

## **Ainevaldkond «Matemaatika»**

### **1. Üldalused**

#### **1.1. 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.

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

Ainevaldkonda kuulub õppeainena matemaatika, mida õpitakse 1.– 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste – 10 nädalatundi

II kooliaste – 13 nädalatundi

III kooliaste – 13 nädalatundi

Õppeainete nädalatundide jagunemine kooliastmete sees määratakse klasside kaupa kindlaks kooli õppekavas arvestusega, et taotletavad õpitulemused ja õppe-kasvatuseesmärgid on saavutatavad. Õppesisu käsitlemises teeb aineõpetaja valiku arvestusega, et kooliastmeti kirjeldatud õpitulemused, valdkonnapädevused ja üldpädevused on saavutatavad.

#### **1.3. Ainevaldkonna kirjeldus**

Matemaatika tegeleb mudelitega, seoste kirjeldamise ning meetodite väljatöötamisega.

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õpilastele valmisoleku mõista ning kirjeldada loogilisi,

kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutaks tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse matemaatiliselt seoseid kirjeldama. Omandatakse vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus ümbritsevate juhuslike sündmuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Põhikooli matemaatikakursuses omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes.

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 ahaa-elamuse kaudu kogeda edu ja avastamisrõõmu. Õppeprotsessis kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi.

## 1.4 Üldpädevuste kujundamise võimalusi

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

**Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega.

Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine loodusseadustest.

Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

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

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

**Õpipädevus.** Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada õpimaterjali sügavuti ning saada kõigest aru.

Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsimise ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Oluline on ka üldistamise ja analoogia kasutamise oskus, samuti oskus kanda õpitud teadmised üle elus ette tulevatesse olukordadesse. Osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades.

**Suhtluspädevus.** Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese sõnastades ning ülesande lahendust

vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalik info. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek eri viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud infot mõista, seostada ja edastada.

**Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus.** Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõenduspõhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid. **Ettevõtlikkuspädevus.** Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.

## 1.5 Matemaatika lõimingu võimalusi teiste 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, sh võõrkeeled.** Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabelleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendada ja esitada. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infot arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleskust 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 õppeaine matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel viisil kasutada. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

**Sotsiaalsained.** Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamise oskust. Koos matemaatikamõistetega saab anda õpilastele teavet sellistel olulistel ühiskonda puudutavatel teemadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud,

intressid, viivised, kiirlaenu 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. Geomeetria mõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka piltidel 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 intervalle, 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 meditsiinisäavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteekond, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotu põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatus tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

## 1.6 Läbivate teemade rakendamise võimalusi

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

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

puutuda töömaailmaga, nt ettevõtte külastused, õpilastele tutvustatakse ainevaldkonnaga seotud ameteid ja erialasid.

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

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

**Kultuuriline identiteet.** Matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa.

Tänapäevane elukeskkond ei saa eksisteerida matemaatikata. Sellele saab tähelepanu juhtida matemaatika ajaloo tutvustamise, ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamise kaudu jne. Protsentarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

**Teabekeskond.** 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.

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

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

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

## 1.7 Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine

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 (sh kodutööde maht) 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, paaris töö, projektõpe, rühmatöö;
  - 7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistö, sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;
  - 8) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õueõpe jm.
- Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhiilistest tasanditest:
- 1) faktide, protseduuride ja mõistete teadmine (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine);
  - 2) teadmiste rakendamine (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine);
  - 3) arutlemine (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, harjumuspäratute ülesannete lahendamine).

## 1.8 Hindamise alused

Õpitulemuste hindamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted.

Hindamise täpsemkorraldus 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.

## 1.9 Füüsiline õpikeskkond

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Kool võimaldab kasutada:
  - 1) klassiruumis taskuarvutite komplekti;
  - 2) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;

3) vajaduse korral klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega

vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta;

4) esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.

## **2 Ainekava**

### **2.1 Matemaatika**

#### **2.1.1 Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid**

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

#### **2.1.2 Matemaatika õppeaine kirjeldus**

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest

#### **2.1.3. 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) kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;

4) märkab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;

5) kasutab digitaalseid õppematerjale;

6) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritsevaga.

7) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritsevaga.

#### **2.1.4. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes**

##### 1 klass

##### Õpitulemused

1. klassi õpilane:

- oskab lahendada 1 tehtelisi tekstülesandeid;
- oskab joonestada ja mõõta kuni 10 cm pikkust sirglõiku;
- tunneb lühendeid cm ja m;
- oskab mõõdulindi abil mõõta täismეტrites;
- oskab liita ja lahutada meetreid ja sentimeetreid;

- koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;
- omab ettekujutust mahuühikust liiter ja raskusühikust kilogramm ja tunneb

lühendeina kg

- tunneb kuude nimetusi
- rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- joonestab sirgjoont ja sirglõiku;
- oskab esemeid suuruse järgi võrrelda ja järjestada
- eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus

ning nende põhilisi elemente;

## Arvutamine

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–100;
- 2) esitab arvu üheliste, kümneliste summana;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve;
- 4) liidab ja lahutab peast arve 20 piires;
- 5) teab kahe aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 6) määrab õige tehete järjekorra avaldises (liitmine/lahutamine)

### Õppesisu

Arvud 0–100, nende esitus üheliste, kümneliste summana. Võrdus ja võrratus.

Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud.

Arvude liitmine, lahutamine peast 20 piires.

Liitmis-, lahutamise komponendid nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe).

Liitmise ja lahutamise vahelised seosed.

Peast arvutamise eeskirjad.

## **Mõõtmine ja tekstülesanded**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- 2) hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutusülesandeid;
- 3) õpib kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 4) arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);
- 5) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 6) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.

### **Õppesisu**

Pikkusühikud sentimeeter, meeter. Pikkusühikute seosed.

Massiühikud gramm, kilogramm. Massiühikute seosed.

Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender.

Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selleskaala. Nimega arvude liitmine.

Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tekstülesannete koostamine.

## **Geomeetrilised kujundid**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;

- 2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 3) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 4) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;

### **Õppesisu**

Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine.

Kolmnurk ja nelinurk, nende tipud, küljed ja nurgad. Ruut ja ristkülik.

Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

### 2 klass

### **Õpitulemused**

2. klassi õpilane:

- 1) oskab lugeda ja kirjutada naturaalarve kuni 1000ni;
- 2) oskab korrutada arvudega 2,3,4,5;
- 3) oskab korrutada ja jagada 20 piires;
- 4) oskab kirjalikult liita ja lahutada;
- 5) tunneb ruumilisi kujundeid kuup, silinder, risttahukas, koonus, püramiid, kera;
- 6) teab raskusühikuid kilogramm ja gramm;
- 7) teab ja tunneb ajaühikuid tund, minut ja sekund, oskab kellamudeli abil ajaarvutusi tegema;
- 8) tunneb kelleaaegu täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides
- 9) eristab lihtsamaid tasandilisi ja ruumilisi geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ning nende põhilisi elemente;
- 10) leiab ümbritsevast ainekavaga määratud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 11) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 12) joonestab sirgjoont ja sirglõiku;
- 13) oskab esemeid suuruse järgi võrrelda ja järjestada.

## **Arvutamine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–1000;
- 2) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste summana;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve;
- 4) liidab ja lahutab peast arve 100 piires;
- 5) valdab korrutustabelit 5 piires;
- 6) teab kahe aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 7) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise või analoogia põhjal;

### **Õppesisu**

Arvud 0–1000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste summana. Võrdus ja võrratus.

Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud.

Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 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 arvutähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

## **Mõõtmine ja tekstülesanded**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- 2) hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutus ülesandeid;
- 3) õpib kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 4) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid);
- 5) arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);
- 6) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 8) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.

## **Õppesisu**

Pikkusühikud sentimeeter, detsimeeter, meeter. Pikkusühikute seosed.

Massiühikud gramm, kilogramm. Massiühikute seosed.

Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender.

Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed.

Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selleskaala. Nimega arvude liitmine.

Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine.

Tekstülesannete

koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

## **Geomeetrilised kujundid**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;

- 2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 3) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 4) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 5) õpib joonestama ristküliku, ruudu; ringjoone;
- 6) mõõdab õpitud hulknurkade külgede pikkused;

## **Õppesisu**

Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine.

Kolmnurk ja nelinurk, nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik.

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.

### 3 klass

## **Õpitulemused**

3. klassi õpilane:

- 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.

## **Arvutamine**

## **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000;
- 2) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve;
- 4) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;
- 5) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);
- 6) teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 7) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise või analoogia põhjal;
- 8) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine).

## **Õppesisu**

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

Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud.

Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 10 000 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 arvutähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

## **Mõõtmine ja tekstülesanded**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) selgitab murdude  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  ja  $\frac{1}{5}$  tähendust, leiab nende murdude põhjal osa arvust;
- 2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- 3) hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutusülesandeid;
- 4) tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid);
- 6) arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);
- 7) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 8) 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, selleskaala. Nimega arvude liitmine.

Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete

koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

## **Geomeetrilised kujundid**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

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

## Õppesisu

Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus.

Kolmnurk ja 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

### 2.1.5. 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.

## **2.1.6. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes**

### 4 klass

#### **Õpitulemused**

4. klassi lõhuks õpilane:

- 1) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 2) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid, ja valib neist endale sobiva;
- 3) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 4) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks.

#### **Arvutamine**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni 1000000);
- 2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
- 4) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 5) kasutab harilike murdudega tehteid sooritades ühiskordse.

#### **Õppesisu**

Naturaalarvud 0–1 000 000 ja nende esitus. Paaris- ja paaritud arvud. Alg- ja kordarvud.

Harilikmurd ning nende teisendamine.

Neli põhitehet täisarvude.

Rooma numbrite lugemine ja kirjutamine.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

## **Andmed ja algebra**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust;
- 2) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse;
- 3) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;

### **Õppesisu**

Osa leidmine tervikust. Kiirus. Arv- ja tähtavaldis. Tähtavaldisi väärtuse arvutamine. Valem. Võrrand. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Skaala.

Infotehnoloogiliste vahendite kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

## **Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 2) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged, ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi;
- 3) joonestab, liigatab ja mõõdab nurki;
- 4) arvutab ristküliku pindala.

### **Õppesisu**

Lihtsamad geomeetrilised kujundid (punkt, sirge, lõik, kiir, murdjoon, nurk).

Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurkade liigitamine, joonestamine ja võrdsuse tunnused. Ristküliku pindala leidmine. Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).

## **5.klass**

## Õpitulemused

5. klassi lõpuks õpilane:

- 1) loeb, kirjutab ja järjestab arve 1000000 piires;
- 2) korrutab peast 100 piires;
- 3) tunneb põhilisi mõõtühikuid ning rahaühikuid;
- 4) tunneb ainekavaga määratletud geomeetrilisi kujundeid, teab seoseid nende elementide
- 5) vahel;
- 6) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p><b>Arvutamine</b></p> <p>Miljonite klass ja miljardite klass.</p> <p>Arvu järk, järguühikud ja järkarv.</p> <p>Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.</p> <p>Naturaalarvude võrdlemine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires;</li> <li>• kirjutab arve dikteerimise järgi;</li> <li>• määrab arvu järke ja klasse;</li> <li>• kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;</li> <li>• kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras;</li> <li>• märgib naturaalarve arvkiirele;</li> <li>• võrdleb naturaalarve</li> </ul>
<p>Naturaalarvude ümardamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;.</li> </ul>
<p>Neli põhitehet naturaalarvudega.</p> <p>Liitmis-ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine.</p> <p>Arvu kuup.</p> <p>Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine.</p> <p>Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires;</li> <li>• selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;</li> <li>• korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve;</li> <li>• jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;</li> <li>• selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;</li> <li>• tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine,</li> </ul>

	<p>sulud), arvutab kuni neljatehneliste arvavaldiste väärtusi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja</li> </ul>
<p>Paaris-ja paaritud arvud.</p> <p>Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga)</p> <p>Arvu tegurid ja kordsed.</p> <p>Algarvud ja kordarvud, algtegur.</p> <p>Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab paaris - ja paarituid arve;</li> <li>• 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.</li> <li>• leiab arvu tegureid ja kordseid;</li> <li>• teab, et arv 1 ei ole alg-ega kordarv;</li> <li>• esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena;</li> <li>• otsustab 100 piires, kas arv on alg-või kordarv;</li> <li>• esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;</li> <li>• leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).</li> </ul>
<p>Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja.</p> <p>Kümnnendmurrud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>• tunneb kümnnendmurru kümnnendkohti; loeb kümnnendmurde;</li> <li>• kirjutab kümnnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi;</li> <li>• võrdleb ja järjestab kümnnendmurde;</li> <li>• kujutab kümnnendmurde arvkiirel</li> </ul>
<p>Kümnnendmurru ümardamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ümardab kümnnendmurde etteantud täpsuseni;</li> </ul>
<p>Tehted kümnnendmurdudega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult kümnnendmurde;</li> <li>• korrutab ja jagab peast kümnnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);</li> <li>• korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnnendmurde;</li> <li>• jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega ;</li> </ul>
Taskuarvuti, neli põhitehet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.</li> </ul>

## Andmed ja algebra

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Võrrandi ja selle lahendi mõiste.</p> <p>Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise;</li> <li>• lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste;</li> <li>• kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;</li> <li>• eristab valemit avaldisest;</li> <li>• kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>• tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend;</li> <li>• lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve;</li> <li>• selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;</li> </ul>
<p>Arvandmete kogumine ja korrastamine.</p> <p>Sagedustabel.</p> <p>Skaala.</p> <p>Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm.</p> <p>Aritmeetiline keskmine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kogub lihtsa andmestiku;</li> <li>• korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;</li> <li>• tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;</li> <li>• tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;</li> <li>• loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta;</li> <li>• loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;</li> <li>• joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab aritmeetilise keskmise;</li> </ul>
Tekstülesannete lahendamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• tunneb tekstülesande lahendamise etappe;</li> <li>• modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;</li> <li>• kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid;</li> <li>• hindab tulemuse reaalsust;</li> </ul>

### Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;</li> <li>• märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul;</li> <li>• joonestab etteantud pikkusega lõigu;</li> <li>• mõõdab antud lõigu pikkuse;</li> <li>• arvutab murdjoone pikkuse;</li> </ul>
Nurk, nurkade liigid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites;</li> <li>• võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid,</li> <li>• joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;</li> <li>• kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;</li> <li>• teab täisnurga ja sirgnurga suurust;</li> </ul>
Kõrvunurgad. Tippnurgad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;</li> <li>• joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on <math>180^\circ</math></li> <li>• arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;</li> <li>• joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;</li> </ul>
Paralleelsed ja ristuvad sirged.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;</li> <li>• joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid;</li> <li>• tunneb ja kasutab sümboleid: ristumine ja paralleelsus</li> </ul>

<p>Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala.</p> <p>Pindalaühikud ja ruumalaühikud</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala;</li> <li>• teisendab pindalaühikuid;</li> <li>• teab ja teisendab ruumalaühikuid;</li> <li>• kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;</li> </ul> <p>Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe;</p>
<p>Plaanimõõt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab plaanimõõdu tähendust;</li> <li>• valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterit jm) plaani</li> </ul>

## **6 klass**

### 6. klassi lõpuks õpilane

- 1) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
- 2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
- 4) leiab ülesannetele erinevaid lahendusteid;
- 5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 6) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
- 7) näitab üles initsiatiivi lahendada kodus ja koolis ilmnevaid matemaatilist laadi probleeme;
- 8) kasutab enda jaoks sobivaid õpioskusi, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest.

### Arvutamine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Murru põhiomadus</p> <p>Hariliku murru taandamine.</p> <p>Hariliku murru laiendamine.</p> <p><i>Taandamine, taandumatu murd, laiendamine, murru laiendaja, ühenimelised murrud</i></p>	<p>Õpilane</p> <p>oskab taandada murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, milline on taandumatu murd</li> <li>• oskab laiendada murdu etteantud nimetajani</li> <li>• teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne</li> </ul>

<p>Harilike murdude võrdlemine</p> <p>Segaarv</p> <p><i>Segaarv, täisosa, murdosa</i></p> <p><i>Hinnanguline arvutamine</i></p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab teisendada murde ühenimelisteks ja neid võrrelda</li> <li>• oskab esitada liigmurru segaarvuna ja vastupidi</li> </ul>
<p>Teisendused murdudega</p>	
<p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine</p> <p><i>Ühine nimetaja, laiendajad</i></p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab liita ja lahutada ühe- ja erinimelisi murde, sealhulgas segaarve</li> <li>• oskab hinnata vastuse õigsust</li> <li>• oskab lahendada lihtsamaid murde sisaldavaid tekstülesandeid</li> </ul>
<p>Murdude liitmine ja lahutamine</p>	
<p>Kümnenmuru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnenmurruks</p> <p><i>Lõplikud, lõpmatud ja perioodilised kümnenmurrud, kümnenlähend</i></p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab teisendada lõpliku kümnenmuru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnenmurruks</li> <li>• oskab leida hariliku murru kümnenlähendi ja võrrelda harilikke murde kümnenlähendite abil</li> </ul>
<p>Harilike murdude korrutamine.</p> <p>Pöördarvud.</p> <p>Harilike murdude jagamine</p> <p><i>Pöördarv</i></p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab korrutada harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega</li> <li>• tunneb pöördarvu mõistet</li> <li>• oskab jagada harilikke murde omavahel, murdarve täisarvudega ning vastupidi</li> </ul>
<p>Arvutamine harilike ja kümnenmurdudega</p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb harilike murdude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel</li> <li>• oskab arvutada täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnen- kui harilikke murde ja sulge</li> <li>• oskab lahendada murde sisaldavaid</li> </ul>

	tekstülesandeid ja anda hinnangut vastusele
Tehted harilike ja kümnendmurdudega	
<p>Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel.</p> <p>Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud</p> <p>Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine</p> <p><i>Positiivsed ja negatiivsed arvud, täisarvud, arvtelg, positiivne ja negatiivne suund, koordinaat, koordinaattelg, absoluutväärtus. Nullpunkt, koordinaatide alguspunkt.</i></p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid</li> <li>• leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel</li> <li>• teab, et Natural arvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga</li> <li>• võrdleb täisarve ja järjestab neid</li> <li>• teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust</li> <li>• leiab täisarvu absoluutväärtuse</li> </ul>
Täisarvude liitmine ja lahutamine	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab liita ja lahutada positiivseid ja negatiivseid täisarve, tunneb arvutamise reegleid</li> <li>• oskab vabaneda sulgudest</li> <li>• teab, et vastandarvude summa on null ja oskab rakendada seda teadmist arvutustes</li> </ul>
Täisarvude korrutamine ja jagamine. Märgireeglid.	<p>Õpilane</p> <p>oskab rakendada korrutamise ja jagamise märgireegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel</p>
Kirjalik arvutamine positiivsete ja negatiivsete täisarvudega	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab kirjalikult arvutada positiivsete ja negatiivsete täisarvudega</li> <li>• oskab lahendada lihtsamaid positiivseid ja negatiivseid täisarve sisaldavaid tekstülesandeid</li> <li>• koostab lihtsamaid positiivseid ja negatiivseid täisarve sisaldavaid tekstülesandeid</li> </ul>

**Andmed ja algebra**

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Protsendi mõiste.  <i>Protsent</i>	Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab selgitada protsendi mõistet: teab, et üks protsent on üks sajandik osa tervikust</li> <li>• seostab protsendi, kümnendmurru ja hariliku murru</li> <li>• oskab ligikaudu hinnata 50%, 30%, 25% suurust</li> </ul>
Osa leidmine tervikust  <i>Intress</i>	Õpilane oskab <ul style="list-style-type: none"> <li>• leida osa tervikust</li> <li>• leida arvust protsentides määratud osa</li> <li>• lahendada igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused)</li> <li>• lahendada tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele</li> </ul>

**Punkti ristkoordinaadid tasandil**

Koordinaattasand.  Punkti asukoha määramine tasandil  <i>Koordinaatteljed</i>	Õpilane oskab <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestada koordinaatteljestikku, märkida sinna punkti etteantud koordinaatide järgi</li> <li>• määrata punkti koordinaate ristkoordinaadistikus</li> </ul>
Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid	Õpilane oskab <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab joonestada lihtsamaid graafikuid</li> <li>• oskab lugeda andmeid graafikult, sh lugeda ja analüüsida liiklusohutuslaseid graafikuid</li> </ul>
Sektordiagramm.	Õpilane

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mõistab, et diagramm on andmete esitamise viis</li> <li>• oskab lugeda andmeid sektordiagrammilt</li> <li>• mõistab, millal andmete näitlikustamiseks on sobiv kasutada sektordiagrammi, millal tulpdiaagrammi (graafikut vm)</li> </ul>
Punkti koordinaadid, graafikud	
Tekstülesanded	Õpilane analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid
Probleemülesannete lahendamine	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi</li> <li>• modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (lahendamine)</li> </ul>

### Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Ringjoon. Ring. Ringi sektor</p> <p><i>Ringjoon, keskpunkt, raadius, diameeter, kaar, ring, täispööre, sektor</i></p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust</li> <li>• oskab eristada mõisteid ringjoon ja ring</li> <li>• teab, millises seoses on raadius ja diameeter</li> <li>• oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont</li> <li>• teab täispöörde suurust kraadides</li> <li>• oskab malliga mõõta sektori suurust</li> </ul>
<p>Ringjoone pikkus.</p> <p>Ringi pindala</p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab arvutada ringjoone pikkuse ja ringi pindala</li> <li>• oskab leida raadiust ringi übermõõdu kaudu</li> <li>• oskab leida katseliselt arvu ligikaudse väärtuse</li> </ul>

Geomeetrilisi konstruktsioone

<p>Peegeldus sirgest, telgsümmeetria</p> <p>Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria</p> <p><i>Peegeldamine, kujutis, peegeldustelg, sümmeetriatelg, sümmeetrilised kujundid</i></p>	<p>Õpilane oskab</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eristada joonisel sümmeetrilisi kujundeid</li> <li>• kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) tuua näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis</li> </ul>
<p>Sümmeetriliste kujundite joonestamine. Lõigu poolitamine.</p> <p>Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.</p> <p><i>Keskristsirge, nurgapoolitaja</i></p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab sirge (ja punkti ) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi</li> <li>• poolitab sirgli ja joonlauuga lõigu ning joonestab keskristsirge</li> <li>• joonestab antud sirgele ristsirge</li> <li>• poolitab sirgli ja joonlauuga nurga</li> </ul>
<p>Kolmnurk ja selle elemendid</p> <p>Kolmnurga nurkade summa.</p> <p><i>Tipud, nurgad, küljed, lähisküljed, lähisnurgad, vastasküljed, vastasnurgad, ümbermõõt</i></p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab näidata joonisel ja nimetada kolmnurga tippu, külgi, nurki</li> <li>• teab kolmnurga külgede omadusi</li> <li>• oskab joonestada ja tähistada kolmnurga, arvutada kolmnurga ümbermõõtu</li> <li>• oskab leida jooniselt ja nimetada kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi</li> <li>• teab ja kasutab nurga tähistusi</li> <li>• teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks</li> </ul>
<p>Kolmnurkade võrdsuse tunnused</p> <p><i>Vastavad küljed ja nurgad</i></p>	<p>Õpilane teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel</p>
<p>Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi.</p>	<p>Õpilane oskab joonestada kolmnurka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kolme külje järgi</li> <li>• kahe külje ja nendevahelise nurga järgi</li> <li>• ühe külje ja selle lähisnurkade järgi</li> </ul>

<p>Kolmnurkade liigitamine</p> <p>Täisnurkne kolmnurk</p> <p>Võrdhaarse kolmnurga omadusi</p> <p><i>Teravnurkne, täisnurkne ja nürinurkne kolmnurk, erikülgne, võrdhaarne ja võrdkülgne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, haar, alus, alusnurk, tipunurk</i></p>	<p>Õpilane oskab</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab liigitada joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi</li> <li>• oskab joonestada teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga</li> <li>• oskab joonestada erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga</li> <li>• oskab näidata ja nimetada täisnurkse kolmnurga külgi</li> <li>• oskab näidata ja nimetada võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki</li> <li>• teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel</li> </ul>
<p>Kolmnurga alus ja kõrgus.</p> <p>Kolmnurga pindala</p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse</li> <li>• oskab mõõta kolmnurga aluse ja kõrguse</li> <li>• oskab arvutada kolmnurga pindala.</li> </ul>
<p>Kolmnurga ülesannete lahendamine</p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb kolmnurgaga seotud mõisteid</li> <li>• oskab leida kolmnurga elemente</li> </ul>

### 2.1.7. 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.

### 2.1.8. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

#### 7. klass

7. klassi lõpetaja:

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

**Ratsionaalarvud. Protsentarvutus. Statistika algmõisted**

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Ratsionaalarvud.</p> <p>Tehted ratsionaalarvudega.</p> <p>Arvutamine taskuarvutiga.</p> <p>Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel;</li> <li>● eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;</li> </ul> <p>Selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks ning missugused mitte. Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud harilikku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● mitme tehtega ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi;</li> <li>● korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);</li> <li>● arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud.</li> </ul>
<p>Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;</li> <li>● sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega.</li> </ul>
<p>Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.</p> <p>Tüvenumbrid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;</li> <li>● ümardab arve etteantud täpsuseni;</li> <li>● ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;</li> </ul>

	<p>Teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega. Näiteks auto liikumisel maanteel möödame kahe punkti vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Ristkülikukujulise põranda pikkust ja laiust möödame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jms.</p>
<p>Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt);</li> <li>● selgitab promilli tähendust;</li> </ul> <p>Promilli (1 ‰) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● leiab antud osamäära järgi terviku;</li> <li>● väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;</li> <li>● leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;</li> <li>● leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;</li> </ul> <p>Näide: Juku kaalus kevadel 55 kg, sügisel 58 kg ja järgmisel kevadel 57 kg. Leiame kaalu muutuse protsentides.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;</li> </ul> <p>Näide: erakonna X toetus suurenes 20%-lt 25%-le. Kas sel juhul toetus kasvas 5%?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Oskab erinevatest tekstidest (näiteks ajaleheartikkel) leida mõistete „protsent“ ja „protsendipunkt“ väärkasutust.</li> <li>● tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;</li> <li>● rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel;</li> </ul> <p>Näide: oskab välja arvutada kauba lõpphinna, kui algul hinda tõstetakse n% ja seejärel tõstetakse (langetatakse k%), oskab mingil tootel (näiteks leib või vorst) etiketil olevate andmete põhjal välja arvutada, kui palju erinevaid</p>

	<p>toiduaineid (emulgaatoreid) selles tootes on. Arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;</li> </ul> <p>Näide: SMS laenu puhul tuleb ühes kuus maksta intresse 60%. Kui palju tuleb tagasi maksta, kui laenatakse 5000 krooni 6 kuuks? Kui palju tuleks pangale tagasi maksta, kui aastane intressimäär on 22%?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab isikliku eelarve;</li> </ul> <p>Teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);</li> </ul> <p>Selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata.</p>
<p>Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine).</p> <p>Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;</li> </ul> <p>Näide: andmeteks on klassi poiste ja tüdrukute pikkused, õppeveerandi jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);</li> <li>• selgitab tõenäosuse tähendust;</li> <li>• katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;</li> </ul> <p>Teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel, näiteks leiab täringul 6 silma tulemise tõenäosuse ja teeb seda ka katseliselt, heites näiteks 4 täringut 25 korda ja arvutab, kui suur oli 6 silma esinemise tõenäosus.</p>

## Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand.

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Tähtavaldisse väärtuse arvutamine.</p> <p>Lihtsate tähtavaldisse koostamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab ühetähelise tähtavaldisse väärtuse</li> <li>• koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala).</li> </ul>
<p>Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust;</li> <li>• teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust;</li> <li>• selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);</li> <li>• kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;</li> <li>• otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;</li> <li>• toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;</li> <li>• leiab võrdeteguri;</li> <li>• joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku;</li> </ul> <p>Joonestab graafikuid käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra).</p>
<p>Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg);</li> </ul> <p>Näide: Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiirusega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</li> <li>• saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</li> </ul> <p>Näide: kas sõltuvused <math>y = 3x</math>, <math>xy = 3</math>, <math>x + y = 3</math>, <math>y = 3 : x</math> esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks?</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil; (soovitavalt programmiga GeoGebra).</li> </ul>
Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;</li> <li>• joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku;</li> </ul> <p>Õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole.</li> </ul>
<p>Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused.</p> <p>Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.</p> <p>Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine.</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab võrdekujulise võrrandi;</li> <li>• lahendab lineaarvõrrandeid;</li> <li>• koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;</li> <li>• kontrollib tekstülesande lahendit;</li> </ul> <p>Tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, s.t. kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (vanaisa vanus ei ole 13 aastat või 133 aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega 288 km/h jms);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta;</li> <li>• koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil;</li> <li>• modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.</li> </ul>

### Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Hulknurk, selle übermõõt.</p> <p>Hulknurga sisenurkade summa.</p> <p>Rööpkülik, selle omadused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki;</li> </ul> <p>Näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;</p>

<p>Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saab aru mõistest korrapärane hulknurk;</li> <li>• arvutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summat ja korrapärase hulknurga ühte nurka;</li> </ul> <p>Näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on <math>100^\circ</math>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;</li> </ul> <p>Soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning arvutiprogrammi (GeoGebra) abil.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;</li> </ul> <p>Soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka arvutiprogrammi abil.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala;</li> </ul> <p>Soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades.</p>
<p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb kehade hulgast ära kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;</li> <li>• näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.</li> </ul>

### Üksliikmed

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Üksliige. Sarnased üksliikmed.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;</li> </ul>

<p>Naturaalarvulise astendajaga astmed.</p> <p>Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine.</p> <p>Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid.</p> <p>Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine.</p> <p>Üksliikmete liitmine ja lahutamine.</p> <p>Üksliikmete korrutamine. Üksliikmetas e tendamine. Üksliikmete jagamine.</p> <p>Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste.</p> <p>Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.</p>	<p>teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• üksliikme normaalkujule viib ja leiab selle kordaja;</li> <li>• korrutab ühe ja sama alusega astmeid;</li> <li>• astendab korrutise;</li> <li>• astendab astme;</li> <li>• jagab võrdsete alustega astmeid;</li> <li>• astendab jagatise;</li> <li>• koondab üksliikmeid;</li> </ul> <p>Teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• korrutab ja astendab üksliikmeid;</li> <li>• teab, et <math>10^{-4} = 0,0001</math> , <math>10^{-3} = 0,001</math> , <math>10^{-2} = 0,01</math> , <math>10^{-1} = 0,1</math> .....</li> <li>• kirjutab kümnendmuru 10-ne astmete abil;</li> </ul> <p>Näide: esitab arvu 10 astmete abil arvud 2,5; 0,98; 12,007 jms.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus;</li> </ul> <p>Teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.</p>
---	--

8 klass

### Õpitulemused

8. 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;

### Andmend ja algebra

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
----------	---------------------------

# Lasnamäe Vene Gümnaasium

<p>Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine</p> <p><i>hulkliige, kakslige, kolmlige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab mõisteid ja korrastab hulkliikmeid</li> <li>• arvutab hulkliikme väärtuse</li> </ul> <p>teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega, harilike murdudega (s.h. segaarvudega)</p>
<p>Hulkliikmete liitmine ja lahutamine ning korrutamine ja jagamine üksliikmega</p> <p><i>sulgude avamine</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit</li> <li>• korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega</li> </ul>
<p>Tehted hulkliikmetega, avaldise väärtuse leidmine</p>	
<p>Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega</p> <p><i>hulkliikme tegurdamine</i></p> <p>Kakslükmete korrutamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toob teguri sulgudest välja</li> <li>• korrutab kakslükmeid</li> </ul> <p>Näiteks</p> $(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$
<p>Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis</p> <p><i>ruutude vahe</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise</li> <li>• <math>(a+b)(a-b) = a^2 - b^2</math></li> </ul>
<p>Kakslükme ruut</p> <p><i>kakslükme ruut, summa ruut, vahe ruut</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab kakslükme ruudu</li> <li>• <math>(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2</math></li> <li>• <math>(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2</math></li> </ul>
<p>Hulkliikmete korrutamine</p> <p>Kuupide summa ja vahe valemid, kakslükme kuuptutvustavalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korrutab hulkliikmeid, piirdudes juhtumiga, kus kolmlükget on vaja korrutada kolmlükmega</li> </ul>
<p>Hulkliikme tagurdamine valemite kasutamisega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemid</li> </ul>

Algebraalse avaldise lihtsustamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi</li> </ul>
Abivalemite rakendamine. Sulgude ette toomine. Tehted hulkliikmetega	
Kahe tundmatuga lineaarvõrrand <i>kahe tundmatuga lineaarvõrrand, selle normaalkuju</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>avaldatakse kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu</li> <li>viib kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule</li> </ul>
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilise esitus <i>graafilise kujutis-sirge</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kujutab graafiliselt kahe tundmatuga lineaarvõrrandit ja leiab graafikult selle lahendeid</li> </ul>
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi (LVS) lahendamine graafiliselt <i>kahe tundmatuga LVS, selle normaalkuju, lahend</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi</li> <li>lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt</li> </ul>
Liitmisvõtte	<ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega</li> </ul>
Asendusvõtte	<ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega</li> </ul>
Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine LVS abil	<ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil</li> </ul>
LVS lahendamine, lihtsamate tekstülesannete lahendamine LVS koostamise abil	
<b>Geomeetria. Paralleelsed ja lõikuvad sirged.</b>	
Definitsioon. Aksioom  definitsioon, defineerimine, algmõiste, aksioom,  paralleelide aksioom	<ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab definitsiooni mõistet</li> <li>teeb vahet defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel</li> <li>defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi</li> </ul>
Teoreem. Teoreemi eeldus ja väide	<ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab teoreemi, eelduse ja väite mõistet</li> </ul>

teoreem, teoreemi eeldus, teoreemi väide, tõestamine	
<p>Näiteid teoreemide tõestamisest</p> <p>Näiteks teoreemid</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega</li> <li>kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist</li> <li>kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed</li> </ul> <p><i>vastuväiteline tõestusviis</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kasutab arvutiprogrammi (näiteks GeoGebra) seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel</li> <li>selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku</li> <li>saab aru selgitatava teoreemi tõestuskäigust (vs päheõppimine)</li> </ul>
<p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad</p> <p><i>lähisnurgad, põiknurgad</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki</li> </ul>
<p>Kahe sirge paralleelsuse tunnused</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel</li> </ul>
<p><b>Geomeetrilised kujundid I</b></p>	
<p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus</p> <p>Kolmnurga sisenurkade summa</p> <p><i>kolmnurga sisenurk, välisnurk</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>joonestab, defineerib välisnurga</li> <li>kasutab kolmnurga välisnurga omadust</li> <li>leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi</li> </ul>
<p>Kolmnurga kesklõik, selle omadused</p> <p><i>kolmnurga kesklõik</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu</li> <li>teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel</li> <li>leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi– oskab leida külgi kesklõikude</li> </ul>

	järgi
<p>Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadused</p> <p><i>trapets, trapetsi alus, trapetsi haar, võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets, trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• defineerib ja joonestab trapetsi</li> <li>• liigitab nelinurki</li> <li>• joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu</li> <li>• oskab leida trapetsi pindala ja übermõõtu</li> <li>• teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel</li> </ul> <p>Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm (4 cm)</p>
<p>Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus</p> <p><i>kolmnurga mediaan, raskuskese</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omadust</li> </ul>
<p>Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus</p> <p><i>kesknurk, kõõl, kaar, piirdenurk</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone arvutiprogrammiga</li> <li>• joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone sirkliga</li> <li>• leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga</li> <li>• teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel</li> </ul>
<p>Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis</p> <p><i>lõikaja, puutuja, puutepunkt</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja joonestusvahenditega</li> <li>• joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja arvutiprogrammi abil</li> <li>• teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel</li> <li>• teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel</li> </ul>
<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon</p> <p><i>ümberringjoon, siseringjoon</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt</li> <li>• joonestab kolmnurga ümberringjoone käsitsi</li> </ul>

	<p>joonestusvahendite abil ja arvuti abil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt</li> <li>• joonestab kolmnurga siseringjoone käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil</li> </ul>
<p>Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem</p> <p><i>korrapärase hulknurk, kõõlhulknurk, kõõlkolmnurk, puutujahulknurk, puutujakolmnurk hulknurga apoteem</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab korrapäraseid hulknurki – kolmnurk, nelinurk, kuusnurk, kaheksanurk käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil</li> <li>• selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle</li> <li>• arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu</li> </ul>
<b>Geomeetrilised kujundid II</b>	
<p>Võrdelised lõigud</p> <p><i>võrdelised lõigud</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib antud lõikude võrdelisust</li> </ul>
<p>Sarnased hulknurgad.</p> <p>Kolmnurkade sarnasuse tunnused</p> <p><i>sarnased hulknurgad, sarnased kolmnurgad, sarnasustegur</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel</li> </ul>
<p>Sarnaste hulknurkade übermõõdude ja pindalade suhe</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõdude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel</li> </ul>
<b>Geomeetrilised kujundid III</b>	
<p>Maa-alade kaardistamise näiteid</p> <p><i>mõõtkava, kaardimõõt</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab mõõtkava tähendust</li> <li>• lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid– pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teeb valmis matemaatikaga seotud luuletuse</li> <li>• nuputab- avastab seaduspärasusi</li> <li>• kordab geomeetrilisi kujundeid</li> <li>• mängib matemaatilisi mängu</li> <li>• paneb kokku puzzlesid</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arendab loovust vastavate töölehtede täitmise abil</li> <li>• täidab ankeedi: annab tagasisidet lõppeva õppeaasta matemaatikatundide kohta</li> </ul>
--	--

9 klass

**Õpitulemused**

9. klassi lõpetaja:

- 1) ümardab arve etteantud täpsuseni;
- 2) selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 3) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 4) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 5) lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.
- 6) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise sõltuvuse tähendust;
- 7) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi);
- 8) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju
- 9) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- 10) arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;

**Arvutamine ja andmed. Algebra.**

<b>Õppesisu</b>	<b>Taotletavad õppetulemused</b>
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.  Ruutvõrrand  <i>ruutjuur, ruutvõrrand, diskriminant</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab ruutjuure mõistet</li> <li>• oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest</li> <li>• eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest</li> <li>• nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad</li> <li>• viib ruutvõrrandeid normaalkujule</li> </ul>
Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• viib ruutvõrrandeid normaalkujule</li> </ul>

<p>diskriminant</p> <p><i>ruutvõrrand, diskriminant</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks</li> <li>• lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid</li> </ul>
<p>Taandatud ruutvõrrand. Ruutvõrrandi diskriminant</p> <p><i>taandatud ja taandamata ruutvõrrand, diskriminant</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• taandab ruutvõrrandi</li> <li>• lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil</li> <li>• kontrollib ruutvõrrandi lahendeid</li> </ul> <p>Soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi lahendeid kontrollida (9. klassis lahendatavates ülesannetes sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa, kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist</li> </ul>
<p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil</li> <li>• õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi</li> </ul>
<p><b>Funktsioonid</b></p>	
<p>Ruutfunktsioon <math>y=ax^2+bx+c</math>, selle graafik. Parabool</p> <p><i>ruutfunktsioon, parabool</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest</li> <li>• nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad</li> <li>• joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust</li> </ul>
<p>Parabooli nullkohad ja haripunkt</p> <p><i>parabool, funktsiooni nullkohad, haripunkt</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ruutfunktsiooni graafikuid käsitsi ja arvutiprogrammi abil</li> <li>• selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist</li> <li>• loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab</li> </ul>

	parabooli haripunkti koordinaadid
Ruutfunktsiooni graafikud (paraboolid) <i>funktsiooni graafik, parabool</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• paraboolide uurimiseks joonestab graafikud</li> </ul>
Ratsionaalavaldiste lihtsustamine	
Algebraalne murd, selle taandamine. Samasus. Murru põhiomadus. <i>algebraalne murd, murru taandamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil</li> <li>• teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks</li> <li>• teab algebraalse murru põhiomadust</li> </ul>
Algebraalne murd, selle taandamine. Ruutkolmliikme tegurdamine <i>ruutkolmliige</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil</li> <li>• teab algebraalse murru põhiomadust</li> <li>• teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks</li> </ul> <p>Märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid</li> </ul>
Tehted algebraaliste murdudega <i>algebraalne murd</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid</li> <li>• sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist</li> <li>• laiendab algebraalist murdu</li> </ul>
Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded) <i>ratsionaalavaldis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde</li> <li>• liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde</li> <li>• teisendab algebralisi murde ühenimelisteks</li> <li>• liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde</li> </ul>

<p><b>Geomeetria</b></p>	
<p>Pythagorase teoreem. Täisnurkse kolmnurga kaatedid ja hüpotenuus.</p> <p><i>täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel</li> <li>• selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku</li> <li>• arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti</li> </ul>
<p>Nurga mõõtmine.</p> <p>Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.</p> <p><i>nurk, teravnurga siinus, koosinus ja tangens</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi</li> <li>• trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid</li> </ul>
<p>Pythagorase teoreem. Täisnurkse kolmnurga lahendamine</p> <p><i>täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab kasutada Pythagorase teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel</li> </ul>
<p>Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk</p> <p><i>korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab korrapärase hulknurga pindala</li> </ul> <p>Selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk</p>
<p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala</p> <p><i>püramiid, korrapärane nelinurkne püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala</i></p> <p><b>Ruumilised kujundid</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi</li> <li>• näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tippu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi</li> <li>• arvutab püramiidi pindala ja ruumala</li> <li>• skitseerib püramiidi joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga</li> </ul>
<p>Silinder, selle pindala ja ruumala</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast</li> </ul>

<p><i>silinder, telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab, kuidas tekib silinder</li> <li>● näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja pinda kasutades ruumiliste kujundite komplekti</li> <li>● selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike (ka arvutiprogrammi abil)</li> <li>● arvutab silindri pindala ja ruumala</li> </ul>
<p>Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala</p> <p><i>koonus, moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumal, telglõige, ristlõige</i></p> <p><i>kera, sfäär, suuring, pindala, ruumala</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab, kuidas tekib koonus</li> <li>● näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda</li> <li>● selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike (ka arvutiprogrammi abil)</li> <li>● arvutab koonuse pindala ja ruumala;</li> <li>● selgitab, kuidas tekib kera;</li> <li>● eristab mõisteid sfäär ja kera,</li> <li>● selgitab, mis on kera suuring;</li> <li>● arvutab kera pindala ja ruumala;</li> <li>● arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu <math>\pi</math> kaudu kui ka ligikaudne vastus</li> </ul>