

## Ainevaldkond „Matemaatika”

### 1. Ainevaldkonna õppeained ja nädalatundide jaotumine klassiti

Õppeaine	Nädalatunde klassiti									
	1.kl	2.kl	3.kl	4.kl	5.kl	6.kl	7.kl	8.kl	9.kl	Kokku
Matemaatika RÕK	3	3	4	4	4	5	5	4	4	36
Matemaatika LÕK	5	5	5	5	5	5	4	5	5	44

#### 1.1. Valdkonnapädevus

Põhikooli lõpetaja:

1. väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
2. tunneb matemaatilisi mõisteid ja seoseid;
3. arutleb, põhjendab ja tõestab loogiliselt;
4. kasutab tüüpülesannete lahendusstrateegiaid ja lahendab probleemülesandeid;
5. oskab infot esitada teksti, graafiku, tabeli, diagrammi ja valemina;
6. kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
7. rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
8. oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni.

#### 1.2. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonna õppeainetes

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 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.**

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 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 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 esitatud infot mõista, seostada ja edastada.

### **Ettevõtlikkuspädevus.**

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

### **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.

### **1.3. Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega**

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, võõrkeeled.** Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendama ja esitama. 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.

**Sotsiaaalained.** Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida 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 tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutlus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus

õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

**Kunstiained.** Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud.

Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne.

Geomeetriamõisted võivad olla aluseks 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 arvutil töötamisega kaasnevaid terviseriske, suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteekond, 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 kasvatuses tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

#### **1.4. Läbivad teemad**

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

#### **Keskkond ja jätkusuutlik areng.**

Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õuesõppetunnid. Õpilased õpivad võtma isiklikku vastutust

jätksuutliku 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.

### **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-, otsustamisja infoga ümberkäimise oskusi.

### **Teabekeskkond.**

Teabekeskonnaga 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.

### **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 võimete kaaslastesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

### **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.**

Matemaatika 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. Protsentiarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

### **Loodusteadused ja tehnoloogia.**

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

## 2. Matemaatika

### 2.1. Õppe- ja kasvatusesmärgid

Põhikooli matemaatika õpetusega 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.

### 2.2. Õppeaine kirjeldus

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutuse 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 loodusteaduslike 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 *ahaa-efekti* kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

### 2.3. Õppetegevused ja füüsiline õpikeskkond

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilaste õpikoormus on mõõdukas, jaotub õppeaasta jooksul ühtlaselt ning jätab neile piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;
- 3) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 4) rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 5) arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhirõhk hoiakute kujundamisel;
- 6) kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaristöö, projektõpe, rühmatöö;
- 7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp või uurimistöö, sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;
- 8) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, õueõpe jm.

Füüsiline õpikeskkond

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Kool võimaldab kasutada:
  - a) klassiruumis taskuarvutite komplekti;
  - b) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;
  - c) vajaduse korral klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta;
  - d) esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.



## 2.4. Hindamine

Õpitulemuste hindamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted.

Hindamise täpsem korraldus määratakse kooli õppekavas (lisa 4).

Hindamisel kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundava hindamise puhul keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega.

Kokkuvõtval hindamisel võrreldakse õpilase saavutusi taotletavate õpitulemustega.

Praktiliste tööde ja ülesannete puhul hinnatakse nii tulemust kui ka protsessi.

## 2.5. I kooliastme õppeeesmärgid

3. klassi lõpetaja:

- 1) saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid rakendada;
- 2) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse alusel;
- 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohaseid matemaatilisi tekste;
- 4) kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
- 5) märkab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 6) kasutab digitaalseid õppematerjale;
- 7) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritsevaga.

## 2.6. Õppesisu ja – tulemused klassiti

### 2.6.1. 1. klassi õpitulemused ja õppesisu

#### Õpitulemused:

- 1) loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0–100; paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;
- 2) teab ja kasutab mõisteid *võrra rohkem* ja *võrra vähem*;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve;
- 4) liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires;
- 5) nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus; liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;

- 6) asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires;
- 7) kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; teab seost  $1\text{ m} = 100\text{ cm}$ ;
- 8) kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g; kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;
- 9) nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; leiab tegevuse kestust tundides; ütleb kellaage (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); teab seoseid  $1\text{ tund} = 60\text{ minutit}$  ja  $1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}$ ;
- 10) nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost  $1\text{ euro} = 100\text{ senti}$ ;
- 11) koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 12) eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;
- 13) eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki; eristab ringe teistest kujunditest;
- 14) eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;
- 15) rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel; leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.

### **Õppesisu (teemad ja põhimõisted)**

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) Geomeetrilised kujundid. Punkt, sirglõik ja sirge. Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende

elemendid tipp, külj 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.

## 2.6.2. 2. klassi õpitulemused ja õppesisu

### Õpitulemused:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;
- 2) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust; võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;
- 3) nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu; esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana; esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana;
- 4) selgitab ja kasutab õigesti mõisteid vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra;
- 5) nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);
- 6) liidab ja lahutab peast 20 piires; arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesandeid; liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires; lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires; liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;
- 7) selgitab korrutamist liitmise kaudu; korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;
- 8) leiab tähe arv väärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel; täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;
- 9) kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km; selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal; hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismetrites või täissentimeetrites); teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;
- 10) kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; võrdleb erinevate esemete masse; kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu; kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil; nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; loeb kellaega (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;

- 11) kirjeldab kraade; termomeetri kasutust, loeb külma ja soojakraade;
- 12) arvutab nimega arvudega;
- 13) lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel; lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.
- 14) mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi; joonestab antud pikkusega lõigu; võrdleb sirglõikude pikkusi; eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;
- 15) eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki; tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad; eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest; kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks; näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta; mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;
- 16) kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke; kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke; eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi; leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.

### **Õppesisu (teemad ja põhimõisted)**

- 1) 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 lahutamisülesanded. Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.
- 2) 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.
- 3) 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.

### 2.6.3. 3. klassi õpitulemused ja õppesisu

#### Õpitulemused:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;
- 2) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; määrab arvu asukoha naturaalarvude seas; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 3) liidab ja lahutab peast arve 100 piires; liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;
- 4) selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;
- 5) nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis); selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0;
- 6) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;
- 7) täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis; leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
- 8) määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- 9) nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetriteni ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil; teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud);
- 10) arvutab nimega arvudega .
- 11) selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;
- 12) lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires; koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; hindab saadud tulemuste reaalsust;
- 13) eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; joonestab risküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil; arvutab ruudu, risküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu; kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;
- 14) leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid; eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest

ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke; näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi; näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi; näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe; eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.

### **Õppesisu (teemad ja põhimõisted)**

1) Arvutamine. Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires. Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Mõisted: korda suurem, korda väiksem. Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.

2) Mõõtmine ja tekstülesanded. Mõõtühikud millimeeter, tonnija sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettelevadjuhud). Murrud  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ . Nende murdude põhjal arvust osa leidmine. Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.

3) 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.

## **2.7. II kooliastme õppeesmärgid**

6. klassi lõpetaja:

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

## 2.8. Õppesisu ja – tulemused klassiti

### 2.8.1. 4. klassi õpitulemused ja õppesisu

#### Õpitulemused:

- 1) õpilane teab, et arv koosneb numbritest, oskab igapäevases kõnekasutuses üldiselt õigesti kasutada mõisteid arv ja number, tunneb arvu järku, järkarvu, järguühikuid, oskab kirjutada ja lugeda arve miljoni piires, oskab võrrelda ja järjestada naturaalarve;
- 2) õpilane teab liitmise ja lahutamise korral tehete komponentide nimetusi, tunneb liitmise omadusi (liidetavate vahetuvusega rühmitamise omadus) ja oskab neid arvutamise hõlbustamiseks kasutada;
- 3) tunneb arvust summa lahutamise ja arvule vahe liitmise võimalusi ja oskab neid arvutamisel kasutada;
- 4) oskab peast liita ja lahutada kuni kahekohalisi arve, oskab kirjalikult liita ja lahutada arve miljoni piires;
- 5) teab korrutamise tehete komponentide nimetusi, tunneb korrutise omadusi: tegurite vahetuvus ja tegurite rühmitamine ning summa korrutamine, oskab korrutise omadusi kasutada arvutamise lihtsustamiseks;
- 6) oskab peast korrutada arve 100 piires;
- 7) oskab naturaalarvu korrutada 10, 100 ja 1000-ga; oskab nullidega lõppevaid arve peast jagada 10, 100 ja 100-ga;
- 8) korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;
- 9) teab jagamise tehete komponentide nimetusi, oskab peast jagada korrutustabeli piires, tunneb jäägiga jagamist ja teab tema tähendust;
- 10) oskab arvu (kuni miljon) jagada kuni kahekohalise arvuga;
- 11) õpilane oskab nimega arve liita ja lahutada;
- 12) oskab korrutada nimega arvu ühekohalise arvuga õpilane oskab nimega arve jagada ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- 13) õpilane teab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;
- 14) õpilane oskab nulliga liita, lahutada, korrutada ja teab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise tähendust;
- 15) õpilane teab arvu ruudu tähendust ja teab peast arvude 0 – 10 ruute, oskab arvu ruutu kasutada ruudu pindala arvutamisel;
- 16) õpilane oskab mõõta ja nimetada igapäevaelus ettetulevaid pikkusi ja teab pikkusühikute

vahelisi seoseid;

- 17) õpilane kujutab ette õpitud pikkusi, oskab teisendada ühikuid ühenimelisteks
- 18) õpilane omab ettekujutust pindalaühikutest, oskab pindala leidmisel kasutada õigeid ühikuid, teab pindalaühikute vahelisi seoseid;
- 19) õpilane omab ettekujutust massiühikutest;
- 20) õpilane oskab mõõtühikuid arvutustes kasutada;
- 21) õpilane oskab arvutustes kasutada parajasti käibelolevaid rahaühikuid;
- 22) õpilane teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid, oskab arvutustes kasutada erinevaid ajaühikuid;
- 23) õpilane omab ettekujutust kiirusühikust km/h, oskab seda kasutada;
- 24) õpilane oskab lahendada kontekstiga kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 25) õpilane oskab ise koostada antud andmetega ühetehtelisi tekstülesandeid ja oskab hinnata lihtsama kontekstiga ülesande lahendustulemuse reaalsust;
- 26) õpilane tunneb ära tähte sisaldava võrduse ja teab, et tähega tähistatakse võrduses otsitavat arvu ning oskab proovimise ja analoogia teel leida võrduses esineva tähe (liidetav, vähendaja, teguri, jagatava, jagaja) arvulist väärtust;
- 27) õpilane teab, millised kujundid on tasandilised ja oskab joonestada punkti, sirget, kiirt, lõiku, murdjoont;
- 28) õpilane oskab mõõta lõigu pikkust ja leida murdjoone pikkust;
- 29) õpilane oskab nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud arvudega leida kolmnurga übermõõtu;
- 30) õpilane eristab joonisel täisnurki teistest nurkadest;
- 31) õpilane oskab igapäevaelust leida ja eristada nelinurki, ristkülikuid ja ruute;
- 32) õpilane oskab joonestada ristkülikut ja ruutu, oskab leida ristküliku ja ruudu übermõõtu ja pindala.

### **Õppesisu (teemad, põhimõisted)**

- 1) Arvutamine. Naturaalarv kui loendamise tulemus, naturaalarvude liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine, naturaalarvu ruut. Arvude ehitus (järgud, järgühikud, järkarvud), arvud kuni miljonini. Liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis. Kahe või kolme tehtega arvavaldised. Arv null tehetes.
- 2) Algebra. Tekstülesannete lahendamine, võrduses esineva tähe väärtuse arvutamine.
- 3) Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine. Pikkusühikud (mm, cm, dm, m, km), pindalaühikud ( $\text{mm}^2, \text{cm}^2, \text{dm}^2, \text{m}^2, \text{ha}, \text{km}^2$ ), massiühikud (g, kg, t), rahaühikud (Eestis kasutatavad ühikud), ajaühikud (tund, minut, sekund), kiirusühikud. Tasandilised kujundid (punkt, sirge, lõik, kiir,



murdjoon). Kolmnurk, nurk, täisnurk, nelinurk, ristkülik ja ruut. Ruumilised kujundid (prisma, püramiid, silinder, koonus, kera, risttahukas, kuup).

## 2.8.2. 5. klassi õpitulemused ja õppesisu

### Õpitulemused:

- 1) loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires, kirjutab arve dikteerimise järgi, määrab arvu järke ja klasse, kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana, kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras, märgib naturaalarve arvkiirele, võrdleb naturaalarve;
- 2) teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni, liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires, selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi, korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve, jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;
- 3) selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;
- 4) tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi, avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;
- 5) eristab paaris- ja paaritud arve;
- 6) otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;
- 7) leiab arvu tegureid ja kordseid, teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv, esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena, otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv, esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;
- 8) leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).
- 9) selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust;
- 10) tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde, kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi, võrdleb ja järjestab kümnendmurde, kujutab kümnendmurde arvkiirel, ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni, liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde, korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001), korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata), tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega ;
- 11) sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.
- 12) tunneb ära arvavaldise ja tähtvaldise, lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega

avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste; kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;

13) eristab valemit avaldisest; kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;

14) tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend; lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;

15) kogub lihtsa andmestiku; korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;

16) tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta; loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; joonistab tulp- ja sirglõik-diagramme;

17) arvutab aritmeetilise keskmise;

18) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; tunneb tekstülesande lahendamise etappe; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; hindab tulemuse reaalsust;

19) joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; joonestab etteantud pikkusega lõigu; mõõdab antud lõigu pikkuse; arvutab murdjoone pikkuse;

20) joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks  $\angle ABC$ ); võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid; joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; teab täisnurga ja sirgnurga suurust; leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on  $180^\circ$ ; arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;

21) joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; tunneb ja kasutab sümboleid  $\perp$  ja  $\parallel$ .

22) arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; teisendab pindalaühikuid;

23) teab ja teisendab ruumalaühikuid;

24) kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;

25) selgitab plaanimõõdu tähendust;

26) valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.

### **Õppesisu (teemad, põhimõisted)**

1) 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. Arvavaldisel 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. Kümnenmurrude ümardamine. Tehted kümnenmurdudega. Taskuarvuti, neli põhitehet.

2) Andmed ja algebra. Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiaagramm, sirglõikdiaagramm. Aritmeetiline keskmine. Tekstülesannete lahendamine.

3) Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine. Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge. Nurk, nurkade liigid. Kõrvunurgad. Tippnurgad. Paralleelsed ja ristuvad sirged. Paralleelsete sirgete ja ristuvate sirgete sümbolid **II** ja **L**. Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud. Plaanimõõt.

### **2.8.3. 6. klassi õpitulemused ja õppesisu**

#### **Õpitulemused:**

- 1) teab murrude lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; kujutab harilikke murde arvkiirel; kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; tunneb liht- ja liigmurde;
- 2) teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; teab, milline on taandumatu murd; laiendab murdu etteantud nimetajani; teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;
- 3) liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde; korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; tunneb pöördarvu mõistet; jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;
- 4) teisendab lõpliku kümnenmurrude harilikuks murruks ja harilikku murrude lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnenmurruks; leiab hariliku murrude kümnenlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnenlähendite abil; arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii

kümnend- kui harilikke murde ja sulge;

5) selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;

6) leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;

7) teab, et naturaalarvud koos oma vastand arvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;

8) võrdleb täisarve ja järjestab neid;

9) teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; leiab täisarvu absoluutväärtuse;

10) liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;

vabaneb sulgudest; teab, et vastand arvude summa on null ja rakendab seda teadmist

arvutustes; rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete

täisarvudega arvutamisel; arvutab kirjalikult täisarvudega;

11) selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; leiab osa

tervikust; leiab arvust protsentides määratud osa; lahendab igapäevaelule tuginevaid

ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); lahendab

tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;

12) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; määrab

punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; joonestab lihtsamaid graafikuid; loeb andmeid

graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid; loeb andmeid

sektordiagrammilt;

13) analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid;

tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; õpetaja juhendamisel modelleerib

lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine);

14) teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; joonestab etteantud raadiuse

või diameetriga ringjoont; leiab katseliselt arvu  $\pi$  ligikaudse väärtuse; arvutab ringjoone

pikkuse ja ringi pindala;

15) eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud

punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või

nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;

16) kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud

geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;

17) poolitab sirgli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; poolitab sirgli ja

joonlauaga nurga;

18) näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külge, nurki; joonestab ja tähistab kolmnurga,

arvutab kolmnurga ümbermõõdu; leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki,

vastasnurki, lähiskülge, vastaskülge; teab ja kasutab nurga sümboleid;

- 19) teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;
- 20) teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi; joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga; joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 21) tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; arvutab kolmnurga pindala.

### **Õppesisu (teemad, põhimõisted)**

- 1) Arvutamine. Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. 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. Harilike murdude võrdlemine.
- 2) Andmed ja algebra. Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid. Sektordiagramm. Tekstülesanded.
- 3) Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine. 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.

## **2.9. III kooliastme õppeeesmärgid**

9. klassi lõpetaja:

- 1) koostab ja rakendab eri eluvaldkondade ülesandeid lahendades sobivaid matemaatilisi mudeleid;

- 2) püstitab hüpoteese ja kontrollib neid, üldistab ning arutleb loogiliselt, põhjendab väiteid;
- 3) kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutiprogramme ja muid abivahendeid;
- 4) näeb seoseid erinevate matemaatiliste mõistete vahel ning loob neist süsteemi;
- 5) hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades.

## **2.10. Õppesisu ja – tulemused klassiti**

### **2.10.1 7. klassi õpitulemused ja õppesisu**

#### **Õpitulemused:**

- 1) kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); lahendab mitme tehtega ülesandeid;
- 2) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust; tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;
- 3) sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega;
- 4) toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; ümardab arve etteantud täpsuseni; ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;
- 5) selgitab promilli tähendust; leiab terviku protsentides antud osamäära järgi; väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;
- 6) määratleb suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;
- 7) rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas; selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; koostab isikliku eelarve; hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);
- 8) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);
- 9) selgitab tõenäosuse tähendust; katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab

lihtsamatel juhtudel sündmuse klassikalise tõenäosuse.

10) koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala); selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise seosega; toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta; leiab võrdeteguri; joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku;

11) selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku;

12) teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole.

13) lahendab võrdekujulise võrrandi;

14) lahendab murdarvuliste kordajatega lineaarvõrrandeid;

15) koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; kontrollib tekstülesande lahendit;

16) lahendab kuni kahesammulisi (tekst) ülesandeid protsentarvutuse kohta;

17) modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.

18) teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külge ja nurki, lähiskülge ja lähisnurki; saab aru mõistest korrapärane hulknurk; arvutab hulknurga ümbermõõdu, sisenukade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka;

19) joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliliku, tema diagonaalid ja kõrguse; teab rööpküliliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; mõõdab rööpküliliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala;

20) joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; joonestab ja mõõdab rombi külge, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala;

21) tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahtke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma

pindala ja ruumala.

22) teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;

23) korrutab ühe ja sama alusega astmeid  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ ;

24) astendab korrutise  $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$ ;

25) astendab astme  $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ ;

26) jagab võrdsete alustega astmeid  $a^m : a^n = a^{m-n}$ ;

27) astendab jagatise  $(a : b)^n = a^n : b^n$ ;

28) koondab üksliikmeid; korrutab ja astendab üksliikmeid;

29) teab, et

$$10^{-1} = 0,1$$

$$10^{-2} = 0,01$$

$$10^{-3} = 0,001$$

$$10^{-4} = 0,0001$$

30) kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

### **Õppesisu (teemad, põhimõisted)**

1) Ratsionaalarvud. Protsentarvutus. Statistika algmõisted Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Tehete järjekord. Naturaalarvulise astendajaga aste. Kümne astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. 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.

2) Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand. Tähtvaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtvaldiste 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.



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

### 2.10.2 8. klassi õpitulemused ja õppesisu

#### Õpitulemused:

- 1) teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;
- 2) korrastab hulkliikmeid; arvutab hulkliikme väärtuse;
- 3) liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;
- 4) korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;
- 5) tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;
- 6) teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldiseid;
- 7) tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;
- 8) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil);
- 9) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega
- 10) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;
- 11) lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;
- 12) teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 13) teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised;
- 14) teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 15) defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;
- 16) joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;
- 17) leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;
- 18) teab seost samale kaarele toetava kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel;
- 19) joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja;

- 20) teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel;
- 21) teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;
- 22) teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;
- 23) joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);
- 24) teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;
- 25) selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;
- 26) arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu;
- 27) kontrollib antud lõikude võrdelisust;
- 28) teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 29) teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 30) lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses).

### **Õppesisu (teemad, põhimõisted)**

- 1) Hulkliikmed. Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kakslükmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kakslükme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kakslükme kuup tutvustavalt. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebraise avaldise lihtsustamine.
- 2) Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lineaarvõrrandisüsteemi graafiline lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.
- 3) Geomeetrilised kujundid. Definiitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest. Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurgas sisenuurkade summa. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.

### 2.10.3 9. klassi õpitulemused ja õppesisu

#### Õpitulemused:

- 1) eristab ruutvõrrandi teistest võrranditest;
- 2) nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;
- 3) viib ruutvõrrandi normaalkujule;
- 4) liigatab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;
- 5) taandab ruutvõrrandi;
- 6) lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 7) lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;
- 8) kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
- 9) selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist;
- 10) lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;
- 11) õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi;
- 12) eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;
- 13) nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad;
- 14) joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme kordaja geomeetrilist tähendust;
- 15) selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- 16) loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
- 17) paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil;
- 18) kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;
- 19) tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;
- 20) teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;
- 21) teab algebralise murru põhiomadust;
- 22) taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist;
- 23) laiendab algebralist murdu;
- 24) korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde;

- 25) liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde;
- 26) teisendab algebralisi murde ühenimelisteks;
- 27) liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde;
- 28) lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi;
- 29) kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
- 30) selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 31) arvutab Pythagoraseteoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaatetit;
- 32) leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;
- 33) trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- 34) tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;
- 35) näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahu tipu, kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;
- 36) arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
- 37) skitseerib püramiidi;
- 38) arvutab korrapärase hulknurga pindala;
- 39) selgitab, millised kehad on pöördkehad, eristab neid teiste kehade hulgast;
- 40) selgitab, kuidas tekib silinder;
- 41) näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpindala ja põhja;
- 42) selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;
- 43) arvutab silindri pindala ja ruumala;
- 44) selgitab, kuidas tekib koonus;
- 45) näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpindala ja põhja;
- 46) selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike;
- 47) arvutab koonuse pindala ja ruumala;
- 48) selgitab, kuidas tekib kera;
- 49) eristab mõisteid sfäär ja kera;
- 50) selgitab, mis on kera suuring;
- 51) arvutab kera pindala ja ruumala.

### **Õppesisu (teemad, põhimõisted)**

- 1) 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.

2) Ratsionaalavaldised. Algebraalne murd, selle taandamine. Tehted algebraaliste murdudega. Ratsionaalavaldiste lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).

3) Geomeetrilised kujundid. Pythagorase teoreem. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus, tangens. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.