

## Ainevaldkond „Matemaatika”

### 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 õppeained ja maht

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

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

1.klass 3 nädalatundi	4.klass 5 nädalatundi	7.klass 5 nädalatundi
2.klass 4 nädalatundi	5.klass 5 nädalatundi	8.klass 4 nädalatundi
3.klass 5 nädalatundi	6.klass 5 nädalatundi	9.klass 5 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.

## **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, tutvutakse 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 kommunikatsioonitehnoloogiat (IKT) võimalusi.

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

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

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

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

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

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

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

### **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 tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendada ja esitada. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infost arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

**Loodusained.** Tihedat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus oleneb

ühelt poolt matemaatikaõpetaja teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese kohta ning teiselt poolt loodusainete õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja 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, kiirraenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutlus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

**Kunstiained.** Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud. Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne. Geomeetriamõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka 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 intervale, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

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

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

## 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 analüüsides arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õueõppetunnid. Õpilased õpivad võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse objektiivsele informatsioonile rajatud kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust. Faktidele toetudes hinnatakse keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, statistikaelemendid ning muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika.

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

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

**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 tolerantset suhtumist erinevate võimete kaaslastesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

## **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 põhiorhk hoiakute kujundamisel;
- 6) kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaritöö, projektöpe, rühmatöö;
- 7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistöö, sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;
- 8) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õueõpe jm.

Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhilistest 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 (põhjudamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, harjumuspäratute ülesannete lahendamine).

### **Hindamise alused**

Õpitulemuste hindamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted. Hindamise täpsem korraldus on määratud 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.

### **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.

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

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

### **Matemaatika õppeaine kirjeldus**

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

### **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.



## Matemaatika õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes

1. KLASS	2. KLASS	3. KLASS
<b>ARVUTAMINE</b>	<b>ARVUTAMINE</b>	<b>ARVUTAMINE</b>
<p>ÕPPESISU</p> <p>Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.</p> <p>Järgarvud.</p> <p>Märgid +, -, =, &gt;, &lt;.</p> <p>Liitmine ja lahutamine 20 piires.</p> <p>Liitmise ja lahutamise vaheline seos.</p> <p>Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.</p> <p>Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.</p> <p>Paaris- ja paaritud arvud.</p> <p>Arvutiprogrammidega tutvumine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.</p>	<p>ÕPPESISU</p> <p>Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.</p> <p>Mõisted: üheline, kümneline, sajaline</p> <p>Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.</p> <p>Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.</p> <p>Liitmine ja lahutamine peast 20 piires.</p> <p>Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires.</p> <p>Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires.</p> <p>Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires.</p> <p>Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisülesanded.</p> <p>Korrutamise seos liitmisega.</p> <p>Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga.</p> <p>Korrutamise ja jagamise vaheline seos.</p> <p>Täht arvu tähisena.</p> <p>Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.</p> <p>Paaris- ja paaritud arvud.</p> <p>Arvutiprogrammide (nt pranglimine) kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.</p>	<p>ÕPPESISU</p> <p>Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.</p> <p>Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires.</p> <p>Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires.</p> <p>Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.</p> <p>Korrutustabel.</p> <p>Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.</p> <p>Mõisted: korda suurem, korda väiksem.</p> <p>Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil.</p> <p>Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.</p> <p>Summa korrutamine ja jagamine arvuga.</p> <p>Paaris- ja paaritud arvud.</p> <p>Arvutiprogrammide (nt pranglimine) kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.</p>

<p>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.  Tunneb ära paaris- ja paaritud arve.  Liidab peast 20 piires;  Lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;  omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires;  nimetab üheliste ja kümnelite asukohta kahekohalises arvus;  liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires.</p>	<p>ÕPITULEMUSED:  Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;  nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;  selgitab arvõrduse ja võrratuse erinevat tähendust;  võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi.  Tunneb ära paaris- ja paaritud arve.  Liidab ja lahutab peast 20 piires;  arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid;  liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;  lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;  liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires.  Nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalisel); määrab nende arvu;  esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümnelite summana;  esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümnelite ja sajaliste summana.</p>	<p>ÕPITULEMUSED:  Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;  nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;  määrab arvu asukohta naturaalarvude seas;  esitab arvu üheliste, kümnelite, sajaliste ja tuhandeliste summana;  Tunneb ära paaris- ja paaritud arve.  Liidab ja lahutab peast arve 100 piires;  liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;  selgitab ja teostab avaldises olevate tehete järjekorda.</p>
<p>Asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.</p>	<p>Selgitab ja kasutab õigesti mõisteid vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra.   Nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe).</p>	

	<p>Selgitab korrutamist liitmise kaudu; korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu.</p>	<p>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.</p> <p>Määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine).</p>
	<p>Leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis.</p>	
<b>MÕÕTMINE JA TEKSTÜLESANDED</b>	<b>MÕÕTMINE JA TEKSTÜLESANDED</b>	<b>MÕÕTMINE JA TEKSTÜLESANDED</b>
<p>ÕPPESISU 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.</p>	<p>ÕPPESISU Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter. Massiühikud kilogramm, gramm. Mahuühik liiter. Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender. Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad.</p>	<p>ÕPPESISU Pikkus-, massi-, aja-, rahaühikud Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud). Murrud 1/2, 1/3, 1/4, 1/5. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine. Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.</p>

	<p>Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.          Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires.          Lihtsamad kahtehtelised tekstülesanded.          Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.</p>	<p>Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.</p>
<p>ÕPITULEMUSED:          Kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; on tutvunud millimeetri ja detsimeetriga.</p>	<p>ÕPITULEMUSED:          Kirjeldab pikkusühikuid millimeetrist kilomeeterini tuttavate suuruste kaudu; kasutab tähiseid mm, cm, dm, m, km; kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal; hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites); teisendab õpitud pikkusühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid)</p>	<p>ÕPITULEMUSED:          Nimetab, teisendab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil.</p>
<p>Kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g.</p>	<p>Kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;          võrdleb erinevate esemete masse.</p>	<p>Nimetab, teisendab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil.</p>
<p>Kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l.</p>	<p>Kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu.</p>	<p>Kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l.          Kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu.</p>

<p>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 tund = 60min; minutit ja 1 ööpäev = 24 tund.</p>	<p>Kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil; nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; loeb kellaaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega.</p>	<p>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.</p>
<p>Nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost 1 euro = 100 senti.</p>	<p>Teab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost 1 euro = 100 senti.</p>	<p>Teab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost 1 euro = 100 senti.</p>
		<p>Selgitab murdude <math>\frac{1}{2}</math>; <math>\frac{1}{3}</math>; <math>\frac{1}{4}</math>; <math>\frac{1}{5}</math> tähendust; leiab <math>\frac{1}{2}</math>; <math>\frac{1}{3}</math>; <math>\frac{1}{4}</math>; <math>\frac{1}{5}</math> osa arvust; selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu.</p>

<p>Koostab matemaatilisi jutukehi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; püstatab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.</p>	<p>Lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel; lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.</p>	<p>Lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires; koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; püstatab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; hindab saadud tulemuste reaalsust.</p>
	<p>Arvutab nimega arvudega.</p>	<p>Arvutab nimega arvudega.</p>
<p>On tutvunud termomeetriga ja temperatuuri ühikuga.</p>	<p>Kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade.</p>	<p>Kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade.</p>
<p><b>GEOMEETRILISED KUJUNDID</b></p>	<p><b>GEOMEETRILISED KUJUNDID</b></p>	<p><b>GEOMEETRILISED KUJUNDID</b></p>

<p><b>ÕPPESISU</b>  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.</p>	<p><b>ÕPPESISU</b>  Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine.  Antud pikkusega lõigu joonestamine.  Ring ja ringjoon, nende eristamine.  Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera.  Geomeetrilised kujundid meie ümber.</p>	<p><b>ÕPPESISU</b>  Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid.  Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmine.  Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil.  Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt.  Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.  Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud).  Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.</p>
<p><b>ÕPITULEMUSED:</b>  Eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik;  joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku.</p>	<p><b>ÕPITULEMUSED:</b>  Mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;  joonestab antud pikkusega lõigu;  võrdleb sirglõikude pikkusi;  eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;  eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute;  tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki;  tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad.</p>	<p><b>ÕPITULEMUSED:</b>  Eristab murdjoont teistest joontest;  mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites;  joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil;  arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu.</p>

<p>Eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki; eristab ringe teistest kujunditest.</p>	<p>Eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest; kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks; näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta; mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist.</p>	<p>Kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti.</p>
<p>Leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; eristab kera teistest ruumilistest kujunditest.</p> <p>Rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurstunustel.</p>	<p>Leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera; kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke; kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke; eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;</p>	<p>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.</p>

## Matemaatika õppe- ja kasvatusesmärgid 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.

#### 4. klass

##### Arvutamine

Õppesisu	Õppetulemused
Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i>; kasutab neid ülesannetes;</li> <li>● kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires;</li> <li>● esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana;</li> <li>● võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>● kujutab arve arvkiirel;</li> </ul>
Liitmine ja lahutamine, nende omadused.  Kirjalik liitmine ja lahutamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe);</li> <li>● tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid;</li> <li>● kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;</li> <li>● sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;</li> <li>● sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel;</li> </ul> <p><i>Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;</li> <li>● liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;</li> <li>● liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust.</li> </ul>

<p>Naturaalarvude korrutamine.</p> <p>Korrutamise omadused.</p> <p>Kirjalik korrutamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);</li> <li>● esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;</li> <li>● kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;</li> <li>● tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid;</li> <li>● sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;</li> <li>● kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>● korrutab peast arve 100 piires;</li> <li>● korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li>● arvutab enam kui kahe arvu korrutist;</li> <li>● korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;</li> </ul>
<p>Naturaalarvude jagamine.</p> <p>Jäägiga jagamine.</p> <p>Kirjalik jagamine.</p> <p>Arv null tehetes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);</li> <li>● tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid;</li> <li>● jagab peast arve korrutustabeli piires;</li> <li>● kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;</li> <li>● selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”;</li> <li>● jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;</li> </ul> <p><i>Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit. <math>16 : 3 = 5</math> jääk 1, seega <math>16 = 3 \cdot 5 + 1</math></i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li>● jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;</li> <li>● jagab summat arvuga;</li> <li>● jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga;</li> <li>● liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;</li> <li>● selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust;</li> </ul>

Tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</li> <li>• arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;</li> </ul>
Naturaalarvu ruut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;</li> <li>• teab peast arvude 0 – 10 ruutusid;</li> <li>• kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;</li> </ul>
Murrud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust,</li> <li>• kujutab joonisel murdu osana tervikust;</li> <li>• nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;</li> <li>• arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust;</li> </ul>
Rooma numbrid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.</li> </ul>

### Andmed ja algebra

Õppesisu	Õppetulemused
Tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid;</li> <li>• modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;</li> <li>• koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust;</li> </ul>
Täht võrduses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel;</li> </ul> <p><i>Näiteks võrduse <math>21 + b = 34</math> korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks 34. Toetudes näiteks võrdustele <math>2 + 3 = 5</math> ja <math>3 = 5 - 2</math> võib analoogia põhjal kirjutada, et <math>b = 34 - 21 = 13</math>.</i></p> <p><i>Ülesannetes piirduakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.</i></p>

### Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 60 tundi)

Õppesisu	Õppetulemused
Kolmnurk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid;</li> <li>● nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki;</li> <li>● joonestab kolmnurka kolme külje järgi;</li> <li>● selgitab kolmnurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel;</li> <li>● arvutab kolmnurga übermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;</li> </ul>
Nelinurk, ristkülik ja ruut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;</li> <li>● nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki;</li> <li>● joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;</li> <li>● selgitab nelinurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel;</li> <li>● arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, übermõõdu;</li> <li>● selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil;</li> <li>● teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, übermõõdu ning pindala valemeid;</li> <li>● arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala;</li> </ul>
Kujundi übermõõdu ja pindala leidmine	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutab übermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>● arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu;</li> <li>● arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;</li> <li>● rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;</li> </ul>
Pikkusühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;</li> <li>● mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>● toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;</li> <li>● teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;</li> </ul>

Pindalaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab pindalaühikute mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ha, km<sup>2</sup> tähendust;</li> <li>● kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;</li> <li>● selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;</li> </ul>
Massiühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;</li> <li>● toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;</li> </ul>
Mahuühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;</li> </ul>
Rahaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;</li> </ul>
Ajaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;</li> </ul>
Kiirus ja kiirusühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;</li> <li>● kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;</li> </ul>
Temperatuuri mõõtmine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale;</li> <li>● kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;</li> </ul>

Arvutamine nimega arvudega.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● liidab ja lahutab nimega arve;</li> <li>● korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;</li> <li>● jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> <li>● kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel;</li> <li>● otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.</li> </ul>
-----------------------------	--

## 5.klass

### Arvutamine

Õppesisu	Õppetulemused
<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>
Naturaalarvude ümardamine.	<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>	<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, sulud), arvutab kuni</li> </ul>

<p>Arvu kuup.</p> <p>Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine.</p> <p>Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega.</p>	<p>neljatehteliste 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 paaritud arve;</li> <li>● otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga; <i>Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.</i></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>● kasutab harilike murdudega tehteid sooritades ühiskordse ja ühisteguri leidmist.</li> </ul>
<p>Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja.</p> <p>Kümnenmurrud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>● tunneb kümnenmuru kümnenkohti; loeb kümnenmurde;</li> <li>● kirjutab kümnenmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi;</li> <li>● võrdleb ja järjestab kümnenmurde;</li> <li>● kujutab kümnenmurde arvkiirel;</li> </ul>
<p>Kümnenmuru ümardamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ümardab kümnenmurde etteantud täpsuseni;</li> </ul>

Tehted kümnenndmurdudega.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● liidab ja lahutab kirjalikult kümnenndmurde;</li> <li>● korrutab ja jagab peast kümnenndmurde järquühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);</li> <li>● korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnenndmurde;</li> <li>● jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata);</li> <li>● tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnenndmurdudega ;</li> </ul>
Taskuarvuti, neli põhitehet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.</li> </ul>

### Andmed ja algebra

Õppesisu	Õppetulemused
<p>Arvavaldis, tähtavaldis, valem.</p> <p>Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamise proovimise ja analoogia teel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● tunneb ära arvavaldisest ja tähtavaldisest;</li> <li>● lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisest; arvutab lihtsa tähtavaldisest väärtustest;</li> <li>● kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisest;</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: tulpdiaagramm, sirglõikdiagramm.</p> <p>Aritmeetiline keskmine.</p> <p>Digitaalne õppematerjal ja arvutiprogrammid.</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 tulpdiaagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;</li> <li>• koostab andmete põhjal Exceli tabelis diagramme;</li> <li>• kasutab miksike.ee ja nutisport.eu keskkonda;</li> <li>• joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme;</li> <li>• arvutab aritmeetilise keskmise;</li> </ul>
<p>Tekstülesannete lahendamine.</p>	<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 reaalsus.</li> </ul>

### Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õppesisu	Õppetulemused
<p>Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.</p>	<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>
<p>Nurk, nurkade liigid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks <math>\angle ABC</math>);</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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 <math>\perp</math> ja <math>\parallel</math></li> </ul>
Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud	<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><i>Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.</i></p>
Plaanimõõt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab plaanimõõdu tähendust;</li> <li>• valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.</li> </ul>

## 6.klass

### Arvutamine

Õppesisu	Õppetulemused
----------	---------------

<p>Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murre taandamine ja laiendamine.</p> <p>Harilike murdude võrdlemine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab murre lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrejoonel on jagamismärgi tähendus;</li> <li>● kujutab harilikke murre arvkiirel;</li> <li>● kujutab lihtsamaid harilikke murre vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;</li> <li>● tunneb liht- ja liigmurre;</li> <li>● teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murrena;</li> <li>● taandab murre nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;</li> <li>● teab, milline on taandumatu murre;</li> <li>● laiendab murre etteantud nimetajani;</li> <li>● teisendab murre ühenimelisteks ja võrdleb neid;</li> <li>● teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne;</li> <li>● esitab liigmurre seegaarvuna ja vastupidi;</li> </ul>
<p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.</p> <p>Harilike murdude korrutamise.</p> <p>Pöördarvud.</p> <p>Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega.</p> <p>Kümnendmurre teisendamine harilikuks murreks ning hariliku murre teisendamine kümnendmurreks.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murre;</li> <li>● korrutab harilikke murre omavahel ja murre täisarvudega;</li> <li>● tunneb pöördarvu mõistet;</li> <li>● jagab harilikke murre omavahel ja murre täisarvudega ning vastupidi;</li> <li>● tunneb seegaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</li> <li>● teisendab lõpliku kümnendmurre harilikuks murreks ja harilikku murre lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurreks;</li> <li>● leiab hariliku murre kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murre kümnendlähendite abil;</li> </ul> <p><i>Soovitus: hariliku murre kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murre ja sulge;</li> </ul>
<p>Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus.</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 naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;</li> <li>● võrdleb täisarve ja järjestab neid;</li> </ul>

Arvude järjestamine. Täisarvudega.	Arvutamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;</li> <li>• leiab täisarvu absoluutväärtuse;</li> <li>• liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;</li> <li>• vabaneb sulgudest, teab, et vastandide summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes;</li> <li>• rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel;</li> <li>• arvutab kirjalikult täisarvudega.</li> </ul>
------------------------------------	------------	--

## Andmed ja algebra

Õppesisu	Õppetulemused
<p>Protsendi mõiste.</p> <p>Osa leidmine tervikust.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;</li> <li>• leiab osa tervikust;</li> <li>• leiab arvust protsentides määratud osa;</li> <li>• lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);</li> <li>• lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;</li> </ul>
<p>Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil.</p> <p>Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Skaala. Sagedustabel. Diagrammid (tulp-, sirglõikdiagramm).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi;</li> <li>• määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus;</li> <li>• joonestab lihtsamaid graafikuid;</li> <li>• loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid;</li> <li>• kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise</li> <li>• oskab lugeda tulp- ja sirglõikdiagramme</li> </ul>
<p>Sektordiagramm. Õppekavas ei kajastu, kuid ainekavas jätame sisse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb andmeid sektordiagrammilt;</li> <li>• koostab sektordiagramme</li> </ul>

Tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid;</li> <li>● tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;</li> <li>● õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamal realses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).</li> </ul>
-----------------	--

### Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Õppetulemused
Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;</li> <li>● joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;</li> <li>● leiab katseliselt arvu <math>\pi</math> ligikaudse väärtuse;</li> <li>● arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;</li> </ul>
Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;</li> <li>● joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;</li> <li>● kasutades IKT võimalusi (internetotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;</li> </ul>
Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● poolitab sirget ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;</li> <li>● poolitab sirget ja joonlauaga nurga;</li> </ul>
Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külge, nurki;</li> <li>● joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;</li> <li>● leiab joonisel ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge, vastaskülge;</li> <li>● teab ja kasutab nurga sümboleid;</li> <li>● teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;</li> <li>● teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>● liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi;</li> </ul>

<p>Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi.</p> <p>Täisnurkne kolmnurk.</p> <p>Võrdhaarse kolmnurga omadusi.</p> <p>Kolmnurga alus ja kõrgus.</p> <p>Kolmnurga pindala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;</li> <li>● joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;</li> <li>● joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;</li> <li>● näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;</li> <li>● näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;</li> <li>● teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>● tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;</li> <li>● mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;</li> <li>● arvutab kolmnurga pindala.</li> </ul>
Kuup ja risttahukas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala</li> </ul>

## 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.

## 7. KLASS

### Õpitulemused:

- 1) kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); lahendab mitme tehete ülesandeid;

- 2) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; teab peast ( lisaks 4. ja 5. klassis õpitule), et ~~223100~~; astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [ näit:  $(-2)^6 \div 2^2$  ]; tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;
- 3) sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega;
- 4) toob näiteid igapäeva elu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; ümardab arve etteantud täpsuseni; ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;
- 5) selgitab promilli tähendust; leiab terviku protsentides antud osamäära järgi; väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;
- 6) määratleb suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;
- 7) rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas; selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; koostab isikliku eelarve; hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);
- 8) moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);
- 9) selgitab tõenäosuse tähendust; katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse klassikalise tõenäosuse.
- 10) koostab lihtsamaid avaldise (näiteks pindala ja ruumala); selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise seosega; toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta; leiab võrdeteguri; joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku;
- 11) selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg ); kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku;
- 12) teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole.
- 13) lahendab võrdkujulise võrrandi;
- 14) lahendab murdarvuliste kordajatega lineaarvõrrandeid;
- 15) koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; kontrollib tekstülesande lahendit;
- 16) lahendab kuni kahesammulisi (tekst) ülesandeid protsentarvutuse kohta;

- 17) modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.
- 18) teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; saab aru mõistest korrapärane hulknurk; arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka;
- 19) joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala;
- 20) joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala;
- 21) tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahtke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.
- 22) teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;
- 23) korrutab ühe ja sama alusega astmeid  $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ ;
- 24) astendab korrutise  $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$ ;
- 25) astendab astme  $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$ ;
- 26) jagab võrdsete alustega astmeid  $a^m : a^n = a^{m-n}$ ;
- 27) astendab jagatise  $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$ ;
- 28) koondab üksliikmeid; korrutab ja astendab üksliikmeid;
- 29) teab, et
  - $10^{-1} = 0,1$
  - $10^{-2} = 0,01$
  - $10^{-3} = 0,001$
  - $10^{-4} = 0,0001$
  - .....
- 30) kirjutab kümnnendmurru 10-ne astmete abil; kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

## Õppekava sisu



- 1) Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Tehete järjekord. Naturaalarvulise astendajaga aste. Kümne astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.
- 2) Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand. Tähtavaldis väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldisite koostamine. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik. Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid. Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.
- 3) Geomeetrilised kujundid. Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Püstprisma, selle pindala ja ruumala. Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid. Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid

## 8. KLASS

### Õpitulemused:

- 1) teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmeliige ja nende kordajad;
- 2) korrastab hulkliikmeid; arvutab hulkliikme väärtuse;
- 3) liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;
- 4) korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;
- 5) tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;
- 6) teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi;

- 7) tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;
- 8) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil);
- 9) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega
- 10) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;
- 11) lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;
- 12) teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 13) teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 14) teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 15) defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;
- 16) joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;
- 17) leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;
- 18) teab seost samale kaarele toetava kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel;
- 19) joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja;
- 20) teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel;
- 21) teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;
- 22) teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristkirjed lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;
- 23) joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);
- 24) teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;
- 25) selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;
- 26) arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu;
- 27) kontrollib antud lõikude võrdelisust;
- 28) teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 29) teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 30) lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses).

## Õppekava sisu

- 1) Hulkliikmed. Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise

teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebraise avaldise lihtsustamine.

- 2) Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lineaarvõrrandisüsteemi graafiline lahendamine. Lihtsamate, sh igapäeva eluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.
- 3) Geomeetrilised kujundid. Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest. Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurgas sisenurkade summa. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.

## 9. KLASS

### Õpitulemused:

- 1) eristab ruutvõrrandi teistest võrranditest;
- 2) nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;
- 3) viib ruutvõrrandi normaalkujule;
- 4) liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;
- 5) taandab ruutvõrrandi;
- 6) lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 7) lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;
- 8) kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
- 9) selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist;
- 10) lahendab lihtsamaid, sh igapäeva eluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;
- 11) õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi;
- 12) eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;
- 13) nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad;

- 14) joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme kordaja geomeetrilist tähendust;
- 15) selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- 16) loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
- 17) paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil;
- 18) kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;
- 19) tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;
- 20) teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;
- 21) teab algebralise murru põhiomadust;
- 22) taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist;
- 23) laiendab algebralist murdu;
- 24) korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde;
- 25) liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde;
- 26) teisendab algebralisi murde ühenimelisteks;
- 27) liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde;
- 28) lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi;
- 29) kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
- 30) selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 31) arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaatetit;
- 32) leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;
- 33) trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- 34) tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;
- 35) näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahu tipu, kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;
- 36) arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
- 37) skitseerib püramiidi;
- 38) arvutab korrapärase hulknurga pindala;
- 39) selgitab, millised kehad on pöördkehad, eristab neid teiste kehade hulgast;
- 40) selgitab, kuidas tekib silinder;

- 41) näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpindala ja põhja;
- 42) selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;
- 43) arvutab silindri pindala ja ruumala;
- 44) selgitab, kuidas tekib koonus;
- 45) näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpindala ja põhja;
- 46) selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike;
- 47) arvutab koonuse pindala ja ruumala;
- 48) selgitab, kuidas tekib kera;
- 49) eristab mõisteid sfäär ja kera;
- 50) selgitab, mis on kera suuring;
- 51) arvutab kera pindala ja ruumala.

## Õppekava sisu

- 1) Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon. Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil. Ruutfunktsioon  $y = ax^2 + bx + c$ , selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.
- 2) Ratsionaalavaldised. Algebraalne murd, selle taandamine. Tehted algebraaliste murdudega. Ratsionaalavaliste lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).
- 3) Geomeetrilised kujundid. Pythagorase teoreem. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus, tangens. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.