

## Matemaatika ainekava

### Matemaatikapädevus

Matemaatika õpetamise eesmärgiks on kujundada põhikooliõpilastes eakohane matemaatikapädevus, see tähendab suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ja meetodeid erinevates ülesannetes nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades ning mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust; oskus püstitada probleeme, leida sobivaid lahendusstrateegiaid ja neid rakendada, analüüsida lahendusideed ja kontrollida tulemuse tõesust, loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada.

### Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 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) oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
- 9) teab ainevaldkonnaga seotud erialasid ja ameteid ning hindab oma võimeid ja huvi siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega.

### Ainevaldkonna kuuluvus

Ainevaldkonda kuulub matemaatika, mida õpitakse 1. klassist 9. klassini. Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste - 10 nädalatundi +1 lisatund 2. klassis, kokku 11 tundi

II kooliaste - 13 nädalatundi +1 lisatund 5. ja 6. klassis, kokku 15 tundi

III kooliaste - 13 nädalatundi

(lisatud lisatunnid 28.06.2018)

## Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas<sup>0</sup>

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud üldpädevused.

**kultuuri- ja väärtuspädevus** – suutlikkus hinnata inimsuhteid ja tegevusi üldkehtivate moraalinormide seisukohast; tajuda ja väärtustada oma seotust teiste inimestega, ühiskonnaga, loodusega, oma ja teiste maade ja rahvaste kultuuripärandiga ning nüüdiskultuuri sündmustega; väärtustada loomingut ja kujundada ilumeelt; hinnata üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi, väärtustada inimlikku, kultuurilist ja looduslikku mitmekesisust; teadvustada oma väärtushinnanguid;

**sotsiaalne ja kodanikupädevus** – suutlikkus ennast teostada; toimida aktiivse, teadliku, abivalmi ja vastutustundliku kodanikuna ning toetada ühiskonna demokraatlikku arengut; teada ja järgida ühiskondlikke väärtusi ja norme; austada erinevate keskkondade reegleid ja ühiskondlikku mitmekesisust, religioonide ja rahvaste omapära; teha koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides; aktsepteerida inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel;

**enesemääratluspädevus** – suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi; analüüsida oma käitumist erinevates olukordades; käituda ohutult ja järgida tervislikke eluviise; lahendada suhtlemisprobleeme;

**õpipädevus** – suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida õppimiseks, hobideks, tervisekäitumiseks ja karjäärivalikuteks vajaminevat teavet; planeerida õppimist ja seda plaani järgida; kasutada õpitut erinevates olukordades ja probleeme lahendades; seostada omandatud teadmisi varemõpituga; analüüsida oma teadmisi ja oskusi, motiveeritust ja enesekindlust ning selle põhjal edasise õppimise vajadusi;

**suhtluspädevus** – suutlikkus ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt väljendada nii emakeeles kui ka võõrkeeltes, arvestades olukordi ja mõistes suhtluspartnereid ning suhtlemise turvalisust; ennast esitleda, oma seisukohti esitada ja põhjendada; lugeda ning eristada ja mõista teabe- ja tarbetekste ning ilukirjandust; kirjutada eri liiki tekste, kasutades korrektset viitamist, kohaseid

keelevahendeid ja sobivat stiili; väärtustada õigekeelsust ja väljendusrikast keelt ning kokkuleppel põhinevat suhtlemisviisi;

**matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus** – suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid koolis ja igapäevaelus; suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning teha tõenduspõhiseid otsuseid; mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid; kasutada uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt;

**ettevõtlikkuspädevus** – suutlikkus ideid luua ja ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades; näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi, aidata kaasa probleemide lahendamisele; seada eesmärke, koostada plaane, neid tutvustada ja ellu viia; korraldada ühistegevusi ja neist osa võtta, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest; reageerida loovalt, uuendusmeelselt ja paindlikult muutustele; võtta arukaid riske;

**digipädevus** – suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvast ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes; leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

(lisatud pädevused 28.06.2018)

## **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 baasteadusest. 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**

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja käsitletava aine juures viidete tegemise kaudu. Näiteks seostub läbiv teema „Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine“ matemaatika õppimisel järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse

arendamise kaudu. Sama läbiv teema seondub näiteks ka matemaatikatundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma tunnetusvõimete reaalne hindamine on aga üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise lähtetingimusi. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

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

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

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 arv-näitajate tähendusest.

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.

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

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 iseenesest olulised vaimset tervet inimest kujundavad tegurid. Ka emotsionaalse tervise tagamisel on matemaatikaõpetusel kaalukas roll. Ahaaefektiga saadud probleemide lahendused, kaunid geomeetrised konstruktsioonid jms võivad pakkuda õpilasele palju meeldivaid emotsionaalseid kogemusi.

Matemaatika õppimine ja õpetamine peaksid pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone. Teema „Väärtused ja kõlblus“ külgneb eelkõige selle kõlbelise komponendiga - korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamisega. Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimete kaasklassidesse.

## Matemaatika üldalused

### Õppe- ja kasvatusesmärgid

Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab;
- modelleerib looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse;
- püstatab ja sõnastab hüpoteese ning põhjendab neid matemaatiliselt;
- töötab välja lahendusstrateegiaid ja lahendab erinevaid probleemülesandeid;
- omandab erinevaid info esitamise meetodeid;
- kasutab õppides IKT vahendeid;
- väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- 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 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 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 ahhaa-efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

## **Hindamise alused**

Õpitulemuste hindamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted. Hindamise täpsem korraldus määratakse kooli õppekavas.

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.

## **I kooliaste**

### **Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid I kooliastmes**

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 suurus 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



## **I klass Matemaatika**

### **Õppesisu**

#### **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.

## Õpitulemused:

- loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0–100;
- paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;
- teab ja kasutab mõisteid *võrra rohkem* ja *võrra vähem*;

loeb ja kirjutab järgarve;

- liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;
- omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires;
- nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus;

liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires

asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.

- 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  $1\text{ m} = 100\text{ cm}$ ;

kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g;

kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;

- nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta;
- leiab tegevuse kestust tundides;
- ütleb kellaaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15);

teab seoseid  $1\text{ tund} = 60\text{ minutit}$  ja  $1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}$ ;

- nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes;

teab seost  $1\text{ euro} = 100\text{ senti}$ .

- 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.

- eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik;

joonestab ja mõõdab joonlauda abil sirglõiku;

- eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki; eristab ringe teistest kujunditest;

- eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke;

eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;

- rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel;

võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel;

leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.

## II klass Matemaatika

### Arvutamine

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0 – 1000;
- esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- loeb ja kirjutab järgarve;
- liidab ja lahutab peast arve 100 piires;
- valdab korrutustabelit; korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires;
- tunneb nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
- leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise või analoogia põhjal;
- määrab õige tehete järjekorra avaldises.

#### Õppesisu

- Arvud 0 – 1000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud.
- Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 1000 piires. Liitmis-, lahutamise-, korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe; tegur, korrutis; jagatav, jagaja, jagatis). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega.
- Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

## Mõõtmine ja tekstülesanded

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- selgitab murdude  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$  ja  $1/5$  tähendust, leiab nende murdude põhjal osa arvust ning osa järgi arvu;
- kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust temale tuttavate suuruste kaudu;
- hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutuse ülesandeid;
- tunneb kella ja kalendrit ning seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega;
- teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid);
- arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);
- analüüsib ja lahendab iseseisvalt erinevat tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.

#### Õppesisu

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

## Geomeetrilised kujundid

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ning nende põhilisi elemente;
- leiab ümbritsevast ainekavaga määratud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- joonestab tasandilisi kujundeid; konstrueerib võrdkülgse kolmnurga ning etteantud raadiusega ringjoone;

#### Õppesisu

- Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus.
- Kolmnurk, nelinurk; nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik. Võrdkülgne kolmnurk ning selle joonestamine joonlaua ja sirkliga.
- Ring ja ringjoon, keskpunkt ja raadius. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.
- Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

### **III klass Matemaatika**

#### **Õppesisu**

##### **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 jagamise tehete liikmete nimetused.
- Mõisted: korda suurem, korda väiksem.
- Tähe arväärtuse leidmine võrduses analoogia abil.
- Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.
- Summa korrutamine ja jagamine arvuga.

##### **Mõõtmine ja tekstülesanded**

- Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand.
- Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus esinevad juhud).
- Murru  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ .
- Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.
- Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.

##### **Geomeetrilised kujundid**

- Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid.
- Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmine.
- Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirgli 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.

## Taotletavad õpitulemused

- loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;
- nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;
- määrab arvu asukoha naturaalarvude seas;
- esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- liidab ja lahutab peast arve 100 piires;
- liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;
- selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;
- 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;

korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;

- täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;
- leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;

määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);

- nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini 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);
- arvutab nimega arvudega .

- selgitab murdude  $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}$  tähendust;

- leiab  $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}$  osa arvust;

- selgi lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;
- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;
- püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;

hindab saadud tulemuste reaalsust;



- eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites;
- joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil;  
arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu;
- kirjeldab võrdkülgset kolmnurka;
- joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;

joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti

- 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.

## II kooliaste

### Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes

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.

### IV klassi matemaatika

#### Õppesisu

##### 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 korrutamine.
- 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

## Taotletavad õpitulemused

- selgitab näidete varal termineid *arv* ja *number*; kasutab neid ülesannetes;
- kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires;
- esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana;
- võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; kujutab arve arvkiirel;
- nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe);
- tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid;
- kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;
- sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus)

ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;

- sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel;
- kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;
- liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;

liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;

- nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);
- esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summamana või selle summa korrutisena;
- kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;
- tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid;
- sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;
- kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;
- korrutab peast arve 100 piires;
- korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;
- arvutab enam kui kahe arvu korrutist;

korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;

- nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);
- tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid;
- jagab peast arve korrutustabeli piires;
- kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;
- selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”;
- jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;
- jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;
- jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;
- jagab summat arvuga;
- jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga;
- liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;

selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust;

- tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;
- arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;

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

kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;

- selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust,
- kujutab joonisel murdu osana tervikust;
- nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;

arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust

loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.

- lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;
- koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;

hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust;

- leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse proovimise või analoogia teel;

*Näiteks võrduse  $21 + b = 34$  korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks 34.*

*Toetudes näiteks võrdustele  $2 + 3 = 5$  ja  $3 = 5 - 2$  võib analoogia põhjal kirjutada, et  $b = 34 - 21 = 13$ .*

- leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid;
- nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki;
- joonestab kolmnurka kolme külje järgi;
- selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;

arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;

- leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;
- nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki;
- joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;
- selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;
- arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu;
- selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil;
- teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid;

arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala;

- kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;
- arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu;
- arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;

rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel

- nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;
- mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;
- toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;

teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;

- selgitab pindalaühikute  $\text{mm}^2$ ,  $\text{cm}^2$ ,  $\text{dm}^2$ ,  $\text{m}^2$ , ha,  $\text{km}^2$  tähendust;
- kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;

selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;

- nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;
- toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;
- kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;
- nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;
- nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;

- selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;
- kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;

• loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;

- liidab ja lahutab nimega arve;
- korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;
- jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel;
- otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.

## V klassi matemaatika

### Õpitulemused:

#### Arvutamine

- 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;
- 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;
- selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;
- tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;
- avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;
- eristab paaris- ja paaritud arve;
- otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga; Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.
- 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;
- leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).
- selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust;
- 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 tehtega ülesandeid kümnendmurdudega ;
- sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.

### **Andmed ja algebra**

- tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise;
- lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste;
- kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;
- eristab valemit avaldisest;
- kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;
- 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;
- kogub lihtsa andmestiku;
- korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;
- tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;
- tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;
- loeb erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta;
- loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;
- joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; arvutab aritmeetilise keskmise;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- tunneb tekstülesande lahendamise etappe;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;
- kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid;
- hindab tulemuse reaalsust



## Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

- 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;
- joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümboolites (näiteks  $\sphericalangle$  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;
- joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;
- joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid;
- tunneb ja kasutab sümboleid  $\perp$  ja  $\parallel$
- arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala;
- teisendab pindalaühikuid;
- teab ja teisendab ruumalaühikuid;
- kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid; Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.
- selgitab plaanimõõdu tähendust;
- valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterit jm) plaani.

## Õppesisu:

- Miljonite klass ja miljardite klass.
- Arvu järk, järguühikud 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.
- Kümnenmuru ümardamine.
- Tehted kümnenmurdudega.
- Taskuarvuti, neli põhitehet.
- 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.
- Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.
- Nurk, nurkade liigid.
- Kõrvunurgad. Tippnurgad.

- Paralleelsed ja ristuvad sirged.
- Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala.
- Pindalaühikud ja ruumalaühikud
- Plaanimõõt

## VI klassi matemaatika

### Harilik murd (75 tundi)

#### Õppesisu

- Harilik murd, selle põhiomadus.
- Hariliku murru taandamine ja laiendamine.
- Harilike murdude võrdlemine.
- Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine.
- Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.
- Kümnenndmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnenndmurruks.
- Harilike murdude korrutamine.
- Pöördarvud.
- Harilike murdude jagamine.
- Arvutamine harilike murdudega ja kümnenndmurdudega.
- Osa leidmine arvust.
- Protsendi mõiste.

#### Õpitulemused

- teab murru lugeja ja nimetaja tähendust;
- teab, et murrujoonel on jagatismärgi tähendus;
- kujutab harilikke murde arvkiirel;
- kujutab lihtsamaid harilike murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;
- tunneb liht- ja liigmurde;
- teab, et iga täisarvu võib 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;
- liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde;
- esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;
- 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;
- teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;
- leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;
- arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde, ümar- ja nurksulge ning ei tekita negatiivseid vahe- ega lõptulemusi;
- leiab osa tervikust;
- selgitab protsendi mõistet;
- teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;
- leiab arvust protsentides määratud osa;
- lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murdarvudega;
- lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;
- õpetaja juhendamisel modelerib lihtsamas realses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).

## Geomeetrilised kujundid (60 tundi)

### Õppesisu

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

### Õpitulemused

- Eristab mõisteid ringjoon ja ring.
- Oskab sirkli abil ringjoont joonestada ning mõõta jooniselt raadiust ja diameetrit.
- Teab, millises seoses on raadius ja diameeter
- Teab arvu  $\pi$  arvulist väärtust
- Oskab arvutada ringjoone pikkust
- Oskab leida arvutada ringi pindala.
- Oskab leida raadiust ringi pindala ja übermõõdu kaudu.
- Teab täispöörde suurust kraadides.
- Oskab malliga mõõta sektori suurust.

- Oskab joonestada etteantud suurusega sektoreid.
- Oskab joonestada sektor diagramme.
- Oskab diagrammidelt infot välja lugeda
- Teab kolmnurga külgede omadusi
- Oskab jooniselt nimetada kolmnurga tipud, küljed, nurgad, lähisküljed, lähisnurgad.
- Oskab arvutada kolmnurga übermõõdu.
- Teab, millal on võimalik kolmnurka joonestada.
- Oskab peegeldada punkti ja kujundit antud sirgest
- Oskab sirkli ja joonlaua abil leida antud sirgele ristsirget.
- Oskab leida punkti kaugust sirgest.
- Oskab sirkli ja joonlaua abil nurka poolitada.
- Teab nurgapoolitaja omadust.
- Teab mitu kraadi on kolmnurga nurkade summa.
- Oskab leida kolmnurga nurki.
- Oskab joonestada kolmnurka kolme külje järgi.
- Oskab sõnastada tunnuse KKK.
- Oskab joonestada kolmnurka kahe külje ja nendevahelise nurga järgi.
- Oskab joonestada kolmnurka ühe külje ja selle lähisnurkade järgi.
- Oskab sõnastada tunnuseid KNK ja NKN
- Teab, kuidas liigitatakse kolmnurki külgede ja kuidas nurkade järgi.
- Teab täisnurkse kolmnurga külgede nimetusi ja oskab neid joonisel näidata.
- Teab, kuidas nimetatakse võrdhaarse kolmnurga külgi.
- Teab võrdhaarse kolmnurga omadusi.
- Joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse
- Mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse ning arvutab pindala.

### **Positiivsed ja negatiivsed täisarvud (40 tundi)**

- Negatiivsed arvud.
- Arvtelg.
- Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel.
- Vastandarvud.

- Arvu absoluutväärtus.
- Arvude järjestamine.
- Arvutamine täisarvudega.
- Koordinaattasand.
- Punkti asukohta määramine tasandil.
- Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.
- Tekstülesanded.

## Õpitulemused

- Teab, kus kasutatakse elus positiivseid ja negatiivseid arve.
- Oskab arve võrrelda.
- Teab arvu absoluutväärtuse definitsiooni
- Teab, kuidas määrata punkti asukohta koordinaattasandil.
- Oskab kirja panna ja lugeda punkti koordinaate.
- Tunneb koordinaattasandi veerandeid.
- Oskab kanda punkte koordinaattasandile.
- Oskab joonestada graafikuid.
- Oskab graafikutelt andmeid lugeda.

## **III kooliaste**

### **Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes**

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.

## **VII klassi matemaatika**

### **7. klassi lõpetaja**

- saab aru matemaatika keeles esitatud teabest ning esitab oma matemaatilisi mõttekäike nii suuliselt kui ka kirjalikult;
- valib, tõlgendab ja seostab erinevaid matemaatilise info esituse viise;
- arutleb loogiliselt ja loovalt, arendab oma intuitsiooni;
- väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- kasutab matemaatilises tegevuses erinevaid teabeallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet.

**Protsent. Tehted ratsionaalarvudega. Arvu aste. Tõenäosus ja statistika.**

### **Õppesisu**

- Protsent kui sajandik
- Protsentide arvutamine.
- Protsendi leidmine arvust.
- Arvu leidmine protsendi järgi.
- Suhte väljendamine protsentides.
- Suuruse muutumine protsentides.
- Lihtintress.



- Protsendipunkt.
- Promill.
- Hulgad.
- Arvuhulgad.
- Arvu absoluutväärtus.
- Vastandarvud.
- Arvude järjestamine.
- Negatiivsete arvude liitmine.
- Lõigu pikkus.
- Tehted ratsionaalarvudega.
- Astme mõiste.
- Astendamine ja avaldiste kirjutamine.
- Tehete järjekord.
- Astme korrutamine ja jagamine.
- Arvu esitamine kümne astmete abil.
- Suurte ja väikeste arvude kirjutamine ning nendega arvutamine.
- Arvu standardkuju.
- Kõik tehted astmetega.
- Tõenäosuse mõiste.
- Tõenäosuse arvutamine.
- Statistika.
- Sagedustabel ja keskmine.
- Andmete esitamine diagrammina.
- Mood ja mediaan.

## Õpitulemused

- teab protsendi tähendust;
- teisendab protsenti murruks, lahendab protsentülesandeid, leiab protsenti arvust, leiab arvu protsendi järgi;
- selgitab promilli tähendust;
- tunneb hulga mõistet;

- oskab kasutada õpitud märke hulkade kirjeldamisel;
- teab absoluutväärtuse mõistet ja geomeetrilist tähendust;
- leiab vastandarve;
- oskab kujutada punkte arvteljel;
- oskab leida absoluutväärtust, kujutada ratsionaalarve arvteljel;
- oskab arve järjestada kasvavas ja kahanevas järjekorras ning võrrelda neid võrratusmärkide abil;
- sõnastab negatiivsete arvude liitmise reegli;
- oskab liita negatiivseid arve;
- tunneb liitmise seadusi;
- oskab liita järjest mitmeid arve;
- teab korrutamise märgireegleid;
- tunneb korrutamise seadusi;
- oskab sõnastada sulgude avamise reeglit ja kasutada seda ülesannete lahendamisel;
- oskab tuua ühist tegurit sulgude ette;
- oskab arve astendada;
- tunneb tehete järjekorda;
- oskab arvutada avaldiste väärtusi tehete järjekorda arvestades;
- oskab korrutada ja jagada ühe ja sama alusega astmeid;
- teab millega võrdub arv astmes 0;
- oskab esitada arve kümne astme abil;
- teab arvu üldkuju;
- moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda;
- selgitab tõenäosuse tähendust ning arvutab sündmuse tõenäosust;
- koostab sageduste ja suhteliste sageduste tabelit;
- iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;
- leiab keskmist, moodi ja mediaani.

## Funktsioonid ja nende graafikud

### Õppesisu

- Võrdeline seos ja selle graafik.
- Lineaarfunktsioon ja selle graafik.
- Pöördivõrdeline seos ja selle graafik.
- Võrre.
- Võrdekujuline võrrand.
- Võrdekujuline võrrand, võrdelise ja pöördivõrdelise seose ülesanded.
- Võrdeline jaotamine.
- Ühe tundmatuga lineaarvõrrand.

### Õpitulemused

- tunneb ära võrdelise seose graafiku ja valemi;
- leiab graafikult sirge tõusu;
- tunneb ära lineaarfunktsiooni graafiku ja valemi ning oskab joonestada lineaarfunktsiooni graafikut;
- joonestab graafikuid;
- lahendab võrdekujulist võrrandit;
- tunneb ära sarnased liikmed;
- teab muutujat ja kordajat;
- tunneb ära lineaarvõrrandi ja oskab neid lahendada ning kontrollida lahendeid, kasutades võrrandi põhiomadusi;

## Geomeetrilised kujundid

### Õppesisu

- Hulknurgad.
- Hulknurga sisenurkade summa.
- Rööpkülik ja selle omadused.

- Rööpküliku pindala.
- Romb ja selle pindala.
- Ringjoon ja ring.
- Püstprisma, selle pindala ja ruumala.

## Õpitulemused

- leiab hulknurga sisenurkade summa;
- nimetab rööpküliku tunnused;
- joonestab ja konstrueerib rööpküliku etteantud elementide järgi;
- arvutab rööpküliku joonelemente, pindalat;
- joonestab ja konstrueerib rombi etteantud elementide järgi;
- oskab arvutada rombi joonelemente, pindalat;
- teab rombi omadusi;
- oskab joonestada ringjoont;
- arvutab ringjoone raadiust, diameetrit, ringi pindalat;
- teeb vahet tasapinnalisel ja ruumilisel kujundil;
- kirjeldab prisma põhja järgi;
- arvutab kujundite joonelemente, pindalat ja ruumalat.

## Üksliikmed

### Õppesisu

- Üksliikme mõiste.
- Sarnased üksliikmed.
- Üksliikmete astendamine.
- Üksliikmete korrutamine ja jagamine.

## Õpitulemused

- tunneb üksliiget;
- oskab korrastada üksliikmeid;
- oskab üksliikmeid liita ja lahutada, korrutada ja jagada;
- oskab üksliikmeid astendada.

## VIII klassi matemaatika

### 8. klassi lõpetaja:

- koostab ja rakendab eri eluvaldkondade ülesandeid lahendades sobivaid matemaatilisi mudeleid;
- püstitab hüpoteese ja kontrollib neid, üldistab ning arutleb loogiliselt, põhjendab väiteid;
- kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutiprogramme ja muid abi vahendeid;
- näeb seoseid erinevate matemaatiliste mõistete vahel ning loob neist süsteemi;
- hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades.

## Õppesisu

### Hulkliikmed (45 tundi)

- Hulkliige.
- Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.
- Hulkliikmete korrutamine ja jagamine üksliikmega.
- Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.
- Kakslükmete korrutamine.
- Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis.
- Kakslükme ruut.
- Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega.
- Algebraise avaldise lihtsustamine.

## Õpitulemused

- teab mõisteid hulkliige, kakskliige, kolmliige ja nende kordajad;
- korrastab hulkliikmeid,
- arvutab hulkliime väärtuse;
- liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;
- korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;
- toob teguri sulgudest välja;
- korrutab kakskliikmeid;
- leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise  $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$
- leiab kakskliime ruudu  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ;  $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ;
- korrutab hulkliikmeid,
- tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;
- teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldiseid.

## Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (30 tundi)

### Õppesisu

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

## Õpitulemused

- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;
- lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt;
- lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega;
- lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;
- lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

## Geomeetrilised kujundid (65 tundi)

### Õppesisu

- Definiitsioon.
- Aksioom.
- Teoreemi eeldus ja väide.
- Näiteid teoreemi 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.
- Kolmnurga sisenurkade summa.
- Kolmnurga mediaan.
- Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.
- Kesknurk.
- Ringjoone kaar.
- Kõõl.
- Piirdenurk, selle omadus.
- Ringjoone 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 pindalate suhe.
- Maa-alade kaardistamise näited.

## Õpitulemused

- selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet;
- oskab mõisteid defineerida;
- kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
- selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- oskab defineerida paralleelseid sirgeid;
- teab paralleelide aksioomi;
- teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ja oskab neid ülesannetes kasutada;
- oskab joonisel näidata joonisel lähisnurki ja põiknurki;
- tunneb ära õpitud tasandilised kujundid ning oskab kasutada nende omadusi ülesannete lahendamisel;
- teab ja kasutab nende kujundite übermõõtude ja pindala valemeid;
- teab kolmnurga sisenurkade summat. Tunneb kolmnurga välisnurka ja teab välisnurga omadust;
- oskab joonestada kolmnurgale välisnurka;
- teab kolmnurga mediaani ja oskab kasutada mediaanide lõikepunkti omadust ülesannetes;
- teab, et mediaan jaotab kolmnurga kaheks pindvõrdseks osaks;
- teab ringi ja ringjoone osasid ning lõike nendes;
- teab ja oskab ülesannetes kasutada piirdenurga ja kesknurga vahelist seost;
- teab ringjoone puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vahelist asendit ning oskab seda ülesannetes kasutada;
- teab, et kolmnurga külje keskristsirgete lõikepunkt on ümberringjoone keskpunktiks;
- oskab joonestada kolmnurgale ümberringjoont;
- teab, et kolmnurga nurgapoolitajate lõikepunkt on siseringjoone keskpunktiks;
- oskab joonestada kolmnurga siseringjoont;
- teab, mis on apoteem;
- teab millised on korrapärased hulknurgad;
- teab mis on trapets;
- oskab nimetada trapetsi külgi;
- oskab trapetseid liigitada ja joonestada;



- oskab arvutada trapetsi ümbermõõtu;
- teab trapetsi pindala valemit;
- oskab leida trapetsi pindala;
- teab mis on kolmnurga ja trapetsi kesklõik;
- oskab kasutada ülesannetes kolmnurga ja trapetsi kesklõikude omadusi;
- oskab leida võrdelisi lõike, ja võrdetegurit;
- oskab rakendada võrdeliste lõikude seaduspärasust elulistest ülesannetes;
- teab millised hulknurgad on sarnased;
- teab sarnasustegurit;
- teab kolmnurkade kolme sarnasuse tunnust ja oskab neid tunnuseid kasutada ülesannetes;
- teab ja oskab ülesannetes kasutada hulknurkade ümbermõõtude teoreemi ja sarnaste hulknurkade pindalate teoreemi;
- teab pikkuste kaudse mõõtmise meetodeid ja oskab neid rakendada;
- teab plaanimõõtu ja oskab seda kasutada elulistest ülesannetes.

## IX klassi matemaatika

### klassi lõpetaja

- saab aru matemaatika keeles esitatud teabest ning esitab oma matemaatilisi mõttekäike nii suuliselt kui ka kirjalikult;
- valib, tõlgendab ja seostab erinevaid matemaatilise info esituse viise;
- arutleb loogiliselt ja loovaalt, arendab oma intuitsiooni;
- väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- kasutab matemaatilises tegevuses erinevaid teabeallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- kasutab matemaatikat õppides IKT vahendeid.

### Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon

#### Õppesisu

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

#### Õpitulemused

- eristab ruutvõrrandid teistest võrranditest;
- nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;
- viib ruutvõrrandeid normaalkujul;
- liigatab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;
- taandab ruutvõrrandi;

- lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;
- kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
- oskab teksti järgi koostada ruutvõrrandeid;
- oskab arvutades leida haripunkti koordinaate;
- oskab arvutades leida haripunkti koordinaate;
- määrab ruutvõrrandi lahendite arvu diskriminandi järgi;
- koostab teksti järgi ruutvõrrandeid;
- oskab paraboolilt andmeid lugeda;
- oskab joonestada parabooli;

## Ratsionaalavaldised

### Õppesisu

- Algebraised murrud, nende taandamine ja laiendamine.
- Algebraliste murdude korrutamine, jagamine ja astendamine.
- Algebraliste murdude liitmine ja lahutamine.
- Ratsionaalavaldiste lihtsustamine.

### Õpitulemused

- teab abivalemeid;
- oskab avaldise tegurdada;
- tegurdab ruutkolmliiget;
- teab mis on algebraalne murd;
- oskab taandada algebraalist murdu;
- oskab algebralisi murde korrutada, jagada ja astendada;
- oskab algebralisi murde liita ja lahutada;
- lihtsustab ratsionaalavaldisi.

## Geomeetrilised kujundid

### Õppesisu

- Pythagorase teoreem ja selle rakendamine ülesannete lahendamisel.
- Geomeetriline keskmine.
- Eukleidese teoreem.
- Korrapärane hulknurk, selle pindala.
- Nurga mõõtmine.
- Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus ja koosinus.
- Täisnurkse kolmnurga teravnurga tangens.
- Korrapärased püramiidid.
- Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.
- Pöördkehad.
- Silinder, selle pindala ja ruumala.
- Koonus, selle pindala ja ruumala.
- Kera, selle pindala ja ruumala.

### Õpitulemused

- leiab täisnurkse kolmnurga joonelemente, kasutades Eukleidese ja Pythagorase teoreeme;
- leiab täisnurkse kolmnurga  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$  ning kasutab neid täisnurkse kolmnurga lahendamisel;
- teab täiendusnurga  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$ ;
- tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;
- teab silindrit;
- oskab leida silindri pindala ja ruumala;
- teab koonust;
- oskab leida koonuse pindala ja ruumala;
- teab kera;
- oskab leida kera pindala ja ruumala.