

Lisa 7. Ainevaldkond Matemaatika

Üldalused

Valdkonnapädevus

Matemaatikaõpetuse eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes eakohane matemaatikapädevus, mis tähendab matemaatika mõistete, seoste ja protseduuride tundmist, nende sisemise loogika mõistmist ning rakendamise oskust nii eluliste kui ka ainealaste probleemide lahendamisel, hõlmates ka matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja isikliku rolli mõistmist. Matemaatikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õppija:

- 1) suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;
- 2) oskab näha ja sõnastada matemaatilist lahenduvaid probleeme;
- 3) oskab leida sobivaid probleemide lahendamise strateegiaid, neid analüüsida, rakendada ja kontrollida tulemuse tõesust;
- 4) oskab loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada;
- 5) suudab mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust.

Ainevaldkonna õppeaine arvestuslik maht

Ainevaldkonna õppeaine on matemaatika, mille nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

Õppeaine	I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
Matemaatika	10	13	13

Õppeaine nädalatundide jagunemine kooliastmete sees klasside kaupa on määratud kindlaks kooli õppekava üldosas tunnijaotusplaanis, arvestusega, et kooliastmete lõpuks taotletavad õpitulemused, teadmised, oskused ja hoiakud oleksid saavutatud.

Ainevaldkonna kirjeldus

Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümboolid ja meetodid, mis loovad võimaluse:

- 1) kirjeldada seoseid matemaatilistelt;
- 2) koostada ja lahendada probleemülesandeid;
- 3) uurida ja rakendada erinevaid lahendusstrateegiaid;
- 4) analüüsida olemasolevat informatsiooni ja jõuda loogilise arutluse kaudu järeldusteni;
- 5) kasutada otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;

- 6) hinnata oma arengut matemaatikateadmiste ja -oskuste omandamisel.

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

- 1) arvutamine;
- 2) mõõtmine;
- 3) geomeetria;
- 4) probleemide lahendamine;
- 5) andmed ja nende analüüsimine;
- 6) algebra.

Matemaatikaõpetus eristub oma hierarhilise iseloomu tõttu, kus hilisem õpitu toetub varasemale ja uute teadmiste omandamise edukus on tugevalt seotud eelnevate teadmistega. Seetõttu on matemaatika õppeprotsessis oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel.

Võimalusi valdkonnaüleseks lõiminguks, üldpädevuste arengu toetamiseks ja läbivate teemade käsitlemiseks

Matemaatika õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut. Õpilastes kujundatavad üldpädevused on:

- 1) suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid koolis ja igapäevaelus;
- 2) suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning teha tõendus põhiseid otsuseid;
- 3) mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid;
- 4) kasutada uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt.

Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaüleselt õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi erinevates olukordades, kujundada enda väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning võimalus omandada ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust. Seejuures on väga oluline süsteemne ja järjepidev koostöö aineõpetajate vahel.

- Lõiming loodusainetega toimub mõõtmiste, andmete kogumise ja statistilise analüüsi kaudu.
- Digipädevust lõimitakse matemaatikasse digitaalsete tööriistade abil (tabelarvutus, simulatsioonid, graafikute koostamine).
- Majandusõpetusega lõiming avaldub protsentide, eelarvete ja praktiliste arvutusülesannete kaudu.
- Kunstiõpetusega lõiming toimub geomeetria teemade raames (mustrite loomine, sümmeetria, proportsioonid).

Lõimingu viisi valik on õpetajale vaba ning viisi valik sõltub sellest, mida tahetakse lõimimisega saavutada: kas luua seoseid üksikute õpitulemuste vahel, ainevaldkondade sees ja ainevaldkondade vahel või soovitakse lõiminguga saavutada kooliastme pädevusi, üldpädevusi või valdkonnapädevusi.

Üld-, valdkonna- ja ainepädevuste kujundamisel võivad lõimingute aluseks olla:

- erinevad õppeviisid (individuaalne, paaris- ja rühmatöö, diskussioon, ajurünnak, probleemõpe, õppekäik, ekskursioon, matk), mis aitavad õpilasel omandada erinevaid töövõtteid ja saada kogemusi;
- õppeülesanded (projekt, referaat, uurimistöö, loovtöö, essee), mis täidavad olulist rolli sisemise lõimingu saavutamisel;

- mingi probleem, meetod või vahend, millega kaks või enam õpikogemust seostatakse.

Hariduslike eesmärkide ja eesmärkide saavutamiseks matemaatika aines külastavad õpilased erinevaid teaduskeskusi, muuseume ja hariduskeskusi, näiteks: Narva Muuseum, Narva Kunstigalerii, Victoria Bastion, Äkkeküla spordi- ja puhkeala, Narva Keskraamatukogu, Kreenholmi manufaktuur, Narva Laste Loomemaja, Teadusshow Kolmest Pörsakesest, Teaduskeskuse AHHA teadusteatriid.

Kasutatakse ka erinevaid õpikeskkondi: opik, hev.edu.ee, kahoot, GeoGebra, WIRIS, eis.ekk.edu.ee.

Õppe kavandamine ja korraldamine

Õppetegevus on õppijakeskne, toetab õpimotivatsiooni hoidmist ja õpilaste kujunemist aktiivseiks ja iseseisvaks õppijaiks ning loovaiks ja kriitiliselt mõtlevaks ühiskonnaliikmeiks, kes suudavad teha valikuid ja võtta vastutust oma õppimise eest.

Põhikoolis õppetegevust kavandades ja korraldades teevad õpetajad koostööd, seejuures:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, valdkonnapädevusest, kooliastme lõpuks taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust, kooliastmete õppe ja kasvatuse rõhuasetustest ning lõimingust teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) arvestatakse didaktika nüüdisaegsete käsitluste ja ainevaldkonnas toimunud arenguga, võetakse arvesse kohalikku eripära ning muutusi ühiskonnas;
- 3) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
- 4) arvestatakse õpilaste eelteadmisi, huvisid, individuaalseid eripärasid ja võimeid, kasutatakse diferentseeritud ja sobivat pingutust nõudvaid ülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud ja õpilasele tähenduslikku käsitlust, reageeritakse õpi- ja eluraskustele, pakutakse õpiabi ja tuge õpivalikutes;
- 5) võimaldatakse õpet nii individuaalselt kui ka koos teistega, kujundatakse õpiharjumusi ja -oskusi, suunatakse tegema valikuid;
- 6) kaasatakse õpilasi õppetegevuste kavandamisse, võetakse aega eesmärkide ja taotletavate õpitulemuste saavutamise viiside ja hindamiskriteeriumide läbiarutamiseks ning refleksiooniks;
- 7) rakendatakse uurivat õpet ja kasutatakse mitmekesiseid ja kombineeritud õppemeetodeid ning aktiivsust, loovust, koostööd ja tagasisidet soodustavaid õppetegevusi, laiendatakse õpilaste teadmisi, arendatakse oskusi ja kujundatakse hoiakuid;
- 8) pööratakse tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele;
- 9) rakendatakse ja kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi, õppematerjale ja -vahendeid;
- 10) võimaldatakse siduda õpet koolivälise eluga, et kogu ainekäsitlus oleks võimalikult elulähedane, õpilasele eakohane ja tähenduslik;
- 11) planeeritakse õppetöösse käelisi tegevusi, mis toetavad õpitava paremat mõistmist;
- 12) tagatakse õppetöö tulemuslikkus õpitu kinnistamise ja kordamise abil.

Lisaks on oluline eristada üksik- ja üldoskusi ning mõlemaid õpilastes arendada.

Hindamine

Hindamine on õppeprotsessi osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga enastjuhtivaks õppijaks. Hindamise tulemusena/abil saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel, tundma õppida oma nõrku ja tugevaid külgi, et teha

hiljem tarku otsuseid, kuhu oma jõupingutused suunata ja milliseid õpistrateegiaid valida. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppetegevuse kui ka iseenda pädevuste arendamiseks.

Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute ja -hinnangute kujunemise kohta. Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangute abil.

Selleks rakendatakse nii diagnostilist, kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangute kui ka numbriliste hinnetena.

Diagnostilise hindamise käigus selgitatakse välja õpilaste eelteadmiste ja oskuste tase, ainealased väärarusaamad ja spetsiifilised õpiraskused, et kavandada järgnevat õppimist ja õpetamist.

Õppeprotsessi käigus rakendatakse kujundavat hindamist, kus õpilane saab suulist ja kirjalikku tagasisidet oma õpitulemuste saavutamise taseme ning tugevate külgede ja arenguvõimaluste kohta.

Kokkuvõttev hindamine toimub üldjuhul õppeperioodi või mahuka õppeteema lõpul, et kontrollida nii õppetöös püstitatud eesmärkide saavutamist kui ka riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust. Teema kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnetel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal.

Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.

Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid pööratakse tähelepanu ka õpilase keelekasutusele, sh erialaste terminite õigele kasutusele ja õigekirjale, mis üldjuhul ei mõjuta tööle antavat hinnangut.

Erineva keerukusastmega teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimaldamiseks kasutatakse mitmekesiseid hindamisviise ja -vorme, et veenduda õpitulemuste saavutamises. Selleks et paremini aru saada õpilastel tekkinud raskustest, õpilünkadest või lahendusideedest, saab hindamismeetodina kasutada näiteks tagasiside testi nii paberil kui ka virtuaalses keskkonnas, kontrolltööd, intervjuud, diagnostilist testi, pävikupidamist, õpilaste kirjutist, valjusti mõtlemist (läbirääkimine), ülesannete lahenduste esitlust jmt.

Hindamisvahendi ja -viisi valik sõltub püstitatud õppe- ja kasvatustegevuse eesmärkidest ja eeldatavast õpitulemusest.

Õpet kavandades ning sellest tulenevalt ka hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid:

- 1) faktide, protseduuride ja mõistete teadmist (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine jmt);
- 2) teadmiste rakendamise oskust (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine jmt);

3) arutlemisuskust (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine jmt).

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest, hindamise nõuded ja korraldus, sh mitterumbrilise hindamise kasutamine ja mujal õpitu arvestamine täpsustatakse kooli õppekavas.

Õppekeskkond

Õpilast toetava õppekeskkonna kujundamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud sotsiaalse, vaimse ja füüsilise õppekeskkonna kujundamise põhimõtted. Matemaatika õpetamisel luuakse õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastele tagatakse jõukohased ülesanded ja eduvõimalus. Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saaks maksimaalselt areneda, arvestades tema individuaalsust ja potentsiaali, oskusi ja huve.

Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane:

- 1) vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus;
- 2) ühised selged eesmärgid, kus nii õpetaja kui ka õpilased teavad, miks ning millisel eesmärgil midagi tehakse, ja on huvitatud nende eesmärkide saavutamisest;
- 3) toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilastel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnustada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljususe eest;
- 4) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest.

Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral peab rohkem harjutama või kasutama teistsuguseid strateegiaid. Oluline on suunata õpilasi mõtlema teadmiste suhtelisuse üle, et õpilased teadvustaksid õppimist kui teadmiste konstrueerimist, mitte kui faktide päheõppimist. Matemaatikaõpet võib lisaks kooliruumidele korraldada ka mujal (nt kooliõues, looduses, muuseumides, teaduskeskustes, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes, asutustes ja virtuaalses õppekeskkonnas).

Matemaatikaõppeks tagab kool järgmised vahendid:

- 1) tahvlile joonestamise vahendid;
- 2) taskuarvutite komplekt;
- 3) ruumiliste kujundite komplekt;
- 4) esitlustehnika;
- 5) internetiühendusega arvutid, kus on võimalik kasutada tabelarvutus- ja geomeetriaprogramme ning erinevaid tagasiside ja testi keskkondi.

Lisa 8. Ainekava Matemaatika

Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
I kooliastme lõpetaja: 1) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab	II kooliastme lõpetaja: 1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele);	III kooliastme lõpetaja:

seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 2) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti; 3) loeb, mõistab ja selgitab matemaatilisel esitatud probleeme; 4) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 5) sõnastab matemaatilisel lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme; 6) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust; 7) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada; 8) selgitab ja põhjendab arvutamiskäike; 9) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada; 10) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid.	2) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; 4) loeb, mõistab ja selgitab matemaatilisel esitatud probleeme; 5) sõnastab matemaatilisel lahenduvaid probleeme; 6) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemija erinevaid lahendusstrateegiaid; 7) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid; 8) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust; 9) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi; 10) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; 2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti; 4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatilisel; 5) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; 6) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi; 7) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi; 8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust; 9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid; 10) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.
--	--	--

Õpitulemused

I kooliaste

Arvutamine

I kooliastme lõpetaja:

- 1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil;
- 2) loeb ja kirjutab naturaalarve 0-10 000;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve;
- 4) teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 5) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-10 000;
- 6) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 7) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;
- 8) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);
- 9) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- 10) leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ arvust;
- 11) leiab võrdustes tähe arvvärtuse proovimise teel;
- 12) selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet;
- 13) selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast.

Mõõtmine

I kooliastme lõpetaja:

- 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- 2) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- 3) tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 4) mõistab, mida esitatud mõõdtarv reaalselt tähendab;
- 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);
- 6) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 7) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu;
- 8) arvutab murdjoone pikkuse;
- 9) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- 10) liidab ja lahutab nimega arve;
- 11) selgitab hulknurga übermõõdu mõiste tähendust.

Geomeetrilised kujundid

I kooliastme lõpetaja:

- 1) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 2) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;
- 3) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;
- 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 5) joonestab ristküliku ja ruudu;
- 6) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone.

Probleemide lahendamine

I kooliastme lõpetaja:

- 1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt) ;
- 2) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 3) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (näiteks ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamine jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine);
- 4) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 7) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

II kooliaste

Arvutamine

II kooliastme lõpetaja:

- 1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta; harilikud murrud kuni nimetajaga 1000);
- 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
- 3) ümardab arvu etteantud järguni;
- 4) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme komakohaga kümnendmurde; harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100);
- 5) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
- 6) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;

- 7) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 8) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100);
- 9) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 10) rakendab tehete järjekorda;
- 11) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 12) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;
- 13) kasutab mõisteid *kordne* ja *tegur* (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);
- 14) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);
- 15) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse.

Andmed

II kooliastme lõpetaja:

- 1) selgitab protsendi mõistet;
- 2) leiab osa tervikust;
- 3) teab joon-, tulp- ja sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid;
- 4) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon-, tulp- ja sektordiagrammiga;
- 5) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 6) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);
- 7) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 8) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.

Algebra

II kooliastme lõpetaja:

- 1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;
- 2) avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu;
- 3) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 4) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;
- 5) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse;

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

II kooliastme lõpetaja:

- 1) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;
- 2) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;
- 4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- 5) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 6) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 7) mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust;
- 8) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;
- 9) selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- 10) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 11) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 12) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- 13) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;
- 14) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;
- 15) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);
- 16) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate.

Probleemide lahendamine

II kooliastme lõpetaja:

- 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Polya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- 2) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 7) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 8) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- 9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

III kooliaste

Arvutamine

III kooliastme lõpetaja:

- 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- 2) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- 3) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- 4) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;
- 5) selgitab arvu ruutjuure tähendust;
- 6) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 7) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;
- 8) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- 9) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;
- 10) teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;
- 11) lahendab protsendarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine);
- 12) kasutab protsendarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm).

Andmed

III kooliastme lõpetaja:

- 1) moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;
- 2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;
- 3) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;
- 4) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;
- 5) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;
- 6) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt;
- 7) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);
- 8) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

Algebra

III kooliastme lõpetaja:

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget);
- 3) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;
- 4) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- 5) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- 6) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 7) nimetab võrrandi põhiomadusi;
- 8) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
- 9) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);
- 10) lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- 11) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 12) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 13) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- 14) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 15) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).

Geomeetria

III kooliastme lõpetaja:

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, trapets, ring) etteantud elementide järgi korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise-ja ümberringjoone;
- 2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera);
- 3) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- 4) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
- 5) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);
- 6) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);
- 7) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- 8) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;

- 9) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi;
- 10) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nendevahelist seost;
- 11) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;
- 12) teab põik- ja lähisnurdade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral;
- 13) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 14) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;
- 15) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- 16) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

Probleemide lahendamine

III kooliastme lõpetaja:

- 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi;
- 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- 4) rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks;
- 5) kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine);
- 6) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);
- 7) selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni;
- 8) selgitab tõenäosuse tähendust, arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh mündivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine);
- 9) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid;
- 10) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- 11) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.

I kooliaste

Õppetulemused – 1 klass	Õppesisu – 1 klass
Õpilane: Arvutamine 1) loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100; 2) paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;	Arvutamine 1) arvud 0–100, nende tundmine, lugemine; 2) kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine; 3) järgarvud;

3) teab ja kasutab mõisteid <i>võrra rohkem</i> ja <i>võrra vähem</i>; 4) loeb ja kirjutab järgarve; 5) liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; 6) omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires; 7) nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus; 8) liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires. Mõõtmise ja tekstülesanded 1) kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; 2) mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; 3) teab seost 1 m = 100 cm; 4) kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g; 5) kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l; 6) nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; 7) leiab tegevuse kestust tundides; 8) ütleb kellaaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); 9) teab seoseid 1 tund = 60 minutit ja 1 ööpäev = 24 tundi; 10) nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; 11) teab seost 1 euro = 100 senti. 12) koostab matemaatilisi jutukehi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; 13) lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; 14) püstatab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;	4) märgid +, -, =, >, <; 5) liitmine ja lahutamine 20 piires; 6) liitmise ja lahutamise vaheline seos; 7) täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires; 8) lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused. Mõõtmine ja tekstülesanded 1) mõõtühikud: meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; 2) kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides; 3) käibivad rahaühikud (1 euro, 100 senti); 4) ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele. Geomeetrilised kujundid 1) punkt, sirglõik ja sirge; 2) ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk; 3) ring, kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud; 4) kera; 5) esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine; 6) geomeetrilised kujundid meie ümber.
---	--

16) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust. Geomeetrilised kujundid 1) eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; 2) joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku; 3) eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki; 4) eristab ringe teistest kujunditest; 5) eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; 6) eristab kera teistest ruumilistest kujunditest; 7) rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; 8) võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurusunnustel; 9) leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.	
Õppetulemused – 2 klass	Õppesisu – 2 klass
Õpilane: Arvutamine 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000; 2) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; 3) selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust; 4) võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi; 5) nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajaliselised); 6) määrab nende arvu; 7) esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana; 8) esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana; 9) selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra</i>; 10) nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe); 11) liidab ja lahutab peast 20 piires;	Arvutamine 1) arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine; 2) mõisted: üheline, kümneline, sajaline; 3) arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra; 4) liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused; 5) liitmine ja lahutamine peast 20 piires; 6) peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires; 7) peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires; 8) täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires; 9) mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded; 10) korrutamise seos liitmisega; 11) arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga; 12) korrutamise ja jagamise vaheline seos; 13) täht arvu tähisena; 14) tähe arv väärtuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.

12) arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesandeid; 13) liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires; 14) lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires; 15) liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires; 16) selgitab korrutamist liitmise kaudu; 17) korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; 18) selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu; 19) leiab tähe arvväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel; 20) täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis. Mõõtmine ja tekstülesanded 1) kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km; 2) selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal; 3) hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeeetrites või täissentimeetrites); 4) teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks; 5) kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; 6) kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu; 7) kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; 8) kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil;	Mõõtmine ja tekstülesanded 1) pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter; 2) massiühikud kilogramm, gramm; 3) mahuühik liiter; 4) ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised; 5) kell (ka osutitega kell) ja kellaeg; 6) kalender; 7) temperatuuri mõõtmine, skaala; 8) temperatuuri mõõtühik kraad; 9) ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine; 10) ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires; 11) lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded. Geomeetrilised kujundid 1) sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine; 2) antud pikkusega lõigu joonestamine; 3) ring ja ringjoon, nende eristamine; 4) kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera; 5) geomeetrilised kujundid meie ümber.
---	---

- 12) nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;
- 13) loeb kellaaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);
- 14) tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;
- 15) kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;
- 16) arvutab nimega arvudega;
- 17) lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires,
- 18) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel;
- 19) lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 20) hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

Geomeetrilised kujundid

- 1) mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;
- 2) joonestab antud pikkusega lõigu;
- 3) võrdleb sirglõikude pikkusi;
- 4) eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;
- 5) eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki;
- 6) tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;
- 7) eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;
- 8) kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks;
- 9) näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;
- 10) mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;
- 11) kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke;
- 12) kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke;
- 13) eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;

16) leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.	
Õppetulemused – 3 klass	Õppesisu – 3 klass
Õpilane: Arvutamine 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni; 2) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; 3) määrab arvu asukoha naturaalarvude seas; 4) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; 5) liidab ja lahutab peast arve 100 piires; 6) liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; 7) selgitab avaldises olevate tehete järjekorda; 8) nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis); 9) selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; 10) valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0; 11) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires; 12) täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis; 13) leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; 14) määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine). Mõõtmine ja tekstülesanded 1) nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrit ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;	Arvutamine 1) arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; 2) arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires; 3) peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires; 4) kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires; 5) korrutustabel; 6) korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused; 7) mõisted: korda suurem, korda väiksem; 8) tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil; 9) arvavaldis, tehete järjekord ja sulud; 10) summa korrutamine ja jagamine arvuga. Mõõtmine ja tekstülesanded 1) mõõtühikud: millimeeter, sentimeeter, meeter, kilomeeter, gramm, kilogramm, tonn, sekund, minut, tund, päev, nädal, kuu, aasta ja sajand; 2) mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus esinevad juhud); 3) murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$; nende murdude põhjal arvust osa leidmine; 4) ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine; 5) ühetehteliste tekstülesannete koostamine. Geomeetrilised kujundid 1) murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid; 2) murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine; 3) võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirgli ja joonlaua abil; 4) ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt; 5) etteantud raadiusega ringjoone joonestamine;

- 2) nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;
- 3) nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil;
- 4) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud);
- 5) arvutab nimega arvudega;
- 6) selgitab murdude $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$ tähendust;
- 7) leiab $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$ osa arvust;
- 8) selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;
- 9) lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;
- 10) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;
- 11) püstatab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 12) hindab saadud tulemuste reaalsust.

Geomeetrilised kujundid

- 1) eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites;
- 2) joonestab risküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil;
- 3) arvutab ruudu, risküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu;
- 4) selgitab mõiste „hulknurga übermõõt“ tähendust; eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, riskülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;
- 5) kirjeldab võrdkülgset kolmnurka;
- 6) joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;
- 7) joonestab erineva raadiusega ringjooni;
- 8) märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;
- 9) leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid;

- 6) kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud);
- 7) geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

- 10) eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke;
- 11) näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda;
- 12) nimetab põhjaks olevat ringi;
- 13) näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja;
- 14) nimetab põhjaks olevat ringi;
- 15) näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe;
- 16) eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.

Probleemide lahendamine

- 1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- 2) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 3) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (näiteks ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamine jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine);
- 4) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 7) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

II kooliaste

Õppetulemused – 4 klass	Õppesisu – 4 klass
Õpilane: Arvutamine 1) selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i>; kasutab neid ülesannetes; 2) kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; 3) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana; 4) võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; 5) kujutab arve arvkiirel; 6) nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe); 7) tunneb liitmise- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid; 8) kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; 9) sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks; 10) sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel; 11) kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel; 12) liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve; 13) liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust; 14) nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis); 15) esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; 16) kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi; 17) tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid;	Arvutamine 1) arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana; 2) liitmine ja lahutamine, nende omadused; 3) kirjalik liitmine ja lahutamine; 4) naturaalarvude korrutamine; 5) korrutamise omadused; 6) kirjalik korrutamine; 7) naturaalarvude jagamine; 8) jäägiga jagamine; 9) kirjalik jagamine; 10) arv null tehetes; 11) tehete järjekord; 12) naturaalarvu ruut; 13) murrud; 14) rooma numbrid; Andmed ja algebra 1) tekstülesanded; 2) täht võrduses. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine 1) kolmnurk; 2) nelinurk, ristkülik ja ruut; 3) kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine; 4) pikkusühikud; 5) pindalaühikud; 6) massiühikud; 7) mahuühikud; 8) rahaühikud; 9) ajaühikud;

18) sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga; 19) kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; 20) korrutab peast arve 100 piires; 21) korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga; 22) arvutab enam kui kahe arvu korrutist; 23) korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega; 24) nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); 25) tunneb jagamistehte liikmete ja tulemise vahelisi seoseid; 26) jagab peast arve korrutustabeli piires; 27) kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; 28) selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”; 29) jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust; 30) jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga; 31) jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega; 32) jagab summat arvuga; 33) jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga; 34) liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga; 35) selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust; 36) tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; 37) arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; 38) selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; 39) teab peast arvude 0 – 10 ruutusi; 40) kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel; 41) selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust; 42) kujutab joonisel murdu osana tervikust; 43) nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; 44) arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust; 45) loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.	10) kiirus ja kiirusühikud; 11) temperatuuri mõõtmine; 12) arvutamine nimega arvudega.
--	---

Andmed ja algebra

- 1) lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid;
- 2) modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;
- 3) koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 4) hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust;
- 5) leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse proovimise või analoogia teel.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

- 1) leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid;
- 2) nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippu ja nurki;
- 3) joonestab kolmnurka kolme külje järgi;
- 4) selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;
- 5) arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;
- 6) leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;
- 7) nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippu ja nurki;
- 8) joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;
- 9) selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;
- 10) arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu;
- 11) selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil;
- 12) teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid;
- 13) arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala;
- 14) kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;
- 15) arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu;
- 16) arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;

- | | |
|---|--|
| <p>17) rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;</p> <p>18) nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;</p> <p>19) mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;</p> <p>20) toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;</p> <p>21) teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;</p> <p>22) selgitab pindalaühikute mm^2, cm^2, dm^2, m^2, ha, km^2 tähendust;</p> <p>23) kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;</p> <p>24) selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;</p> <p>25) nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;</p> <p>26) toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;</p> <p>27) kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;</p> <p>28) nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;</p> <p>29) nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;</p> <p>30) selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;</p> <p>31) kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;</p> <p>32) loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale;</p> <p>33) kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;</p> <p>34) liidab ja lahutab nimega arve;</p> <p>35) korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;</p> <p>36) jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</p> <p>37) kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel;</p> | |
|---|--|

38) otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.	
Õppetulemused – 5 klass	Õppesisu – 5 klass
Õpilane: Arvutamine 1) loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; 2) kirjutab arve dikteerimise järgi; 3) määrab arvu järke ja klasse; 4) kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; 5) kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; 6) märgib naturaalarve arvkiirele; 7) võrdleb naturaalarve; 8) teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni; 9) liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires; 10) selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi; 11) korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve; 12) jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga; 13) selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi; 14) tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; 15) avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja; 16) eristab paaris- ja paaritud arve; 17) otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga; 18) leiab arvu tegureid ja kordseid; 19) teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; 20) esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; 21) otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; 22) esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;	Arvutamine 1) miljonite klass ja miljardite klass; 2) arvu järk, järguühikud ja järkarv; 3) naturaalarvu kujutamine arvkiirel; 4) naturaalarvude võrdlemine; 5) naturaalarvude ümardamine; 6) neli põhitehet naturaalarvudega; 7) liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine; 8) arvu kuup; 9) tehete järjekord; 10) avaldise väärtuse arvutamine; 11) arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega; 12) paaris- ja paaritud arvud; 13) jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga); 14) arvu tegurid ja kordsed; 15) algarvud ja kordarvud, algtegur; 16) arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne; 17) murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaj; 18) kümnendmurrud; 19) kümnendmurru ümardamine; 20) tehted kümnendmurdudega; 21) taskuarvuti, neli põhitehet. Andmed ja algebra 1) arvavaldis, tähtavaldis, valem; 2) võrrandi ja selle lahendi mõiste. võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel; 3) arvandmete kogumine ja korrastamine; 4) sagedustabel;

23) leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK); 24) selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; 25) tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde; 26) kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; 27) võrdleb ja järjestab kümnendmurde; 28) kujutab kümnendmurde arvkiirel; 29) ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni; 30) liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; 31) korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); 32) korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; 33) jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); 34) tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega; 35) sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil. Andmed ja algebra 1) tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise; 2) lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste; 3) kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; 4) eristab valemit avaldisest; 5) kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks; 6) tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend; 7) lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; 8) selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine; 9) kogub lihtsa andmestiku;	5) skaala; 6) diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm; 7) aritmeetiline keskmine; 8) tekstülesannete lahendamine. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine 1) sirglõik, murdjoon, kiir, sirge; 2) nurk, nurkade liigid; 3) kõrvunurgad; 4) tippnurgad; 5) paralleelsed ja ristuvad sirged; 6) kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; 7) pindalaühikud ja ruumalatühikud; 8) plaanimõõt.
--	--

10) korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; 11) tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida; 12) tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; 13) loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta; 14) loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; 15) joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; 16) arvutab aritmeetilise keskmise; 17) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 18) tunneb tekstülesande lahendamise etappe; 19) modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; 20) kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; 21) hindab tulemuste reaalsust. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine 1) joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; 2) märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; 3) joonestab etteantud pikkusega lõigu; 4) mõõdab antud lõigu pikkuse; 5) arvutab murdjoone pikkuse; 6) joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks $\angle ABC$); 7) võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid; 8) joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; 9) kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; 10) teab täisnurga ja sirgnurga suurust; 11) leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; 12) joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180°; 13) arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; 14) joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;	
---	--

15) joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; 16) joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; 17) tunneb ja kasutab sümboleid $\perp$ ja $\parallel$ 18) arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; 19) teisendab pindalaühikuid; 20) teab ja teisendab ruumalaühikuid; 21) kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid; 22) selgitab plaanimõõdu tähendust; 23) valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korteri jm) plaani.	
Õppetulemused – 6 klass	Õppesisu – 6 klass
Õpilane: Arvutamine 1) teab murre lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrejoonel on jagamismärgi tähendus; 2) kujutab harilikke murre arvkiirel; 3) kujutab lihtsamaid harilikke murre vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; 4) tunneb liht- ja liigmurre; 5) teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murrena; 6) taandab murre nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; 7) teab, milline on taandumatu murre; 8) laiendab murre etteantud nimetajani; 9) teisendab murre ühenimelisteks ja võrdleb neid; 10) teab, et murre ühiseks nimetajaks on antud murre vähim ühiskordne; 11) esitab liigmurre seegaarvuna ja vastupidi; 12) liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murre; 13) korrutab harilikke murre omavahel ja murre täisarvudega; 14) tunneb pöördarvu mõistet;	Arvutamine 1) harilik murre, selle põhiomadus; 2) hariliku murre taandamine ja laiendamine; 3) harilike murre võrdlemine; 4) ühenimeliste murre liitmine ja lahutamine; 5) erinimeliste murre liitmine ja lahutamine; 6) harilike murre korrutamine; 7) pöördarvud; 8) harilike murre jagamine; 9) arvutamine harilike ja kümnendmurredega; 10) kümnendmurre teisendamine harilikuks murreks ning hariliku murre teisendamine kümnendmurreks; 11) negatiivsed arvud; 12) arvtelg; 13) positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel; 14) kahe punkti vaheline kaugus arvteljel; 15) vastandarvud; 16) arvu absoluutväärtus; 17) arvude järjestamine; 18) arvutamine täisarvudega.

15) jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; 16) tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; 17) teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; 18) leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; 19) arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge; 20) selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; 21) leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; 22) teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga; 23) võrdleb täisarve ja järjestab neid; 24) teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; 25) leiab täisarvu absoluutväärtuse; 26) liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; 27) vabaneb sulgudest, teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes; 28) rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel; 29) arvutab kirjalikult täisarvudega; Andmed ja algebra 1) selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; 2) leiab osa tervikust; 3) leiab arvust protsentides määratud osa; 4) lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);	Andmed ja algebra 1) protsendi mõiste; 2) osa leidmine tervikust; 3) koordinaattasand; 4) punkti asukoha määramine tasandil; 5) temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid; 6) sektordiagramm; 7) tekstülesanded. Geomeetrilised kujundid 1) ringjoon; 2) ring; 3) ringi sector; 4) ringjoone pikkus; 5) ringi pindala; 6) peegeldus sirgest, telgsümmeetria; 7) peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria; 8) lõigu poolitamine; 9) antud sirge ristsirge; 10) nurga poolitamine; 11) kolmnurk ja selle elemendid; 12) kolmnurga nurkade summa; 13) kolmnurkade võrdsuse tunnused; 14) kolmnurkade liigitamine; 15) kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; 16) täisnurkne kolmnurk; 17) võrdhaarse kolmnurga omadusi; 18) kolmnurga alus ja kõrgus; 19) kolmnurga pindala.
---	--

- 5) lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;
- 6) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi;
- 7) määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus;
- 8) joonestab lihtsamaid graafikuid;
- 9) loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid;
- 10) loeb andmeid sektordiagrammilt;
- 11) analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid;
- 12) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
- 13) õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamates reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine);
- 14) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon-, tulp- ja sektordiagrammiga;

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

- 1) teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;
- 2) joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;
- 3) selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- 4) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 5) eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;
- 6) joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;
- 7) kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;
- 8) poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;
- 9) poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;
- 10) näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippe, külgi, nurki;

11) joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu; 12) leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi; 13) teab ja kasutab nurga sümboleid; 14) teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; 15) teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; 16) liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi; 17) joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; 18) joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga; 19) joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; 20) näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; 21) näitab ja nimetab võrdhaarse kolmnurgas külgi ja nurki; 22) teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; 23) tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; 24) mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; arvutab kolmnurga pindala; 25) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused). Probleemide lahendamine II kooliastme lõpetaja: 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Polya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;	
---	--

2) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 7) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 8) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	
--	--

III kooliaste

Õppetulemused – 7 klass	Õppesisu – 7 klass
Õpilane: Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted 1) kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; 2) eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; 3) selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks; 4) teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega; 5) mitme tehaga ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi; 6) korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);	Arvutamine ja andmed. Protsent 1) ratsionaalarvud; 2) protsentiarvutus; 3) statistika algmõisted; 4) ratsionaalarvud; 5) tehete ratsionaalarvudega; 6) arvutamine taskuarvutiga; 7) kahe punkti vaheline kaugus arvutajal; 8) tehete järjekord; 9) naturaalarvulise astendajaga aste; 10) arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil; 11) täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine; 12) tüvenumbrid;

- 7) arvutab mitme tehete ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;
- 8) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- 9) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;
- 10) teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete väärtust;
- 11) astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust;
- 12) teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast a^n ;
- 13) tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;
- 14) sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab;
- 15) toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;
- 16) ümardab arve etteantud täpsuseni;
- 17) ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;
- 18) teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega;
- 19) selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt);
- 20) selgitab promilli tähendust; promilli (1 ‰) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms);
- 21) leiab antud osamäära järgi terviku;
- 22) väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;
- 23) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;
- 24) leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;
- 25) eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;

- 13) promilli mõiste (tutvustavalt);
- 14) arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi;
- 15) jagatise väljendamine protsentides;
- 16) protsendipunkt;
- 17) suuruse muutumise väljendamine protsentides;
- 18) andmete kogumine ja korrastamine;
- 19) statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine);
- 20) sektordiagramm;
- 21) tõenäosuse mõiste.

Algebra. Funktsioonid

- 1) võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus;
- 2) lineaarfunktsioon;
- 3) võrrand;
- 4) tähtavaldisse väärtuse arvutamine;
- 5) lihtsate tähtavaldisse koostamine;
- 6) võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine;
- 7) pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik;
- 8) lineaarfunktsioon, selle graafik;
- 9) lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid;
- 10) võrrandi mõiste;
- 11) võrrandite samaväärsus;
- 12) võrrandi põhiomadused;
- 13) ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine;
- 14) võrre;
- 15) võrde põhiomadus;
- 16) võrdekujulise võrrandi lahendamine;
- 17) lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.

Üksliikmed

- 1) üksliige;
- 2) sarnased üksliikmed;

26) tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kaheammulisi protsentülesandeid; 27) rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; 28) arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; 29) selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; 30) koostab isikliku eelarve; 31) hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel); 32) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; 33) joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); 34) selgitab tõenäosuse tähendust; 35) katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.	3) naturaalarvulise astendajaga astmed; 4) võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine; 5) astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid; 6) korrutise astendamine; 7) jagatise astendamine; 8) astme astendamine; 9) üksliikmete liitmine ja lahutamine; 10) üksliikmete korrutamine; 11) üksliikmete astendamine; 12) üksliikmete jagamine; 13) ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega; 14) arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste; 15) arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.
Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand. 1) arvutab ühetähelise tähtsuse väärtuse, näiteks $2b+b^2$, a^2; 2) koostab lihtsamaid avaldise (näiteks pindala ja ruumala); 3) selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust; 4) selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); 5) kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;	Geomeetrilised kujundid 1) hulknurk, selle ümbermõõt; 2) hulknurga sisenurkade summa; 3) rööpkülik, selle omadused; 4) rööpküliku pindala; 5) romb, selle omadused; 6) rombi pindala; 7) püstprisma, selle pindala ja ruumala.

- 6) otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
- 7) toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;
- 8) leiab võrdeteguri;
- 9) joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku;
- 10) selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg);
- 11) kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
- 12) saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
- 13) joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil;
- 14) teab, mis on lineaarne sõltuvus;
- 15) eristab lineaarliiget ja vabaliiget;
- 16) joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku;
- 17) otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;
- 18) lahendab võrdelise võrrandi;
- 19) lahendab lineaarvõrrandeid;
- 20) koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;
- 21) kontrollib tekstülesande lahendit;
- 22) lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta;
- 23) koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil;
- 24) modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.

Üksliikmed

- 1) teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;

- 2) teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1) ;
- 3) viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;
- 4) korrutab ühe ja sama alusega astmeid
- 5) astendab astme;
- 6) jagab võrdsete alustega astmeid;
- 7) astendab jagatise;
- 8) koondab üksliikmeid; teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid;
- 9) korrutab ja astendab üksliikmeid;
- 10) kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; näide: esitab arvu 10 astmete abil arvud 2,5; 0,98; 12,007 jms;
- 11) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus; teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.

Geomeetrilised kujundid

- 1) teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki;
- 2) joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;
- 3) saab aru mõistest korrapärane hulknurk;
- 4) arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka;
- 5) joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil;
- 6) teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 7) mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala;
- 8) joonestab etteantud külje ja nurga

9) järgi rombi; soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamis vahendite kui ka arvutiprogrammi abil 10) teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; 11) joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala; 12) tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; 13) näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma; 14) kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.	
Õppetulemused – 8 klass	Õppesisu – 8 klass
Õpilane: Hulkliikmed 1) teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmeliige ja nende kordajad; 2) korrastab hulkliikmeid; 3) arvutab hulkliikme väärtuse; 4) liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; 5) korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; 6) toob teguri sulgudest välja; 7) korrutab kaksliikmeid; 8) leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise; 9) leiab kaksliikme ruudu; 10) korrutab hulkliikmeid; 11) tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemid; 12) teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem 1) tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;	Hulkliikmed 1) hulkliige; 2) hulkliikmete liitmine ja lahutamine; 3) hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega; 4) hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega; 5) kaksliikmete korrutamine; 6) kahe üksliikme summa ja vahe korrutis; 7) kaksliikme ruut; 8) hulkliikmete korrutamine; 9) kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt; 10) hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega; 11) algebralise avaldise lihtsustamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem 1) lineaarvõrrandi lahendamine; 2) kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilise esitus; 3) kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt; 4) liitmisvõte; 5) asendusvõte;

2) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); 3) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega; 4) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandi süsteemi asendusvõttega; 5) lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil. Geomeetrilised kujundid 1) selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; 2) kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; 3) selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; 4) defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi; 5) teab, et a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega; b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist; c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed; 6) näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki; 7) teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; 8) joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga; 9) kasutab kolmnurga välisnurga omadust; 10) leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi; 11) joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; 12) teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised; 13) defineerib ja joonestab trapetsi;	6) lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil. Geomeetrilised kujundid 1) definitsioon; 2) aksioom; 3) teoreemi eeldus ja väide; 4) näiteid teoreemide tõestamisest; 5) kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad; 6) kahe sirge paralleelsuse tunnused; 7) kolmnurga välisnurk, selle omadus; 8) kolmnurga sisenurkade summa; 9) kolmnurga kesklõik, selle omadus; 10) trapets; 11) trapetsi kesklõik, selle omadus; 12) kolmnurga median; 13) mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus; 14) kesknurk; 15) ringjoone kaar; 16) kõõl; 17) piirdenurk, selle omadus; 18) ringjoone lõikaja ja puutuja. ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis; 19) kolmnurga ümber- ja siseringjoon; 20) kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem; 21) võrdelised lõigud; 22) sarnased hulknurgad; 23) kolmnurkade sarnasuse tunnused. sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe; 24) sarnaste hulknurkade pindalade suhe; 25) maa-alade kaardistamise näiteid.
--	---

14) liigitab nelinurki; 15) joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; 16) teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; 17) defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; 18) joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; 19) leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; 20) teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; 21) joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; 22) teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; 23) teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel; 24) teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; 25) joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); 26) teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; 27) joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); 28) joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; 29) selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; 30) arvutab korrapärase hulknurga ümberrõõdu; 31) kontrollib antud lõikude võrdelisust;	
---	--

32) teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; 33) teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; 34) selgitab mõõtkava tähendust; 35) lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses).	
Õppetulemused – 9 klass	Õppesisu – 9 klass
Õpilane: Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon 1) selgitab arvu ruutjuure tähendust, leiab ruutjuure peast või taskuarvutist; 2) eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; 3) nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; 4) viib ruutvõrrandeid normaalkujul; 5) liigib ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; 6) taandab ruutvõrrandi; 7) lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; 8) lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; 8) kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; 9) selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist; 10) lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; 11) õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi; 12) eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest; 13) nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad; 14) joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja	Arvutamine ja andmed Algebra Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon 1) arvu ruutjuur; 2) ruutjuur korrutisest ja jagatisest; 3) ruutvõrrand; 4) ruutvõrrandi lahendivalem; 5) ruutvõrrandi discriminant; 6) taandatud ruutvõrrand; 7) lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil; 8) ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt. Ratsionaalavaldised 1) algebraline murd, selle taandamine; 2) tehted algebraliste murdudega; 3) ratsionaalavaldisel lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded). Geomeetrilised kujundid 1) Pythagorase teoreem; 2) korrapärane hulknurk, selle pindala; 3) nurga mõõtmine; 4) täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens; 5) püramiid;

arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme 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 (nt Wiris; Geogebra; Funktion); 18) kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel. Ratsionaalavaldised 1) tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; 2) teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; 3) teab algebralise murru põhiomadust; 4) taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist; 5) laiendab algebralist murdu; 6) korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde; 7) liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde; 8) teisendab algebralisi murde ühenimelisteks; 9) liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde; 10) lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi. Geomeetrilised kujundid 1) kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; 2) selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; 3) arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; 4) leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; 5) trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga	6) korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala; 7) silinder, selle pindala ja ruumala; 8) koonus, selle pindala ja ruumala; 9) kera, selle pindala ja ruumala.
--	--

joonelemendid; 6) tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; 7) näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; 8) arvutab püramiidi pindala ja ruumala; 9) skitseerib püramiidi; 10) arvutab korrapärase hulknurga pindala; 11) selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast; 12) selgitab, kuidas tekib silinder; 13) näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja; 14) selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; 15) arvutab silindri pindala ja ruumala; 16) selgitab, kuidas tekib koonus; 17) näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja; 18) selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike; 19) arvutab koonuse pindala ja ruumala; 20) selgitab, kuidas tekib kera; 21) eristab mõisteid sfäär ja kera, 22) selgitab, mis on kera suuring; 23) arvutab kera pindala ja ruumala; Probleemide lahendamine III kooliastme lõpetaja: 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi; 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;	
--	--

4) rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks; 5) kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine); 6) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); 7) selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni; 8) selgitab tõenäosuse tähendust, arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh mündivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine); 9) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; 10) vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid; 11) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; 12) reflekteerib oma tegevusi matemaatiliselt.	
--	--