

AINEVALDKOND MATEMAATIKA

1. Matemaatika

1.1. Matemaatikapädevus ja põhikooli lõpuks taotletavad õpitulemused

Matemaatikapädevus tähendab suutlikkust kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ja meetodeid erinevates ülesannetes nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades. Matemaatikapädevus võimaldab mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust. Matemaatikapädevus hõlmab oskust püstitada probleeme, leida sobivaid lahendusstrateegiaid ja neid rakendada, analüüsida lahendusideed ja kontrollida tulemuse tõesust. Matemaatikapädevus tähendab oskust loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise (nt sümboleid, valemeid, graafikuid, diagramme jms) kasutada ja neist aru saada.

Matemaatikaõpetuse 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 valemiga;
- 6) kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (edaspidi IKT) vahendeid;
- 7) oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
- 9) teab ainevaldkonnaga seotud erialasid ja ameteid ning hindab oma võimeid ja huvi siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega.

1.2. Ainevaldkonna õppeained ja maht

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti ja klassiti:

I kooliaste			II kooliaste			III kooliaste		
11 nädalatundi			15 nädalatundi			13 nädalatundi		
1. kl	2. kl	3. kl	4. kl	5. kl	6. kl	7. kl	8. kl	9. kl
3	4	4	5	5	5	5	4	4

1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja ainesisene lõiming

Matemaatika tegeleb mudelitega, seoste kirjeldamise ning meetodite väljatöötamisega.

Matemaatikaõpetus annab õpilastele valmisoleku mõista ning kirjeldada loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse ümbritsevate 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. Rõhutatatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased ahaa-elamuse kaudu kogeda eduelamust ja avastamisrõõmu. Seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades ning teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

1.4. Üldpädevuste kujundamise võimalusi

1.4.1. Kultuuri- ja väärtuspädevus

Matemaatikaga tegelemine arendab mitmeid väärtusi: visadus, järjekindlus, täpsus ja ausus, samuti õpetab see distsipliini järgima. Matemaatikas õpitakse oma tegevusi ja valikuid põhjendama. Ühele ülesandele eri vaatenurgast lähenemine ja erinevate lahenduste otsimine soodustavad õpilastel samasuguse mõtteviisi ülekandmist elulistesse kontekstidesse, näiteks mõtlema oma käitumisele kaasõpilaste, õpetajate ja teiste inimeste vaatevinklist lähtuvalt.

Vastava kontekstiga tekstülesannete lahendamine aitab mõista looduse ja ühiskonna protsesse ning nende seaduspärasusi. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga ning saavad aru, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista. Kui kasutada lisamaterjali matemaatika ajaloost, saavad õpilased tutvuda eri ajastute ja rahvaste kultuuriga ning tajuda matemaatika rolli selles.

Geomeetriliste kujundite harmoonia ja sümmeetria uurimise kaudu areneb ilumeel. Õpilasi tuleks suunata nägema geomeetrias õpitut ka ümbritsevas looduses ja arhitektuuris.

Kõige olulisem on matemaatikas aga rõhutada püüdlemist ilu ja elegantsi poole oma mõttekäikudes ja loogilistes arutlustes. Kui õpilane on mingile ülesandele leidnud ilusa lahenduse, peaks õpetaja seda alati tunnustavalt ära märkima.

1.4.2. Sotsiaalne ja kodanikupädevus

Vastutustundlikku käitumist ühiskonnaliikmena saab matemaatikas kasvatada eeskätt sellesuunaliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Matemaatilise statistika teemasid õppides on võimalik läbi viia

ühiskonda puudutavaid küsitlusi ja nende tulemusi matemaatikateadmiste abil kirjeldada. Samuti saavad õpilased päevakajalisi andmeid otsida ajakirjandusest või internetist selleks, et neid analüüsida ja matemaatiliselt interpreteerida. Nii sotsiaalse pädevuse arendamise kui ka matemaatika mõtestatud õppimise aspektist on väga oluline kasutada tunnis õpilastevahelist koostööd. See võib seisneda keerukale ülesandele lahenduskäigu otsimises, kaaslasele õige lahenduskäigu seletamises või mingi rutiinse oskuse harjutamises nii, et pinginaabrid vaheldumisi küsivad ja vastavad. Sellise töö käigus kasvab õpilase julgus küsida teistelt selgitusi, esitada oma ettepanekuid ja neid põhjendada, oskus hinnata kaaslaste lahenduste õigsust. Kõige selle kaudu süveneb materjalist arusaamine ja areneb ka oskus ennast matemaatiliselt väljendada. Lisaks areneb koostöö- ja vastastikuse abistamise oskus ning kasvab sallivus erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes.

1.4.3. Enesemääratluspädevus

Et õpilane suudaks adekvaatselt hinnata oma tugevusi ja nõrkusi matemaatikas, peab ta saama ülesandeid lahendada täiesti iseseisvalt. See võimalus avaneb õpilasel kindlasti kontrolltööde kirjutamise käigus, kuid iseseisvuse väljakujunemine matemaatikas eeldab järjekindlat ja järkjärgulist tööd. Näiteks võib probleemülesannete lahendamine alata sellest, et kõik õpilased süvenevad üksi ülesandesse ja püüavad leida lahendust. Õpetaja liigub klassis ringi ja hindab ülesandest arusaamist, toetab nõrgemaid ja valib välja need õpilased, kes selgitavad oma lahendust tahvli juures teistele.

Enesemääratluspädevuse arendamiseks on oluline suunata õpilast oma arengut jälgima pikema perioodi jooksul. Üks hea võimalus selleks on õpimapi kasutamine.

1.4.4. Õpipädevus

Matemaatika eduka õppimise aluseks on ainek arusaamine. Õpilasel peab olema võimalik materjali sügavuti tunnetada, uurida ise seoseid, tuua oma näiteid, selgitada ja põhjendada oma mõttekäike ning reflekteerida oma tegevust. Reflekteerides peaks õpilane oskama vastata küsimustele: mida ma teen; milleks ma nii teen; kuidas ma toimin ja milleni jõudsin. Üldist õpipädevust arendab eriti probleemülesannete lahendamine, mille käigus arenevad analüüsi- ja sünteesioskus, üldistamise ja analoogia kasutamise oskus ning seeläbi oskus õpitut uude konteksti üle kanda.

Osa teadmistest peaks õpilane saama uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades.

1.4.5. 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.

1.4.6. Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus

Matemaatikapädevus hõlmab üldist probleemi lahendamise oskust, mis sisaldab endas oskust probleeme püstitada, sobivaid lahendusstrateegiaid leida ja neid rakendada, lahendusteid analüüsida, tulemuse tõesust hinnata. Matemaatikapädevus tähendab loogilise arutlemise, põhjendamise ja tõestamise oskust, samuti erinevate esitusviiside (sümbolid, valemid, graafikud, tabelid, diagrammid, tekst) mõistmist ja kasutamise oskust. Matemaatikapädevus hõlmab ka huvi matemaatika vastu, matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja personaalse tähenduse mõistmist ning IKT võimaluste kasutamise oskust.

1.4.7. Ettevõtlikkuspädevus

Ettevõtlikkuspädevuse arendamiseks on matemaatika väga sobiv õppeaine. Ülesandele iseseisvalt lahendustee otsimine, ideede genereerimine, hüpoteeside püstitamine ja nende tõesuse kontroll, suurustevaheliste seoste analüüs, suuruste (nähtuste) muutumise uurimine sõltuvalt parameetritest, sellega seoses riskide hindamine, optimaalse variandi otsing, paindlik mõtlemine (erinevad lahendused ning rakendused), oma mõttekäikude põhjendamine – kõik see arendab ettevõtlikkust.

1.4.8. Digipädevus

Digipädevus tähendab suutlikkust kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuv asjakohasust; leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes (tekstide, piltide, multimeediumide loomine); kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades.

1.5. Matemaatika lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega

Matemaatika lõimitakse teiste ainevaldkondadega kahel viisil. Esiteks kujuneb õpilastel teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaam matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega baasteadusest, mis toetab teisi ainevaldkondi. Teiseks annab muude ainevaldkondade ja igapäevaeluga seotud ülesannete lahendamine õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendamise võimalustest ning tihedast seotusest ümbritseva maailmaga. Peale selle on ainete lõimimise võimsad vahendid erinevate aineõpetajate koostöös tehtavad õpilaste ühisprojektid, uurimistööd, õppekäigud ja muu ühistegevus.

1.5.1. Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled

Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult. Luuakse tekste, sealhulgas tabelleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendama ja esitama. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima

õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infost arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

1.5.2. Loodusained

Matemaatikaõpetaja saab tihedat koostööd teha loodusainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus oleneb ühelt poolt matemaatikaõpetaja teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese kohta ning teiselt poolt loodusainete õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektset viisil kasutada. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

1.5.3. Sotsiaalsained

Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista, eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikke andmeid. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oskust oma mõtteid selgelt, lühidalt ja täpselt väljendada. Koos matemaatikamõistetega saab anda õpilastele teavet sellistest ühiskonda puudutavatest teemadest 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.

1.5.4. Kunstiained

Matemaatika õpetamist saab siduda selliste kunstivaldkondadega 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 esemetenähtuste 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 harilike murdudena intervale, taktimõõtu ja noodivältust.

1.5.5. Tehnoloogia

Käsitöö ja kodunduse ning töö- ja tehnoloogiaõpetuse tundides tehakse tööde kavandamisel ja

valmistamisel praktilisi mõõtmisi ja arvutusi, loetakse ja tehakse jooniseid jne.

1.5.6. Kehaline kasvatus

Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele. Objektiivsete 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.

1.6. Läbivate teemade rakendamise võimalusi

1.6.1. 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.

1.6.2. Keskkond ja jätkusuutlik areng

Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid analüüsid 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.

1.6.3. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

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

1.6.4. 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 ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

1.6.5. 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.

1.6.6. 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 IKTvahendeid.

Matemaatikaõppes saab rakendada mitmesugust õpitarkvara.

1.6.7. Loodusteadused ja tehnoloogia

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

1.6.8. 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).

1.6.9. Väärtused ja kõlblus

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

1.7. Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilaste õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta jooksul ühtlaselt ning jätab õpilastele piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegeleda;
- 3) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 4) rakendatakse IKT-l põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;

5) arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhirõhk hoiakute kujundamisel;

6) kasutatakse mitmekülgselt õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaris töö, projektõpe, rühmatöö;

7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistö, sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;

8) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õueõpe jm;

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

1.8. Hindamise alused

Hindamisel on kolm olulist eesmärki:

1) suunata ja soodustada õppimist;

2) kontrollida edasijõudmist;

3) arendada õpetamist.

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid ja nende hierarhiline ülesehitus:

1) faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, informatsiooni leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine;

2) teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine;

3) arutlemine: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist.

Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse:

- õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta;

- koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta;

- praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi;

- kirjalikke ülesandeid hinnates parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

Kujundav hindamine on mittedumbriline.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist.

Õpitemuste hindamise aluseks on kooli õppekava üldosas sätestatud hindamise kord.

1.9. Füüsiline õpikeskkond

Kool võimaldab klassiruumis kasutada:

- 1) tahvlile joonestamise vahendeid;
- 2) taskuarvutite komplekti;
- 3) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;
- 4) internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta;
- 5) esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.

2. Matemaatika ainekava

2.1. Matemaatika

2.1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

I kooliastme lõpetaja:

- 1) tunneb huvi matemaatika vastu, on uudishimulik uute matemaatika teadmiste ja oskuste omandamise suhtes;
- 2) tunneb matemaatikaga tegelemisest rõõmu;
- 3) teab matemaatika vajalikkust argielus, seotust igapäevaeluga;
- 4) väärtustab matemaatikat kui õppeainet;
- 5) oskab töötada iseseisvalt; oskab tööjuhiseist iseseisvalt aru saada ning seda täita;
- 6) mõtestab oma tegevust ülesannet täites;
- 7) omab meeskonnatööoskusi, oskab töötada paarilisega ja rühmas;
- 8) suudab ülesande lahendusideed põhjendada ning lahenduskäiku oma sõnadega selgitada;
- 9) kasutab ülesannete lahendamisel varasemaid teadmisi ja seoseid nende vahel ning arutleb loogiliselt.

II kooliastme lõpetaja:

- 1) keskendub õpiülesande täitmisele ja kasutab suunamise abil õpitud õpivõtteid;
- 2) oskab ülesandeid iseseisvalt lahendada;
- 3) oskab õppekirjandusega töötada ning seda enda jaoks mõtestada;
- 4) omab meeskonnatööoskusi, oskab töötada paarilisega ja rühmas;

- 5) seostab eelnevalt õpitud õpitavaga ning kasutab ülesannete lahendamisel loogilist mõtlemist;
- 6) oskab oma lahendusideid põhjendada ning lahenduskäike selgitada, kasutades õpitud termineid;
- 7) hindab ülesande tulemust ning tegelikkusele vastavust;
- 8) on ülesande lahendamisel loov, kuid peab lugu ka matemaatilisest täpsusest ja korrektsusest;
- 9) õpib oma eksimusest ning korrigeerib vajadusel oma tegevust;
- 10) kasutab erinevaid teabeallikaid uurimistöode, projekt- või probleemülesannete täitmiseks;
- 11) oskab kasutada lihtsamaid matemaatilisi arvutiprogramme;
- 12) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

III kooliastme lõpetaja:

- 1) mõtleb süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt, on avatud enesearendamisele;
- 2) on õpimotiveeritud, väärtustab matemaatika teadmisi ja oskusi kui igapäevaeluks vajalikke;
- 3) seostab omandatud matemaatika teadmisi ja oskusi igapäevaeluga, oskab leida neile rakendust argielus;
- 4) oskab teha meeskonnatööd, töötada nii paariliselega kui rühmas, väärtustab vastastikuse õpetamise meetodeid;
- 5) kasutab erinevaid arvutiprogramme õpitud teadmiste ja oskuste harjutamiseks;
- 6) kasutab erinevaid IKT võimalusi matemaatiliste projektide, uurimistöode ja muude ülesannete lahendamiseks;
- 7) oskab iseseisvalt tööjuhendiga töötada ning uut õpisisu omandada;
- 8) läheneb ülesande lahendamisele loovalt, kasutades kõiki varemõpitud teadmisi ja oskusi;
- 9) on võimeline oma lahendusideed ja lahenduskäiku selgitama ning põhjendama, kasutades õigeid termineid ja seoseid;
- 10) seostab matemaatikaalaseid teadmisi ja oskusi teiste õppeainete ning valdkondadega.

2.1.2. Õppeaine kirjeldus

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, taskuarvutil ja peastarvutuse oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslikke protsesse uurides ja kirjeldades. Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse

mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahaaefekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

2.1.3. 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 suursi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
- 5) märkab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 6) kasutab digitaalseid õppematerjale;
- 7) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritsevaga.

2.1.4. Õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes

Arvutamine

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

Arvud 0–10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud. Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 10 000 piires. Liitmis-, lahutamise-, korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe; tegur, korrutis; jagatav, jagaja, jagatis). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega. Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide

kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter. Pikkusühikute seosed.

Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute seosed. Ajaühikud sekund, minut, tund,

ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud.

Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega

arvude liitmine. Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine.

Tekstülesannete koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

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

2.1.4.1. Matemaatika 1. klass

Õpitulemused	Õppesisu
Arvutamine	
* Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0–100. * Paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires. * Teab ja kasutab mõisteid <i>võrra rohkem</i> ja <i>võrra vähem</i> . * Loeb ja kirjutab järgarve.	Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine Märgid +, -, =, >, < Järgarvud
* Liidab peast 20 piires. * Lahutab peast üleminekuta 20 piires. * Omab esmaseid oskusi lahutamiseks üleminekuga 20 piires. * Nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus. * Liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires.	Liitmine ja lahutamine 20 piires Liitmise ja lahutamise vaheline seos Ühelised ja kümnelised Täiskümnete liitmine ja lahutamine 100 piires
* Asendab proovimise teel lihtsatesse võrdsetesse puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.	Lihtsamad tähte sisaldavad võrdused
Mõõtmine ja tekstülesanded	
* Kirjeldab pikkusühikuid <i>meeter</i> ja <i>sentimeeter</i> tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid <i>m</i> ja <i>cm</i> . * Mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/ese me mõõtmeid meetrites või sentimeetrites. * Teab seost 1 m = 100 cm.	Mõõtühikud meeter, sentimeeter

* Kirjeldab massiühikuid <i>gramm</i> ja <i>kilogramm</i> tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid <i>g</i> ja <i>kg</i> .	Gramm, kilogramm
* Kujutab ette mahuühikut <i>liiter</i> , kasutab selle tähist <i>l</i> .	Liiter
* Nimetab ajaühikuid <i>minut</i> , <i>tund</i> , <i>ööpäev</i> , <i>nädal</i> , <i>kuu</i> ja <i>aasta</i> . * Leiab tegevuse kestust tundides. * Ütleb kellaage (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15). * Teab seoseid <i>1 tund = 60 minutit</i> ja <i>1 ööpäev = 24 tundi</i> .	Minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta Kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides
* Nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes. * Teab seost <i>1 euro = 100 senti</i> .	Käibivad rahaühikud
* Koostab matemaatilisi jutukehi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes. * Lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires. * Püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes. * Hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.	Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele
Geomeetrilised kujundid	
* Eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik. * Joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku.	Punkt, sirglõik ja sirge
* Eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki. * Eristab ringe teistest kujunditest.	Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk Ring
* Eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke. * Eristab kera teistest ruumilistest kujunditest.	Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud Kera
* Rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste	Esemete ja kujundite rühmitamine

tunnuste alusel. * Võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ning suurustunnuste alusel.	Asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine
* Leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.	Geomeetrilised kujundid meie ümber

2.1.4.2 Õpitulemused 1. klassi lõpuks

1. klassi lõpuks õpilane:

- 1) loeb, kirjutab ja järjestab arve 100 piires;
- 2) liidab ja lahutab 20 piires;
- 3) liidab ja lahutab täiskümnetega 100 piires;
- 4) tunneb põhilisi mõõtühikuid (kg, m, cm, h, min, s);
- 5) tunneb kehtivaid rahaühikuid;
- 6) tunneb ainekavaga määratletud geomeetrilisi kujundeid, leiab neid ümbritsevast maailmast;
- 7) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

2.1.4.3. Matemaatika 2. klass

Õpitulemused	Õppesisu
Arvutamine	
* Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0–1000. * Nimetab arvule eelneva või järgneva arvu. * Selgitab võrduse ja võrratuse erinevat tähendust. * Võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi.	Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine
* Nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajaliselised), määrab nende arvu. * Esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana. * Esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana.	Mõisted <i>üheline, kümneline, sajaline</i>
* Selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada teatud arvu võrra</i> ,	Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra

<i>suurendada teatud arvu võrra.</i>	
* Nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe).	Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused
* 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.	Liitmine ja lahutamine peast 20 piires Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisülesanded Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires
* Selgitab korrutamist liitmise kaudu. * Korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega. * Selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu.	Korrutamise seos liitmisega Arvude 1–10 korrutamine ja jagamine arvudega 2, 3, 4 ja 5 Korrutamise ja jagamise vaheline seos
* Leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel. * Täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtvaldis.	Täht arvu tähisena Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel
Mõõtmine ja tekstülesanded	
* Kirjeldab pikkusühikut <i>kilomeeter</i> tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist <i>km</i> . * Selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal. * Hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või -sentimeetrites). * Teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks.	Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter
* Kirjeldab massiühikuid <i>kilogramm</i> ja <i>gramm</i> tuttavate suuruste kaudu. * Võrdleb erinevate esemete masse.	Massiühikud kilogramm, gramm
* Kirjeldab suurusi <i>pool liitrit</i> , <i>veerand liitrit</i> ,	Mahuühik liiter

<i>kolmveerand liitrit</i> tuttavate suuruste kaudu.	
<ul style="list-style-type: none"> * Kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s. * Kirjeldab ajaühikuid <i>pool, veerand ja kolmveerand tundi</i> oma elus toimuvate sündmuste abil. * Nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega. * Loeb kellaegu (kasutades ka sõnu <i>veerand, pool, kolmveerand</i>). * Tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega. 	<p>Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised</p> <p>Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg</p> <p>Kalender</p>
* Kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade.	Temperatuuri mõõtmine, skaala Temperatuuri mõõtühik kraad
* Arvutab nimega arvudega.	Ühenimeliste suuruste liitmine ja lahutamine
<ul style="list-style-type: none"> * 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>Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires</p> <p>Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded</p>
Geomeetrilised kujundid	
<ul style="list-style-type: none"> * 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>Sirglõik, joonelementide pikkuste mõõtmine</p> <p>Antud pikkusega lõigu joonestamine</p> <p>Täisnurk</p> <p>Nelinurk, ruut, ristkülik</p> <p>Kolmnurk</p>
* Eristab visuaalselt ringi ja ringjoont.	Ring ja ringjoon

<ul style="list-style-type: none"> * Kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks. * Näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta. * Mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist. 	
<ul style="list-style-type: none"> * Kirjeldab kuubi tahke, loendab kuubi tippe, servi, tahke. * Kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke. * Eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi. * Tunneb ära silindri, koonuse, kera. * Leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera. 	<p>Kuup</p> <p>Risttahukas</p> <p>Püramiid</p> <p>Silinder, koonus, kera</p> <p>Geomeetrilised kujundid meie ümber</p>

2.1.4.4. Õpitulemused 2. klassi lõpuks

2. klassi lõpuks õpilane:

- 1) loeb, kirjutab ja järjestab arve 1000 piires;
- 2) liidab ja lahutab 100 piires;
- 3) liidab ja lahutab täiskümnete ja -sada dega 1000 piires;
- 4) korrutab ühekohalist arvu arvudega 2, 3, 4 ja 5;
- 5) tunneb mõõtühikuid km, dm, cm ja kasutab neid õigesti;
- 6) tunneb kella ja kalendrit;
- 7) tunneb tasandilisi kujundeid ruut ja ristkülik, eristab neid;
- 8) eristab ringjoon 7 ringist;
- 9) tunneb lihtsamate ruumikujundite nimetusi, eristab neid üksteisest;
- 10) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

2.1.4.5. Matemaatika 3. klass

Õpitulemused	Õppesisu
Arvutamine	
<ul style="list-style-type: none"> * Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni. * Nimetab arvule eelneva või järgneva arvu. * Määrab arvu asukoha naturaalarvude seas. 	<p>Arvud 0–10 000, nende võrdlemine ja järjestamine</p>

<ul style="list-style-type: none"> * Esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. * Liidab ja lahutab peast arve 100 piires. * Liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires. * Selgitab avaldises olevate tehete järjekorda. 	<p>Arvude esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana</p> <p>Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires</p> <p>Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires</p>
<ul style="list-style-type: none"> * 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. * Jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires. 	<p>Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused</p> <p>Mõisted <i>korda suurem, korda väiksem</i></p> <p>Korrutustabel</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis. * Leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel. 	<p>Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine). 	<p>Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud</p> <p>Summa korrutamine ja jagamine arvuga</p>
Mõõtmine ja tekstülesanded	
<ul style="list-style-type: none"> * Nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetriteni ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil. * Nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil. * Nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil. * Teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud). * Arvutab nimega arvudega. 	<p>Millimeeter</p> <p>Tonn</p> <p>Sajand</p> <p>Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud)</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Selgitab murdude 1/2, 1/3, 1/4, 1/5 tähendust. * Leiab 1/2, 1/3, 1/4, 1/5 osa arvust. 	<p>Murrud 1/2, 1/3, 1/4, 1/5</p> <p>Nende murdude põhjal arvust osa leidmine</p>

* Selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu.	
* Lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires. * Koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid. * Püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused. * Hindab saadud tulemuste reaalsust.	Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine Ühetehteliste tekstülesannete koostamine
Geomeetrilised kujundid	
* Eristab murdjoont teistest joontest, mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites. * Joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil. * Arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu.	Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid Murdjoone pikkuse arvutamine Ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine
* Kirjeldab võrdkülgset kolmnurka. * Joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil. * Joonestab erineva raadiusega ringjooni, märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti.	Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine
* 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.	Geomeetrilised kujundid igapäevaelus Koop ja risttahukas Silinder, kera Koonus Kolm- ja nelinurkne püramiid

2.1.4.6. Õpitulemused 3. klassi lõpuks

3. klassi lõpuks õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;
- 2) liidab ja lahutab peast arve 100 piires;
- 3) liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;
- 4) valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires;
- 5) tunneb põhilisi mõõtühikuid ning rahaühikuid;
- 6) tunneb ainekavaga määratletud geomeetrilisi kujundeid, teab seoseid nende elementide vahel;
- 7) leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
- 8) määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- 9) selgitab murdude tähendust ja leiab osa arvust;
- 10) lahendab ühe ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;
- 11) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;
- 12) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimuse;
- 13) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

2.1.5. Õppe – ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes

6. klassi lõpetaja:

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

2.1.6. Õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes

Arvutamine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve;
- 2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana, arvutab peast ja kirjalikult täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;
- 4) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga);

- 5) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 6) kasutab harilike murdudega tehteid sooritades ühiskordse ja ühisteguri leidmist;
- 7) ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 8) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;
- 9) tunneb harilikku ja kümnendmurdu ning kujutab neid arvkiirel, kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 10) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 11) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendusel kui ka iseseisvalt.

Õppesisu

Naturaalarvud 0–1 000 000 000 ja nende esitus (järguühikud, järkarvud). Paaris- ja paaritud arvud. Alg- ja kordarvud. Jaguvustunnused (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga). Naturaalarvu vastand arv ja pöördarv. Täisarvud. Arvu absoluutväärtus. Harilik ja kümnendmurdu ning nende teisendamine. Neli põhitehet täisarvude ja positiivsete ratsionaalarvude vallas. Ümardamine ja võrdlemine. Rooma numbrite lugemine ja kirjutamine. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

Andmed ja algebra

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb protsendi mõistet ja leiab osa tervikust;
- 2) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust;
- 3) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate;
- 4) loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 5) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse;
- 6) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 7) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 8) illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga;
- 9) loeb andmeid tulp- ja sektordiagrammilt.

Õppesisu

Protsent, osa leidmine tervikust. Koordinaatteljestik, temperatuuri ja liikumise graafik. Kiirus. Arv- ja tähtavaldis. Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Valem. Võrrand. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Skaala. Sagedustabel. Diagrammid (tulp-, sirglõik- ja sektordiagramm). Aritmeetiline keskmine. Infotehnoloogiliste vahendite kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 2) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged, ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi;
- 4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- 5) konstrueerib sirkli ja joonlauaga lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 6) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavas kunstist, kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine);
- 7) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- 8) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi, joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 9) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 10) arvutab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.

Õppesisu

Lihtsamad geomeetrilised kujundid (punkt, sirge, lõik, kiir, murdjoon, nurk). Nurkade võrdlemine, mõõtmine, liigitamine. Plaanimõõt. Sirgete lõikumine, ristumine, paralleelsus. Kõrvunurgad ja tippnurgad. Sümmeetria sirge suhtes. Lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja. Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurkade liigitamine, joonestamine ja võrdsuse tunnused. Kolmnurga pindala leidmine aluse ja kõrguse abil. Ringjoon, selle pikkus. Ring, selle pindala. Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).

2.1.6.1 Matemaatika 4. klass

Õpitulemused	Õppesisu
Arvutamine	
* Selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i> ; kasutab neid ülesannetes.	Arvude lugemine ja kirjutamine
* Kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires.	

<ul style="list-style-type: none"> * Esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana. * Võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu. * Kujutab arve arvkiirel. 	<p>Arvude esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe). * Tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid. * Kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi. * Sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks. * Sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel. * Kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel. * Liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve. * Liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust. 	<p>Liitmine ja lahutamine, nende omadused</p> <p>Kirjalik liitmine ja lahutamine</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis). * Esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena. * Kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi. * Tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid. * Sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite 	<p>Naturaalarvude korrutamine</p> <p>Korrutamise omadused</p>

<p>rühmitamine, summa korrutamine arvuga).</p> <ul style="list-style-type: none"> * Kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks. * Korrutab peast arve 100 piires. * Korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga. * Arvutab enam kui kahe arvu korrutist. * Korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega. 	<p>Kirjalik korrutamine</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis). * Tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid. * Jagab peast arve korrutustabeli piires. * Kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil. * Selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”. * Jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust (jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete: $16 : 3 = 5$ jääk 1, seega $16 = 3 \cdot 5 + 1$). * Jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga. * Jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega. * Jagab summat arvuga. * Jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga. * Liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga. * Selgitab nulliga jagamise võimatust. 	<p>Naturaalarvude jagamine</p> <p>Jäägiga jagamine</p> <p>Kirjalik jagamine</p> <p>Arv null tehetes</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises. * Arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse. 	<p>Tehete järjekord</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab 	<p>Naturaalarvu ruut</p>

<p>naturaalarvu ruudu.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Teab peast arvude 0 –10 ruutusid. * Kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel. 	
<ul style="list-style-type: none"> * Selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust. * Kujutab joonisel murdu osana tervikust. * Nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru. * Arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust. 	Murrud
<ul style="list-style-type: none"> * Loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet. 	Rooma numbrid
Andmed ja algebra	
<ul style="list-style-type: none"> * Lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid. * Modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid. * Koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid. * Hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust. 	Tekstülesanded
<ul style="list-style-type: none"> * Leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel (ülesannetes piirduakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega). 	Täht võrduses
Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine	
<ul style="list-style-type: none"> * Leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid. * Nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki. * Joonestab kolmnurka kolme külje järgi. * Selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel. * Arvutab kolmnurga ümbermõõtu külgede mõõtmise teel. 	Kolmnurk
<ul style="list-style-type: none"> * Leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid. 	Nelinurk, ristkülik ja ruut

<ul style="list-style-type: none"> * Nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki. * Joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil. * Selgitab nelinurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel. * Arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, übermõõdu. * Selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil. 	
<ul style="list-style-type: none"> * Kasutab übermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid. * Arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu. * Arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala. * Rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel. 	Kujundi übermõõdu ja pindala leidmine
<ul style="list-style-type: none"> * Nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid. * Mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid. * Toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi. * Teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks. 	Pikkusühikud
<ul style="list-style-type: none"> * Selgitab pindalaühikute mm^2, cm^2, dm^2, m^2, ha, km^2 tähendust. * Kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid. * Selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid. 	Pindalaühikud
<ul style="list-style-type: none"> * Nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid. * Kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid. * Toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu. 	Massiühikud
<ul style="list-style-type: none"> * Kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu. 	Mahuühikud

* Nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid.	Rahaühikud
* Nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. * Teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid.	Ajaühikud
* Selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost. * Kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes.	Kiirus ja kiirusühikud
* Loeb termomeetri skaalalt temperatuuri, märgib etteantud temperatuuri skaalale. * Kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve.	Temperatuuri mõõtmine
* Liidab ja lahutab nimega arve. * Korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga. * Jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga. * Kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel. * Otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.	Arvutamine nimega arvudega

2.1.6.2. Õpitulemused 4. klassi lõpuks

4. klassi lõpuks õpilane:

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

2.1.6.3. Matemaatika 5. klass

Õpitulemused	Õppesisu
Arvutamine	
<ul style="list-style-type: none"> * Loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires. * Kirjutab arve dikteerimise järgi. * Määrab arvu järke ja klasse. * Kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana. * Kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras. * Märgib naturaalarve arvkiirele. * Võrdleb naturaalarve. 	<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"> * Teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni. 	<p>Naturaalarvude ümardamine</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires. * Selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi. * Korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve. * Jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga. * Selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi. * Tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi. * Avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja. 	<p>Neli põhitehet naturaalarvudega</p> <p>Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine</p> <p>Arvu kuup</p> <p>Tehete järjekord</p> <p>Avaldise väärtuse arvutamine</p> <p>Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Eristab paaris- ja paaritud arve. * Otsustab tehet sooritamata, kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga. 	<p>Paaris- ja paaritud arvud</p> <p>Jaguvuse tunnused 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga</p>

<p>väärtuste.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi. * Eristab valemit avaldisest. * Kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks. * Tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend. * Lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve. * Selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine. 	<p>Võrrandi ja selle lahendi mõiste</p> <p>Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Kogub lihtsa andmestiku. * Korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse. * Tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida. * Tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana. * Loeb andmeid erinevatelt skaaladelt ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta. * Loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada. * Joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme. * Arvutab aritmeetilise keskmise. 	<p>Arvandmete kogumine ja korrastamine</p> <p>Sagedustabel</p> <p>Skaala</p> <p>Tulpdiagramm, sirglõikdiagramm</p> <p>Aritmeetiline keskmine</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid. * Tunneb tekstülesande lahendamise etappe. * Modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid. * Kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid. * Hindab tulemuse reaalsust. 	<p>Tekstülesannete lahendamine</p>
<p>Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine</p>	
<ul style="list-style-type: none"> * Joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi. * Märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul. * Joonestab etteantud pikkusega lõigu. * Mõõdab antud lõigu pikkuse. 	<p>Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge</p>

* Arvutab murdjoone pikkuse.	
* Joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (nt $\angle ABC$). * Võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid. * Joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga. * Kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks. * Teab täisnurga ja sirgnurga suurust.	Nurk, nurkade liigid
* Leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare. * Joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180° . * Arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse. * Joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed.	Kõrvunurgad. Tippnurgad
* Joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid. * Joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid. * Tunneb ja kasutab sümboleid \perp ja \parallel .	Paralleelsed ja ristuvad sirged
* Arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. * Teisendab pindalaühikuid. * Teab ja teisendab ruumalaühikuid. * Kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid (mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lasta lihtsalt pähe õppida).	Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala Pindalaühikud ja ruumalaühikud
* Selgitab plaanimõõdu tähendust. * Valmistab ruudulisele paberile lihtsama plaani.	Plaanimõõt

2.1.6.4. Õpitulemused 5. klassi lõpuks

5. klassi lõpuks õpilane:

- 1) loeb, kirjutab ja järjestab arve 1 000 000 piires;
- 2) korrutab peast 100 piires;

<ul style="list-style-type: none"> * Teisendab lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ja harilikku muru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks. * Leiab hariliku muru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil (hariliku muru kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit). * Arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge. 	<p>Kümnendmuru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku muru teisendamine kümnendmurruks</p> <p>Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid. * Leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel. * Teab, et naturaalarvud koos oma vastandaruudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga. * Võrdleb täisarve ja järjestab neid. * Teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; leiab täisarvu absoluutväärtuse. * Liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid. * Vabaneb sulgudest, teab, et vastandaruude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes. * Rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel. * Arvutab kirjalikult täisarvudega. 	<p>Negatiivsed arvud</p> <p>Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel</p> <p>Vastandaruud</p> <p>Arvude järjestamine</p> <p>Arvu absoluutväärtus</p> <p>Arvutamine täisarvudega</p>
Andmed ja algebra	
<ul style="list-style-type: none"> * Selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust. * Leiab osa tervikust. * Leiab arvust protsentides määratud osa. 	<p>Protsendi mõiste</p> <p>Osa leidmine tervikust</p>

<ul style="list-style-type: none"> * Lahendab igapäevaelule tuginevaid (tekst)ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused). 	
<ul style="list-style-type: none"> * Joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi. * Määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus. * Joonestab lihtsamaid graafikuid. * Loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuselaseid graafikuid. 	<p>Koordinaattasand</p> <p>Punkti asukoha määramine tasandil</p> <p>Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Loeb andmeid sektordiagrammilt. 	Sektordiagramm
<ul style="list-style-type: none"> * Analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid. * Tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi. * Õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine). 	Tekstülesanded
Geomeetrilised kujundid	
<ul style="list-style-type: none"> * Teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust. * Joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont. * Leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse. * Arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala. 	<p>Ringjoon. Ring. Ringi sektor</p> <p>Ringjoone pikkus. Ringi pindala</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Eristab joonisel sümmeetrilised kujundid. * Joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi. * Kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris jm. 	<p>Peegeldus sirgest, telgsümmeetria</p> <p>Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Poolitab sirgli ja joonlauaga lõigu ning 	Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge

joonestab keskristsirge.	
* Poolitab sirkli ja joonlauaga nurga.	Nurga poolitamine
* Näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki.	Kolmnurk ja selle elemendid
* Joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu.	
* Leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi.	
* Teab ja kasutab nurga sümboleid.	
* Teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks.	Kolmnurga nurkade summa
* Teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel.	Kolmnurkade võrdsuse tunnused
* Liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi.	Kolmnurkade liigitamine
* Joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga.	
* Joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga.	
* Joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi.	Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi
* Näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi.	Täisnurkne kolmnurk
* Näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki.	
* Teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel.	Võrdhaarse kolmnurga omadusi
* Tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab kolmnurga igale alusele kõrguse.	Kolmnurga alus ja kõrgus
* Mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse.	
* Arvutab kolmnurga pindala.	Kolmnurga pindala

2.1.6.6. Õpitulemused 6. klassi lõpuks:

6. klassi lõpuks õpilane:

- 1) loeb ja kirjutab harilikke- ning kümnendmurde ja teeb nendega tehteid;
- 2) teab arvu protsendi mõistet, leiab tervikust osa;
- 3) tunneb seoseid kolmnurgas, liigitab kolmnurki, teab sisenurkade summat;
- 4) leiab kolmnurga übermõõdu;
- 5) leiab õppekavaga määratletud ruumikujundi pindala ja ruumala;
- 6) teeb tehteid erimärgiliste täisarvudega;
- 7) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

2.1.7. Õppe – ja kasvatusesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja:

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

2.1.8. Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

Arvutamine ja andmed

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- 2) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- 3) ümardab arve etteantud täpsuseni;
- 4) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamisreegleid;
- 5) selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 6) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;
- 7) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.

Õppesisu

Arvutamine ratsionaalarvudega. Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkuju. Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu ruutjuur. Statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine). Tõenäosuse mõiste.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

Protsent

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;
- 2) väljendab murruna antud osa protsentides;
- 3) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest;
- 4) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;
- 5) tõlgendab igapäevaelus ja teistes õppeainetes ette tulevaid protsentides väljendatavaid suursi, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte;
- 6) arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas.

Õppesisu

Protsendi mõiste ja osa leidmine tervikust (kordavalt). Promilli mõiste. Terviku leidmine protsendi järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Kasvamise ja kahanemise väljendamine protsentides. Protsentides muutuse eristamine muutusest protsendipunktides. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

Algebra

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget);
- 3) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde;
- 4) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 5) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid;
- 6) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme;
- 7) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 8) lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

Õppesisu

Üksliige ja hulkliige. Tehted üksliikmete ja hulkliikmetega. Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid. Võrrandi põhiomadused. Lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandisüsteem. Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Võrdekujuline võrrand. Võrdeline jaotamine. Arvutiprogrammide

kasutamine võrrandite ja lineaarvõrrandisüsteemide lahendamisel. Algebraalne murd. Tehted algebraaliste murdudega. Tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

Funktsioonid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise sõltuvuse tähendust;
- 2) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 3) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);
- 4) selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- 5) loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid.

Õppesisu

Muutuv suurus, funktsioon. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Praktiline töö: võrdelise ja pöördvõrdelise seose määramine (nt liikumisel teepikkus, ajavahemik, kiirus). Lineaarfunktsioon. Ruutfunktsioon.

Geomeetria

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- 2) arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala ja ruumala;
- 3) teab kujundeid, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga ümber- ja siseringjoont ning kesk- ja piirdenurka;
- 4) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 5) eristab teoreemi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 6) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- 7) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- 8) kasutab probleemülesandeid lahendades kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust;
- 9) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid.

Õppesisu

Definitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus. Hulknurgad (kolmnurk, rööpkülik, trapets, korrapärase hulknurk), nende übermõõt ja pindala. Ring ja ringjoon. Kesknurk. Piirdenurk,

Thalese teoreem. Ringjoone puutuja. Kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise- ja ümberringjoon. Sirgete paralleelsuse tunnused. Kolmnurga ja trapetsi kesklõik. Kolmnurga mediaan ja raskuskese. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Hulknurkade sarnasus. Maa-alade plaanistamine. Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Ruumilised kujundid (püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera), nende pindala ja ruumala.

2.1.8.1. Matemaatika 7. klass

Õpitulemused	Õppesisu
Ratsionaalarvud. Protsent arvutus. Statistika algmõisted	
<p>* Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel.</p> <p>* Eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada.</p> <p>* Selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks, nt $11/25$; $17/64$ ning missugused mitte, nt $3/7$; $1/3$.</p> <p>* Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, nt $1/3 \neq 0,33$.</p> <p>* Mitme tehete ülesandes kasutab vastand- arvude summa omadust ja liitmise seadusi.</p> <p>* Korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve), nt $-13 + 18 + 13 - 21$; $-3\frac{3}{4} + (-5) + 3 + \frac{3}{4}$.</p> <p>* Arvutab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, nt</p> $\left(3 - 1\frac{1}{3}\right) : 2\frac{2}{9} + 4,25$ $5,5 + \left(2\frac{1}{6} + \frac{5}{6}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{18}$	<p>Ratsionaalarvud. Tehed ratsionaalarvudega</p> <p>Arvutamine taskuarvutiga</p> <p>Kahe punkti vaheline kaugus arvuteljel</p> <p>Tehete järjekord</p>
<p>* Selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust.</p> <p>* Teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$ väärtust.</p>	<p>Naturaalarvulise astendajaga aste</p> <p>Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil</p>

<p>* Astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust, nt $(-2)^6$ või -2^6.</p> <p>* Teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n.</p> <p>* Tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid.</p> <p>* Sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaal-arvudega, nt ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab</p> $\frac{12 - 0,5^2}{12 + 0,5^3} \quad \text{või} \quad \frac{4 \cdot 10^7}{2,25 \cdot 10^5}$	
<p>* Toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve.</p> <p>* Ümardab arve etteantud täpsuseni.</p> <p>* Ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult.</p> <p>* Teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega (nt auto liikumisel maanteel mõõdame kahe punkti vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Ristkülikukujulise põranda pikkust ja laiust mõõdame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jms).</p>	<p>Täpsed ja ligikaudsed arvud</p> <p>Arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid</p>
<p>* Selgitab promilli tähendust; promilli (1 ‰) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).</p> <p>* Leiab terviku protsentides antud osamäära järgi.</p> <p>* Väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides.</p> <p>* Leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab.</p> <p>* Määratleb suuruse kasvamist ja kahanemist</p>	<p>Promilli mõiste (tutvustavalt)</p> <p>Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi</p> <p>Jagatise väljendamine protsentides</p> <p>Suuruse muutumise väljendamine protsentides</p>

protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet (nt Juku kaalus kevadel 55 kg, sügisel 58 kg ja järgmisel kevadel 57 kg. Leiame kaalu muutuse protsentides).

* Eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides (nt erakonna X toetus suurenes 20%-lt 25%-le. Kas sel juhul toetus kasvas 5%?).

* Oskab erinevatest tekstidest (nt ajalehe-artikkel) leida mõistete „protsent“ ja „protsendipunkt“ väärkasutust.

* Tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kaheammulisi protsentülesandeid.

* Rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel (nt oskab välja arvutada kauba lõpphinna, kui algul hinda tõstetakse $n\%$ ja seejärel tõstetakse või langetatakse $k\%$).

* Arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas.

* Selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust (nt SMS-laenu puhul tuleb ühes kuus maksta intresse 60%. Kui palju tuleb tagasi maksta, kui laenatakse 500 eurot 3 kuuks? Kui palju tuleks pangale tagasi maksta, kui aastane intressimäär on 22%?).

* Koostab isikliku eelarve.

* Teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab realselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.

* Hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel), selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal

Protsendipunkt

tasumata.	
<p>* Moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil (nt andmeteks on klassi poiste ja tüdrukute pikkused, õppeveerandi jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms).</p> <p>* Joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi).</p> <p>* Selgitab tõenäosuse tähendust.</p> <p>* Katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.</p> <p>* Teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel, nt leiab täringul 6 silma tulemise tõenäosuse ja teeb seda ka katseliselt, heites näiteks 4 täringut 25 korda ja arvutab, kui suur oli 6 silma esinemise tõenäosus.</p>	<p>Andmete kogumine ja korrastamine</p> <p>Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine)</p> <p>Sektordiagramm</p> <p>Tõenäosuse mõiste</p>
Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand	
<p>* Arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, nt $2b + b^2$, a^2;</p> <p>leiab eespool toodud avaldise väärtuse juhul kui $b \in \{-2,5; 0; 1/3\}$.</p> <p>* Koostab lihtsamaid avaldise (nt pindala ja ruumala).</p>	<p>Tähtavaldise väärtuse arvutamine</p> <p>Lihtsate tähtavaldiste koostamine</p>
<p>* Selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust.</p> <p>* Teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust.</p> <p>* Selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus).</p> <p>* Kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega.</p>	Võrdeline sõltuvus

<ul style="list-style-type: none"> * Otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega. * Toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta. * Leiab võrdeteguri. * Joonestab võrdelise sõltuvuse graafikut nii käsitsi kui ka arvuti abil (nt programmiga GeoGebra). 	<p>Võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kg kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg, nt Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiirusega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra?). * Kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega. * Saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega (nt kas sõltuvused $y = 3x$, $xy = 3$, $x + y = 3$, $y = 3 : x$ esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks?). * Joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafikut nii käsitsi kui ka arvuti abil (nt programmiga GeoGebra). 	<p>Pöördvõrdeline sõltuvus</p> <p>Pöördvõrdelise sõltuvuse graafik</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Teab, mis on lineaarne sõltuvus, eristab lineaarliiget ja vabaliiget. * Joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku (kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi). * Otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole. 	<p>Lineaarfunktsioon, selle graafik</p> <p>Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Lahendab võrdekujulise võrrandi, nt 	<p>Võrrandi mõiste</p> <p>Võrrandite samaväärsus</p> <p>Võrrandi põhiomadused</p> <p>Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine</p>

$\frac{2x}{3} = \frac{3}{4}, \frac{2x+1}{3} = 3x+4,$ $\frac{3x-1}{3} = \frac{-x+1}{4}, \frac{x}{x} = \frac{3}{4}, \frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ <p>* Lahendab lineaarvõrrandeid, nt</p> $2x + 1 = x + 3; \quad 2(3x - 1) = 3x - 4;$ $\frac{2x-1}{3} - \frac{3x+1}{4} = 1$ <p>* Koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle.</p> <p>* Kontrollib tekstülesande lahendit; tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, st kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (nt vanaisa vanus ei ole 13 aastat või 133 aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega 288 km/h jms).</p> <p>* Lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta.</p> <p>* Koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil.</p> <p>* Modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi.</p>	<p>Võrre, võrde põhiomadus</p> <p>Võrdekujulise võrrandi lahendamine</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil</p>
<p>Geomeetrilised kujundid</p>	
<p>* Teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki (nt joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente).</p> <p>* Saab aru mõistest <i>korrapärane hulknurk</i>.</p> <p>* Avutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summat ja korrapärase hulknurga ühte nurka (nt</p>	<p>Hulknurk, selle übermõõt</p> <p>Hulknurga sisenurkade summa</p>

<p>leiab korrapärase 12-nurga sisenukade summa ja ühe sisenuka suuruse).</p> <ul style="list-style-type: none"> * Kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenuk on 100°. * Joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse (nii joonestamisvahendite kui ka arvuti abil). * Teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel. * Mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala. * Joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi (nii joonestamisvahendite kui ka arvuti abil). * Teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel. * Joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala. 	<p>Rööpkülik, selle omadused</p> <p>Rööpküliku pindala</p> <p>Romb, selle omadused</p> <p>Rombi pindala</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Tunneb kehade hulgast ära kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma. * Näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust. * Arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala. 	<p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala</p>
<p>Üksliikmed</p>	
<ul style="list-style-type: none"> * Teab mõisteid <i>üksliige</i> ja selle <i>kordaja</i>. * Teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1). * Viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja. * Korrutab ühe ja sama alusega astmeid <p>$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$, nt lihtsustab $a^2 \cdot a^3$; $m^4 \cdot m^3 \cdot m^7$</p>	<p>Üksliige, sarnased üksliikmed</p> <p>Naturaalarvulise astendajaga astmed</p> <p>Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid</p> <p>Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine</p>

<p>* Astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$, nt lihtsustab $(2x \cdot 3y)^3$; $(-3x \cdot 0,1y)^5$.</p> <p>* Astendab astme $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$, nt lihtsustab $(x^3)^4$; $(-x^3)^5$.</p> <p>* Jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$, nt lihtsustab $2m^7 : m^5$; $\frac{3x^2y^4}{0,5xy^4}$.</p> <p>* Astendab jagatise $(a : b)^n = a^n : b^n$, nt leiab astme $(2xz/5y)^3$.</p> <p>* Koondab sarnaseid üksliikmeid.</p> <p>* Korrutab ja astendab üksliikmeid.</p> <p>* Teab, et $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$</p> <p>* Kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil, nt esitab arvu 10 astemete abil arvud 2,5; 0,98; 12,007 jms.</p> <p>* Kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus.</p> <p>* Teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.</p>	<p>Korrutise astendamine</p> <p>Astme astendamine</p> <p>Üksliikmete jagamine</p> <p>Jagatise astendamine</p> <p>Üksliikmete liitmine ja lahutamine</p> <p>Üksliikmete korrutamine</p> <p>Üksliikmete astendamine</p> <p>Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega</p> <p>Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste</p> <p>Arvu standardkujul, selle rakendamise näiteid</p>
---	--

2.1.8.2. Õpitulemused 7. klassi lõpuks

7. klassi lõpuks õpilane:

- 1) arvutab ratsionaalarvudega (vajadusel taskuarvuti abil);
- 2) lahendab protsentarvutuse põhiülesandeid;
- 3) lihtsustab tähtvaldisi, lahendab lineaarvõrrandeid;
- 4) kasutab võrdelist sõltuvust ja lineaarfunktsiooni ülesannete lahendamisel;

- 5) leiab ainekavas kirjeldatud ruumikujundite pindala ja ruumala;
 6) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

2.1.8.3. Matemaatika 8. klass

Õpitulemused	Õppesisu
Hulkliikmed	
<p>* Teab mõisteid <i>hulkliige, kakslige, kolmlige ja nende kordajad</i>.</p> <p>* Korrastab hulkliikmeid.</p> <p>* Arvutab hulkliikme väärtuse.</p> <p>* Teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (sh segaarvudega), nt leiab avaldise $2a^2 - 3ab + 4b^2$ väärtuse, kui $a = -2 \frac{1}{3}$, $b = 4,5$.</p> <p>* Liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit.</p> <p>* Korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega.</p> <p>* Toob teguri sulgudest välja.</p> <p>* Korrutab kakslükmeid, nt $(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$.</p> <p>* Leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$; kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et $(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2$ ja $a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)$</p> <p>* Leiab kakslükme ruudu $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$; võiks teada, et $(-a-b)^2 = (a + b)^2$, $(a - b)^2 = (b - a)^2$, $(-a + b)^2 = (b - a)^2$.</p>	<p>Hulkliige</p> <p>Hulkliikmete liitmine ja lahutamine</p> <p>Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega</p> <p>Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega</p> <p>Kakslükmete korrutamine</p> <p>Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis</p> <p>Kakslükme ruut</p>

<ul style="list-style-type: none"> * Korrutab hulkliikmeid (piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega). * Tegurdab avaldist, kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid. * Teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise, nt $9a^2 - 4b^2 - (2b + 3a)(2b - 3a)$; $(a - 2)^2 - (2 + a)^2 - (a - 2)(a + 3)$. 	<p>Hulkliikmete korrutamine</p> <p>Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega</p> <p>Algebralise avaldise lihtsustamine</p>
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem	
<ul style="list-style-type: none"> * Tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi. * Lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvutiga). * Lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega. * Lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega. * Lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil. 	<p>Lineaarvõrrandi lahendamine</p> <p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilise esitus</p> <p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt</p> <p>Liitmisvõte</p> <p>Asendus</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil</p>
Geomeetrilised kujundid	
<ul style="list-style-type: none"> * Selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet (õpilane peab vahet tegema defineerimisel ja kirjeldamisel). * Kasutab dünaamilise geomeetria programmi (nt GeoGebra) seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel. * Selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitamisel peab ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud). 	<p>Definitsioon</p> <p>Aksioom</p> <p>Teoreemi eeldus ja väide</p> <p>Näiteid teoreemide tõestamisest</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi. * Teab, et a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, 	<p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad</p> <p>Kahe sirge paralleelsuse tunnused</p>

<p>siis nad on paralleelsed teineteisega;</p> <p>b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist;</p> <p>c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed.</p> <p>* Näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki.</p> <p>* Teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel.</p>	
<p>* Joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga.</p> <p>* Kasutab kolmnurga välisnurga omadust.</p> <p>* Leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi.</p> <p>* Leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi.</p>	<p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus</p> <p>Kolmnurga sisenukade summa</p>
<p>* Joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu (kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutis).</p> <p>* Teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised (õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi).</p>	<p>Kolmnurga kesklõik, selle omadus</p>
<p>* Defineerib ja joonestab trapetsi (soovitav dunaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike sh võrdhaarset ja täisnurkset).</p> <p>* Liigitab nelinurki.</p> <p>* Joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu.</p> <p>* Teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel (nt leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm).</p>	<p>Trapets</p> <p>Trapetsi kesklõik, selle omadus</p>
<p>* Defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse (soovitav kasutada dunaamilise geomeetria</p>	<p>Kolmnurga mediaan</p> <p>Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus</p>

<p>programmi, kindlasti rõhutada, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad mediaanid ühes punktis ja jaotuvad suhtes 2 : 1 tipu poolt luges).</p>	
<p>* Joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone (nii sirkli kui ka arvuti abil).</p> <p>* Leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga.</p> <p>* Teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel (seost piirdenurga ja kesknurga vahel on soovitatav demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil).</p>	<p>Kesknurk</p> <p>Ringjoone kaar</p> <p>Kõõl</p> <p>Piirdenurk, selle omadus</p>
<p>* Joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja (nii joonestusvahendite kui ka arvuti abil).</p> <p>* Teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel (puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi).</p> <p>* Teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel.</p>	<p>Ringjoone lõikaja ja puutuja</p> <p>Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis</p>
<p>* Teab, et kolmnurga kõigi külgede keskrist-sirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt (kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis).</p> <p>* Joonestab kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahendite kui ka arvuti abil).</p> <p>* Teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on</p>	<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon</p> <p>Kõõl- ja puutujahulknurk</p>

<p>kolmnurga siseringjoone keskpunkt (kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis).</p> <p>* Joonestab kolmnurga siseringjoone (nii joonestusvahendite kui ka arvuti abil).</p> <p>* Joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil.</p> <p>* Selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle.</p> <p>* Arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu.</p>	<p>Apoteem</p>
<p>* Kontrollib antud lõikude võrdelisust.</p> <p>* Teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel (sarnasuse tunnuste esitamisel on soovitatav kasutada dünaamilise geomeetria programme).</p> <p>* Teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel (ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi).</p> <p>* Selgitab mõõtkava tähendust.</p> <p>* Lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses.</p>	<p>Võrdelised lõigud</p> <p>Kolmnurkade sarnasuse tunnused</p> <p>Sarnased hulknurgad</p> <p>Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe</p> <p>Sarnaste hulknurkade pindalade suhe</p> <p>Maa-alade kaardistamise näiteid</p>

2.1.8.4. Õpitulemused 8. klassi lõpuks

8. klassi lõpuks õpilane:

- 1) lihtsustab üks- ja hulkliikmeid;
- 2) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme;
- 3) defineerib mõisteid, saab aru defineerimise vajalikkusest;
- 4) teab sirgete vastastikuseid asendeid tasandil, tõestab teoreeme;
- 5) leiab ainekavas kirjeldatud ruumikujundite pindala ja ruumala;

6) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

2.1.8.5. Matemaatika 9. klass

Õpitulemused	Õppesisu
Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon	
<p>* Eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest.</p> <p>* Nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad.</p> <p>* Viib ruutvõrrandeid normaalkujule, nt viib võrrandid</p> $3x + x^2 = 16$ $(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121$ <p>normaalkujule.</p> <p>* Liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks.</p> <p>* Taandab ruutvõrrandi, nt taandab võrrandid</p> $3x^2 - 6x + 9 = 0$ $-4x^2 + 5x + 11 = 0$ <p>* Lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid, nt lahendab võrrandid</p> $3x^2 = 121$ $4x + 3x^2 = 0$ $12x^2 = 0$ <p>* Lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil, nt võrrand $m^2 - 4m - 5 = 0$ tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil</p> $m_{1,2} = 2 \pm \sqrt{4 - (-5)} = 2 \pm 3 ;$ <p>võrrand $3m^2 - 12m - 15 = 0$ taandatakse enne lahendamist;</p> <p>võrrand $2n^2 - 3n - 11 = 0$ lahendatakse</p>	<p>Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest</p> <p>Ruutvõrrand</p> <p>Taandatud ruutvõrrand</p> <p>Ruutvõrrandi lahendivalem</p>

<p>taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil</p> $n_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot (-11)}}{4} .$ <ul style="list-style-type: none"> * Kontrollib ruutvõrrandi lahendeid (kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu). * Selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist. * Lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil. * Õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi (tekkinud võrrandi lahendamisel kasutada programmi Wiris). 	<p>Ruutvõrrandi diskriminant</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest. * Nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad. * Joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust (graafiku kuju sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil). * Selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist (nullkohtade leidmiseks võib kasutada programmi GeoGebra). * Loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid. * Paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion). * Kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest 	<p>Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik</p> <p>Parabooli nullkohad ja haripunkt</p>

tulenevate probleemide modelleerimisel.	
Ratsionaalavaldised	
<p>* Tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil.</p> <p>* Teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel.</p> <p>* Teab, et samasus $2x = 2x$ on absoluutne samasus, $\frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ aga tinglik samasus.</p> <p>* Teab algebraise murru põhiomadust.</p> <p>* Taandab algebraise murru kasutades hulkiikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist, nt taandab murrud $\frac{x^2 - 4}{2 + x}$; $\frac{2x + 4}{x + 2}$; $\frac{x^2 - 2x - 3}{(x - 3)(x - 1)}$.</p> <p>* Laiendab algebraist murdu.</p> <p>* Korrutab, jagab ja astendab algebraisi murde.</p> <p>* Liidab ja lahutab ühenimelisi algebraisi murde.</p> <p>* Teisendab algebraisi murde ühenimelisteks.</p> <p>* Liidab ja lahutab erinimelisi algebraisi murde.</p> <p>* Lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi, näiteks</p>	<p>Algebraalne murd, selle taandamine</p> <p>Tehted algebraiste murdudega</p> <p>Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded)</p>
Geomeetrilised kujundid	
<p>* Kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel.</p> <p>* Selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku.</p> <p>* Arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpoteenuusi ja kaateti (ülesannete lahendamisel võib kasutada ka dünaamilise geomeetria programmi).</p>	<p>Pythagorase teoreem</p>

<ul style="list-style-type: none"> * Leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi, nt leida $\sin 34^\circ$; $\cos 34,7^\circ$. * Trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (lahenduse kontrollimiseks kasutab õpilane dünaamilise geomeetria programmi). * Tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi (kasutada programmi Poly). * Näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhused, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi. * Arvutab püramiidi pindala ja ruumala. * Skitseerib püramiidi (õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga). * Arvutab korrapärase hulknurga pindala (leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärase kuusnurk). * Eristab pöördkehi teiste kehade hulgast. * Selgitab, kuidas tekib silinder. * Näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja (kasutab ruumiliste kujundite komplekti). * Selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike (õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil). * Arvutab silindri pindala ja ruumala. * Selgitab, kuidas tekib koonus. * Näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja. * Selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja 	<p>Nurga mõõtmine</p> <p>Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens</p> <p>Püramiid</p> <p>Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala</p> <p>Korrapärase hulknurk, selle pindala</p> <p>Silinder, selle pindala ja ruumala</p> <p>Koonus, selle pindala ja ruumala</p>
---	--

<p>ristlõike (nii joonestusvahendite kui ka arvutiga).</p> <ul style="list-style-type: none"> * Arvutab koonuse pindala ja ruumala. * Selgitab, kuidas tekib kera. * Eristab mõisteid sfäär ja kera. * Selgitab, mis on kera suurring. * Arvutab kera pindala ja ruumala (arvutamisel anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne vastus). 	<p>Kera, selle pindala ja ruumala</p>
---	---------------------------------------

2.1.8.6. Õpitulemused 9. klassi lõpuks

9. klassi lõpuks õpilane:

- 1) arvutab ratsionaalarvudega (vajadusel taskuarvuti abil);
- 2) tunneb arvutamise abivalemeid ja kasutab neid;
- 3) teab kolmnurkade sarnasuse (võrdsuse) tunnuseid;
- 4) kasutab ruutfunktsiooni füüsikaülesannete lahendamisel;
- 5) teab ja kasutab Pythagorase teoreemi;
- 6) teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas;
- 7) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.