 7) asendab proovimise teel lihtsamasse võrdusesse sealt puuduva arvu.

### **Mõõtmine ja tekstülesanded**

- 1) kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm;
- 2) mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid;
- 3) teab seost  $1\text{ m} = 100\text{ cm}$ ;
- 4) kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g;
- 5) kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;
- 6) teab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; ja lihtsamaid ajaühikutevahelisi seoseid;
- 7) teab seost  $1\text{ euro} = 100\text{ senti}$ ;
- 8) lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid 20-piires.

### **Geomeetrilised kujundid**

- 1) joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;
- 2) tunneb geomeetrilisi kujundeid ruut, ristkülik, kolmnurk, ring, kuup, risttahukas, püramiid, kera;
- 3) leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.

## **2.klass**

### **Arvutamine**

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve  $0 - 1000$ ;
- 2) nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajaliselised);
- 3) esitab kahe- ja kolmekohalist arvu järkarvude summana;
- 4) teab arvude nimetusi liitmisel ja lahutamisel, korrutamisel ja jagamisel;
- 5) arvutab peast üleminekuga 100 piires;
- 6) liidab ja lahutab üleminekuta 1000 piires;
- 7) selgitab korrutamist liitmise kaudu;
- 8) tunneb korrutustabelit;
- 9) teab, et korrutamine ja jagamine on pöördtehted;
- 10) oskab lahendada lihtsamaid võrrandeid;
- 11) Oskab lahendada tabeliülesandeid.

### **Mõõtmine ja tekstülesanded**

- 1) teab, et  $1\text{ km} = 1000\text{ m}$  ja  $1\text{ kg} = 1000\text{ g}$  ja mahuühikut liiter;
- 2) teisendab õpitud pikkus- ja massiühikuid;
- 3) tunneb ajaühikuid ja oskab neid teisendada;
- 4) tunneb kella, teab mõisteid veerand, pool, kolmveerand;
- 5) tunneb kalendrit ja oskab seda kasutada;
- 6) arvutab nimega arvudega;
- 7) lahendab erinevat liiki ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid.

### **Geomeetrilised kujundid**

- 1) joonestab etteantud pikkusega sirglõike, oskab mõõta erinevaid pikkusi;
- 2) eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;
- 3) oskab kasutada sirklit ringjoone joonestamisel;

4) tunneb ruumilisi kujundeid (kuup, risttahukas, püramiid), oskab näidata nende osi, oskab leida ümbritsevast nendega sarnaseid kujundeid.

### **3.klass**

#### **Arvutamine**

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve kuni 10 000-ni;
- 2) loeb ja kirjutab järgarve;
- 3) esitab arvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;
- 4) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;
- 5) määrab õige tehte järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- 6) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);
- 7) teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 8) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise või analoogia põhjal;

#### **Mõõtmine ja tekstülesanded**

- 1) tunneb pikkus-, massi- ja ajaühikuid ja teab nendevahelisi seoseid;
- 2) arvutab nimega arvudega;
- 3) selgitab murdude  $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}$  tähendust ja leiab nende murdude põhjal osa arvust;
- 4) selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;
- 5) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires ja hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 6) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.

#### **Geomeetrilised kujundid**

- 1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;
- 2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 3) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 4) joonestab ristküliku ja ruudu;
- 5) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 6) joonestab võrdkülgse kolmnurga ning ringjoone;
- 7) arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu;

## **Õppesisu**

### **1.klass**

#### **Arvutamine**

Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <. Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires. Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.

#### **Mõõtmine ja tekstülesanded**

Mõõtühikud: meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides. käibivad rahaühikud.

Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.

#### **Geomeetrilised kujundid**

Punkt, sirglõik ja sirge. Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. Ring. Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera.

Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.  
Geomeetrilised kujundid meie ümber.

## **2.klass**

### **Arvutamine**

Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Mõisted: üheline, kümneline, sajaline. Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra. Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused. Liitmine ja lahutamine peast 20 piires. Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires. Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires. Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires. Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded. Korrutamise seos liitmisega. Korrutustabel. Korrutamise ja jagamise vaheline seos. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.

### **Mõõtmine ja tekstülesanded**

Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter. Massiühikud kilogramm, gramm. Mahuühik liiter, Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender. Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad. Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine. Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.

### **Geomeetrilised kujundid**

Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Ring ja ringjoon, nende eristamine. Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera. Geomeetrilised kujundid meie ümber.

## **3.klass**

### **Arvutamine**

Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud. Arvude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Kirjalik liitmine ja lahutamine. Liitmis-, lahutamise-, korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused. Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega. Korrutustabel. Peast ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena ja tähe arvvaartuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.

### **Mõõtmine ja tekstülesanded**

Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter. Pikkusühikute seosed. Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute seosed. Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta ja sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine ja lahutamine. Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

### **Geomeetrilised kujundid**

Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine. Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.



## Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

1. lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingat teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
2. taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ja jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
3. võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, praktilised tööd), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
4. kasutatakse õpiülesandeid, mis toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
5. rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
6. laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbrus, looduskeskkond;
7. kasutatakse erinevaid õppemeetodeid.

## Füüsiline õpikeskkond

1. Ülenurme Gümnaasium korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Ülenurme Gümnaasium võimaldab vajaduse korral kasutada klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta nõutavate oskuste harjutamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.
3. Ülenurme Gümnaasium loob võimalused tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektide kasutamiseks.

## Hindamine

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid ja nende hierarhiline ülesehitus.

1. *Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine*: meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine.
2. *Teadmiste rakendamine*: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine.
3. *Arutlemine*: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse *kujundavat* ja *kokkuvõtvat* hindamist.

*Kujundav hindamine* annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse.

1. Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest.
2. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.
3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.

*Kokkuvõtva hindamise korral* võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilane saab hinde „hea”, kui ta on

omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea”, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

## **II kooliaste**

### **Õpitulemused**

II kooliastme lõpuks õpilane:

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

## **4. klass**

### **Arvutamine**

- 1) kirjutab, loeb, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini, täisarve ning positiivseid ratsionaalarve);
- 2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja omaduste seoseid;
- 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana, arvutab peast ja kirjalikult täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;
- 4) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga);
- 5) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 6) kasutab harilike murdudega tehteid sooritades ühiskordse ja ühisteguri leidmist;
- 7) ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 8) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;
- 9) tunneb harilikku ja kümnendmurdu ning kujutab neid arvkiirel, kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 10) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 11) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendusel kui ka iseseisvalt;

### **Andmed ja algebra**

- 1) lahendab kuni kolmetehtelisi tekstülesandeid;
- 2) hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust;
- 3) lahendab võrrandeid.

### **Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

- 1) oskab leida hulknurga ümbermõõtu, teab ruudu ja ristküliku ümbermõõdu valemit ja oskab seda kasutada;
- 2) selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust; teab valemit, oskab arvutada pindala;
- 3) kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; oskab neid teisendada;
- 4) selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;
- 5) kasutab kiirusühikut km/h ja m/s lihtsamates ülesannetes;
- 6) liidab ja lahutab, korrutab ja jagab nimega arve;

7) korrutab ja jagab kahe- ja kolmekohalisi arve.

## 5.klass

### Arvutamine

- 1) loeb, kirjutab, järjestab arve miljardi piires; oskab kirjalikult teostada nelja matemaatilist tehet miljardi piires;
- 2) määrab arvu järke ja klasse;
- 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;
- 4) teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 5) selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;
- 6) selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;
- 7) avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;
- 8) teab jaguvuse tunnuseid;
- 9) leiab arvu tegureid ja kordseid; otsustab, kas arv on alg- või kordarv;
- 10) leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK);
- 11) tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb ja kirjutab kümnendmurde; võrdleb ja järjestab neid ning oskab kanda arvkiirele;
- 12) ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni;
- 13) liidab ja lahutab, korrutab ja jagab peast ja kirjalikult kümnendmurde;
- 14) korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001).

### Andmed ja algebra

- 1) tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise;
- 2) lahendab võrrandeid ja oskab neid kontrollida;
- 3) korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;
- 4) loeb andmeid erinevatelt skaaladelt ja diagrammidelt;
- 5) joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme;
- 6) arvutab aritmeetilise keskmise;
- 7) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 8) hindab tulemuse reaalsust.

### Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

- 1) joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;
- 2) joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks  $\sphericalangle ABC$ );
- 3) võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitaab neid; teab täisnurga ja sirgnurga suurust;
- 4) kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;
- 5) leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare ning oskab arvutada erinevate nurkade suurusi;
- 6) joonestab lõikuvaid, ristuvaid ja paralleelseid sirgeid ning oskab neid sümbolites märkida;
- 7) arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala;
- 8) teisendab pindala- ja ruumalaühikuid.

## 6.klass

### Arvutamine

- 1) teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;
- 2) kujutab harilikke murde arvkiirel ning vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;
- 3) tunneb liht- ja liigmurde
- 4) taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;
- 5) laiendab murdu etteantud nimetajani;
- 6) teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;

- 7) esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;
- 8) liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde;
- 9) korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;
- 10) tunneb pöördarvu mõistet;
- 11) jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;
- 12) tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;
- 13) teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;
- 14) leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;
- 15) arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge;
- 16) selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;
- 17) leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;
- 18) teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;
- 19) võrdleb täisarve ja järjestab neid;
- 20) teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust ning leiab täisarvu absoluutväärtuse;
- 21) liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;
- 22) rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel.

### **Andmed ja algebra**

- 1) selgitab protsendi mõistet;
- 2) leiab osa tervikust;
- 3) leiab arvust protsentides määratud osa;
- 4) lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);
- 5) lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;
- 6) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi;
- 7) määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus;
- 8) joonestab lihtsamaid graafikuid;
- 9) loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid;
- 10) loeb andmeid sektordiagrammilt;
- 11) analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid;
- 12) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja lahendab neid.

### **Geomeetrilised kujundid**

- 1) teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;
- 2) joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;
- 3) leiab katseliselt arvu  $\pi$  ligikaudse väärtuse;
- 4) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 5) eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;
- 6) joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;
- 7) kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;
- 8) poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;
- 9) poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;
- 10) näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki;
- 11) joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;
- 12) leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;

- 13) teab ja kasutab nurga sümboleid;
- 14) teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;
- 15) teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 16) liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi;
- 17) joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;
- 18) näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;
- 19) näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;
- 20) teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 21) tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;
- 22) arvutab kolmnurga pindala.

## Õppesisu

### 4.klass

#### Arvutamine

Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana. Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine. Naturaalarvude korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine. Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes. Tehete järjekord. Naturaalarvu ruut. Murrud. Rooma numbrid.

#### Andmed ja algebra

Tekstülesanded. Täht võrduses.

#### Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Kolmnurk. Nelinurk, ristkülik ja ruut. Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine. Pikkusühikud. Pindalaühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Rahaühikud. Ajaühikud. Kiirus ja kiirusühikud. Temperatuuri mõõtmine. Arvutamine nimega arvudega.

### 5.klass

#### Arvutamine

Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järgühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvude ümardamine. Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega. Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne. Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnenmurrud. Hariliku ja kümnenmuru teisendamine. Kümnenmuru ümardamine ja võrdlemine. Tehted kümnenmurdudega. Rooma numbrite lugemine ja kirjutamine. Taskuarvuti, neli põhitehet. Arvutiprogrammi kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

#### Andmed ja algebra

Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine. Tekstülesannete lahendamine.

#### Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge. Nurk, nurkade liigid. Kõrvunurgad. Tippnurgad. Paralleelsed ja ristuvad sirged. Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud. Plaanimõõt

## **6.klass**

### **Arvutamine**

Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine. Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrumine. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks. Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.

### **Andmed ja algebra**

Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid. Sektordiagramm. Tekstülesanded.

### **Geomeetrilised kujundid**

Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala. Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria. Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine. Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.

## **Õppetegevus**

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

1. lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
2. taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ja jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
3. võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, praktilised tööd), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
4. kasutatakse õpiülesandeid, mis toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
5. rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
6. laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbros, looduskeskkond;
7. kasutatakse erinevaid õppemeetodeid.

## **Füüsiline õpikeskkond**

4. Ülenurme Gümnaasium korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.

5. Ülenurme Gümnaasium võimaldab vajaduse korral kasutada arvutiklassi nõutavate oskuste harjutamiseks, seoste uurimiseks ja hüpoteeside püstitamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks (sh dünaamiline geomeetria).
6. Ülenurme Gümnaasium võimaldab tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektide kasutamise.
7. Ülenurme Gümnaasium võimaldab klassiruumis kasutada taskuarvutite komplekti.

## **Hindamine**

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ning nende hierarhiline ülesehitus.

4. *Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine*: meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine;
5. *Teadmiste rakendamine*: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine;
6. *Arutlemine*: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse *kujundavat* ja *kokkuvõtvat* hindamist.

*Kujundav hindamine* annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse.

4. Õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest.
5. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ning õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ja konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ning nõrkuste kohta.
6. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.

*Kokkuvõtva hindamise korral* võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilane saab hinde „hea”, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea”, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

### **III kooliaste**

#### **Õpitulemused**

III kooliastme lõpuks õpilane:

- 1) koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid erinevate eluvaldkondade ülesandeid lahendades;
- 2) püstitab hüpoteese (sh matemaatilisi ning tervise, ohutuse ja keskkonna kohta), kontrollib neid, üldistab ning arutleb loogiliselt;
- 3) põhjendab väiteid, on omandanud esmase tõestusoskuse;
- 4) kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutit ja muid abivahendeid;
- 5) näeb seoseid erinevate matemaatiliste mõistete vahel ning loob neist süsteemi;
- 6) hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades.

### **7.klass**

#### **Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted**

- 1) Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel;
- 2) eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;
- 3) mitme tehete ülesandes kasutab vastandide summa omadust ja liitmise seadusi;
- 4) korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);
- 5) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- 6) teab peast ( lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete  $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$  väärtust;
- 7) astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust;
- 8) teab, kuidas astme  $(-1)^n$  ja  $-1^n$  väärtus sõltub astendajast  $n$ .
- 9) tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on sulud ja astendamistehteid;
- 10) sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega
- 11) toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;
- 12) ümardab arve etteantud täpsuseni ja arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;
- 13) selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt)
- 14) selgitab promilli tähendust;
- 15) leiab antud osamäära järgi terviku;
- 16) väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;
- 17) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;
- 18) leiab suuruse kasvumist ja kahanemist protsentides;
- 19) eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;
- 20) tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi,
- 21) lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid ka reaalse sisuga ülesandeid;
- 22) arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;
- 23) selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;
- 24) koostab isikliku eelarve;
- 25) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda,
- 26) moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;



- 27) joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);
- 28) selgitab tõenäosuse tähendust ning arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;

### **Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand.**

- 1) arvutab ühetähelise tähtavaldisse väärtuse, näiteks  $2b+b^2$ ,  $a^2$ ;
- 2) koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala);
- 3) selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust ja teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust;
- 4) selgitab võrdelise ja pöördvõrdelise tähendust eluliste näidete põhjal;
- 5) kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise või pöördvõrdelise sõltuvusega;
- 6) otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise või pöördvõrdelise sõltuvusega;
- 7) toob näiteid võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse kohta ;
- 8) leiab võrdeteguri;
- 9) joonestab võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil;
- 10) teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;
- 11) joonestab lineaarfunktsiooni avaldisel põhjal graafiku;
- 12) lahendab võrdelise võrrandi ja lineaarvõrrandeid;
- 13) koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil ning kontrollib lahendit;
- 14) modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.

### **Geomeetrilised kujundid**

- 1) teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külge ja nurki, lähiskülge ja lähisnurki;
- 2) saab aru mõistest korrapärane hulknurk;
- 3) arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka;
- 4) joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;
- 5) teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 6) mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala;
- 7) joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;
- 8) teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 9) joonestab ja mõõdab rombi külge, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala;
- 10) tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;
- 11) näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust;
- 12) arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala;

### **Üksliikmed**

- 1) teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;
- 2) teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1);
- 3) viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;
- 4) rakendab järgnevaid seaduseid:  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ ,  $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$ ;  $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ ;  $a^m : a^n = a^{m-n}$ ; astendab jagatise  $(a : b)^n = a^n : b^n$ ;
- 5) koondab üksliikmeid;
- 6) korrutab ja astendab üksliikmeid;
- 7) teab, et  $10^{-1} = 0,1$ ;  $10^{-2} = 0,01$  ...
- 8) kirjutab kümnendmurruga 10-ne astmete abil;
- 9) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus;

## 8.klass

### Hulkliikmed

- 1) teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;
- 2) korrastab hulkliikmeid;
- 3) arvutab hulkliikme väärtuse;
- 4) liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;
- 5) korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;
- 6) toob teguri sulgudest välja;
- 7) korrutab kaksliikmeid, leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise  
 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ , leiab kaksliikme ruudu  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ,  
 $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
- 8) korrutab hulkliikmeid;
- 9) tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;
- 10) teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldiseid.

### Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem

- 1) tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;
- 2) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil), liitmisvõttega kui ka asendusvõttega;
- 3) lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;

### Geomeetrilised kujundid

- 1) selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet;
- 2) kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
- 3) selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 4) defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi;
- 5) teab, et: kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega; kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist; kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed;
- 6) näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki;
- 7) teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 8) joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurka;
- 9) kasutab kolmnurga välisnurka omadust;
- 10) leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi;
- 11) leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;
- 12) joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu ning teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 13) defineerib ja joonestab trapetsi;

- 14) liigitab nelinurki;
- 15) joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu;
- 16) teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 17) defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;
- 18) joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;
- 19) leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;
- 20) teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel;
- 21) joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja;
- 22) teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel;
- 23) teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;
- 24) teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;
- 25) joonestab kolmnurga ümberringjoone ja siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);
- 26) teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;
- 27) joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil;
- 28) selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;
- 29) arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu;
- 30) kontrollib antud lõikude võrdelisust;
- 31) teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid;
- 32) teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 33) selgitab mõõtkava tähendust;
- 34) lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);

## **9. klass**

### **Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon**

- 1) eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest ning nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;
- 2) viib ruutvõrrandeid normaalkujul;

- 3) liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;
- 4) taandab ruutvõrrandi;
- 5) lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 6) lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil ning kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
- 7) selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi dikriminandist;
- 8) lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;
- 9) õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi;
- 10) eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;
- 11) nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad;
- 12) joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust;
- 13) selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- 14) loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
- 15) paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion);
- 16) kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.

### **Ratsionaalavaldised**

- 1) tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;
- 2) teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;
- 3) teab algebralise murru põhiomadust;
- 4) taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist;
- 5) laiendab algebralist murdu;
- 6) korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde;
- 7) liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde;
- 8) teisendab algebralisi murde ühenimelisteks;
- 9) liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde;
- 10) lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi.

### **Geomeetrilised kujundid**

- 1) kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
- 2) selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 3) arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti;
- 4) leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;
- 5) trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- 6) tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;
- 7) näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi ning arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
- 8) arvutab korrapärase hulknurga pindala;
- 9) selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast;
- 10) selgitab, kuidas tekib silinder;
- 11) näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja;
- 12) selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;
- 13) arvutab silindri pindala ja ruumala;
- 14) selgitab, kuidas tekib koonus;
- 15) näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja;
- 16) selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike;

- 17) arvutab koonuse pindala ja ruumala;
- 18) selgitab, kuidas tekib kera ning eristab mõisteid sfäär ja kera;
- 19) selgitab, mis on kera suuring;
- 20) arvutab kera pindala ja ruumala;

## **Õppesisu**

### **7.klass**

#### **Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted**

Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Tehete järjekord. Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid. Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.

#### **Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand.**

Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik. Lineaarfunktsioon, selle graafik. 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 võrrandi abil.

#### **Geomeetrilised kujundid**

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

#### **Üksliikmed**

Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga 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.

### **8.klass**

#### **Hulkliikmed**

Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine.

#### **Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem**

Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

### **Geomeetrilised kujundid**

Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest. Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis Kolmnurga ümber- 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.

### **9.klass**

#### **Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon.**

Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil. Ruutfunktsioon  $y = ax^2 + bx + c$ , selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

#### **Ratsionaalavaldised**

Algebraalne murd, selle taandamine. Tehted algebraliste murdudega. Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).

### **Geomeetrilised kujundid**

Pythagorase teoreem. Korrapärase hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.

## **Õppetegevus**

### **Õppetegevust kavandades ja korraldades:**

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
- 3) võimaldatakse õppida üksi ning üheskoos teistega (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd), et toetada õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
- 4) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) mitmekesistatakse õpikeskkonda: näitused, arvutiklass jne;

7) kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh aktiivõpet: probleemülesanded, arutelud, diskussioonid, projektõpe jne.

### **Füüsiline õpikeskkond**

1. Ülenurme Gümnaasium korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Ülenurme Gümnaasium võimaldab vajaduse korral kasutada arvutiklassi nõutavate oskuste harjutamiseks, seoste uurimiseks ja hüpoteeside püstitamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks (sh dünaamiline geomeetria).
3. Ülenurme Gümnaasium võimaldab tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektide kasutamise.
4. Ülenurme Gümnaasium võimaldab klassiruumis kasutada taskuarvutite komplekti.

### **Hindamine**

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ja nende hierarhiline ülesehitus.

1. Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, informatsiooni leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine.
2. Teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine.
3. Arutlemine: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist.

Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse. Kujundav hindamine on mittenumbriline.

1. Õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta.
2. Koostöös kaaslaste ning õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.
3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.
4. Kirjalikke ülesandeid hinnates parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ja arutlemine. Õpilane saab hinde „hea”, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea”, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.