

1. Ainevaldkond: Matemaatika

1.1 Matemaatika pädevus

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

Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- 2) tunneb matemaatilisi mõisteid ja seoseid;
- 3) arutleb, põhjendab ja tõestab loogiliselt;
- 4) kasutab tüüpülesannete lahendusstrateegiaid ja lahendab probleemülesandeid;
- 5) oskab infot esitada teksti, graafiku, tabeli, diagrammi ja valemina;
- 6) kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 7) oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
- 9) teab ainevaldkonnaga seotud erialasid ja ameteid ning hindab oma võimeid ja huvi siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega.

1.2 Ainevaldkonna õppeained

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

1.3 Õppeaine nädalatundide jaotumine kooliastmeti:

I kooliaste – 10 nädalatundi klassides vene õppekeelega ning 11 nädalatundi kümbalusklassides

II kooliaste – 13 nädalatundi

III kooliaste – 13 nädalatundi

Õppeainete nädalatundide jagunemine kooliastmete sees määratakse klasside kaupa kindlaks kooli õppekavas arvestusega, et taotletavad õpitulemused ja õppe-kasvatuseesmärgid on saavutatavad. Kooliõppekavas on määratud:

7. klassis – 5 nädalatundi

8. klassis – 4 nädalatundi

9. klassis – 4 nädalatundi.

Õppesisu käsitlemises teeb aineõpetaja valiku arvestusega, et kooliastmeti kirjeldatud õpitulemused, valdkonnapädevused ja üldpädevused on saavutatavad.

1.4 Ainevaldkonna kirjeldus

Matemaatika tegeleb mudelitega, seoste kirjeldamise ning meetodite väljatöötamisega. Põhikooli matemaatikaõpetus annab õpilastele valmisoleku mõista ning kirjeldada loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse matemaatilistelt seoseid kirjeldama. Omandatakse vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus ümbritsevate juhuslike sündmuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Põhikooli matemaatikakursuses omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes. Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased ahaa-elamuse kaudu kogeda edu ja avastamisrõõmu. Õppeprotsessis kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi.

2. Aine: Matemaatika

2.1 Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

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.

2.2 Õppeaine kirjeldus

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

2.3 Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;

- 2) taotletakse, et õpilaste õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta jooksul ühtlaselt ning jätab neile piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;
- 3) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 4) rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 5) arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhirõhk hoiakute kujundamisel;
- 6) kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaritöö, projektõpe, rühmatöö, praktiline töö;
- 7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja lihtsamad uurimistööd, 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).

* - Õppesisu osas (4.2, 5.2 ning 6.2) märgitud täiendavad teemad. Teemade läbimine või mitteläbimine sõltub aineõpetaja otsusest ning klassi eripärast.

2.4 Füüsiline keskkond

Kool võimaldab:

- 1) õppe klassis, kus on tahvel ja tahvlile joonestamise vahendid;
- 2) kasutada klassis internetiühendusega IKT vahendeid ning esitlustehnikat;
- 3) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekte.

2.5 Hindamise üldalused (sealhulgas ka kujundav hindamine)

Õpitulemuste hindamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted. Hindamise täpsem korraldus määratakse kooli õppekavas. Hindamisel kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundava hindamise puhul keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega. Kokkuvõtval hindamisel võrreldakse õpilase saavutusi taotletavate õpitulemustega. Praktiliste

tööde ja ülesannete puhul hinnatakse nii tulemust kui ka protsessi.

2.6 Läbivad teemad kooliastmeti lähtuvalt õppeainest

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

Läbiva teema „Elukestev õpe ja karjääri planeerimine” käsitlemine

Läbiva teema käsitlemine III kooliastmes keskendub õpilase võimete, huvide, vajaduste ja hoiakute teadvustamisele, kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Õpilasi juhitakse mõtlema oma võimalikele tulevastele tegevusvaldkondadele ning arutlema, millised eeldused ja võimalused on neil olemas, et oma soove ellu viia. Erinevate õppetegevuste kaudu võimaldatakse õpilasel saada ülevaade tööturu üldisest olukorrast ja tuleviku prognoosidest, erinevatest töödest eri tegevusvaldkondades ameti- ja kutsealadel ning kasutada seda infot nii tulevase õpitava eriala valimisel kui pikemaajalisel karjääri planeerimisel. 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.

Läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng” käsitlemine

Läbiva teema käsitlemine III kooliastmes keskendub kohalike ning globaalsete keskkonna- ja inimarenguprobleemide käsitlemisele. Eesmärk on kujundada arusaama loodusest kui tervik süsteemist, looduskeskkonna haprusest ning inimese sõltuvusest loodusvaradest ja -ressurssidest. Õppemeetoditest on kesksel kohal aktiivõppemeetodid, rühmatööd, juhtumiuuringud, arutelud ning rollimängud. Õpitavad teadmised, oskused ja hoiakud loovad eeldused vastutustundliku ning säästva suhtumise kujunemiseks oma elukeskkonda ning eetiliste, moraalse ja esteetiliste aspektide arvestamiseks igapäevaelu probleemide lahendamisel. 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.

Läbiva teema „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus” käsitlemine

Läbiva teema käsitlemine III kooliastmes keskendub ühiskonna eri sektorite (avaliku, tulundus- ja mittetulundussektori) toimimisele ning nende seostele. Matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistööd, rühmatööd, projektid) kaudu arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste inimeste tegevuse ja arvamuste suhtes. Protsentarvutuse ja statistikaelementide käsitlemine võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

Läbiva teema „Kultuuriline identiteet” käsitlemine

Läbiva teema käsitlemisel III kooliastmes on keskne aidata õpilasel mõista, et omaenda tugev kultuuriline identiteet toetab teda teistes kultuurides orienteerumisel. Tänapäevane elukeskkond ei saa eksisteerida matemaatikata kuna matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa. Sellele saab tähelepanu juhtida matemaatika ajaloo tutvustamise, ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamise kaudu jne. Protsentiarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

Läbiva teema „Teabekeskond” käsitlemine

Läbiva teema käsitlemisel III kooliastmes õpitakse mõistma ja analüüsima meedia rolle ühiskonnas, sealhulgas majanduselusel, ning kasutama meediat teabeallikana. Õpetus ja kasvatus töös aitavad õpilasel mõista internetis leiduvaid võimalusi ja ohte ning ennast ja oma privaatsust kaitsta; iseseisev teabeotsing muutub õpilasele harjumuspäraseks. Läbiva teema käsitlemine loob võimalused analüüsida meediaga seotud problemaatilisi olukordi (eraellu sekkumine, väärtuste edastamine, huvide kahjustamine, kallutatud teabe edastamine vms). Teabekeskonnaga seondub oskus esitada ja mõista eri vormis infot (joonis, pilt, valem, mudel). Meediamanipulatsioonide adekvaatset tajumist toetavad matemaatikakursuse ülesanded, milles kasutatakse statistilisi protseduure ja protsentiarvutusi. Õpilast suunatakse teavet kriitiliselt analüüsima.

Läbiva teema „Tehnoloogia ja innovatsioon” käsitlemine

Läbiva teema käsitlemine III kooliastmes kujundab IKT rakendamise pädevusi igapäevaelus ja õpingutes. Nende pädevuste kujundamiseks tuleb erinevate õppeainete õpetajatel lõimida oma ainetundidesse IKT rakendamisel põhinevaid meetodeid ja töövõtteid. Lisaks arvutiklassis peetud ainetundidele on III kooliastmes soovitatav kasutada nüüdisaegseid IKT vahendeid ka kodutööde ja õueõppe puhul. Matemaatikakursuse lõimimise kaudu tehnoloogiaga tutvustatakse tehnoloogilisi protsesse ning modelleerimist. Tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates teeb õpilane mõõtmisi ja arvutusi, kasutab õppimise ja oma töö tõhustamiseks IKT vahendeid. Matemaatikaõppes saab rakendada mitmesugust õpitarkvara. Ülesannete lahendamisel õpitakse kasutama tehnoloogilisi abivahendeid, mõistma matemaatika olulisust teaduse ja tehnoloogia arengus.

Läbiva teema „Tervis ja ohutus” käsitlemine

Läbiva teema käsitlemisel III kooliastmes pööratakse tähelepanu tervist ja ohutust väärtustavate hoiakute kujundamisele ning tervisliku ja ohutu käitumise oskuste arendamisele. Õppemeetoditest on kesksel kohal aktiivõppemeetodid, diskussioon, juhtumianalüüsid, rühmatöö, uurimisprojektid ja rollimängud. Matemaatikaõpetuses saab lahendada ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavaid ülesandeid (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muud riskitegureid sisaldavate andmetega ülesanded ja graafikud).

Läbiva teema „Väärtused ja kõlblus” käsitlemine

Läbiva teema käsitlemine III kooliastmes toob selgemalt esile väärtushinnangute ja kõlbliste normide ühiskondliku ning ajaloolis-kultuurilise mõõtme. Matemaatika on jõukohane, kui õpilane arendab endas süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet.

Õpetaja eeskujul kujundavad õpilased tolerantset suhtumist erinevate võimete kaaslasesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

2.7 Lõiming teiste õppeainetega

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õppega kahel viisil. Õpilastel kujuneb teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaam matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega baasteadusest, mis toetab teisi ainevaldkondi. Teiste ainevaldkondade ja igapäevaeluga seotud ülesannete kasutamine annab õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendamise võimalustest.

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled.

Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendada ja esitada. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infot arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

Loodusained.

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

Sotsiaalsained.

Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamise oskust. Koos matemaatikamõistetega saab anda õpilastele teavet sellistel olulistel ühiskonda puudutavatel teemadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirlaenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskkondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutlus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

Kunstiained.

Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud. Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne. Geomeetriadõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka pildidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses, vajaduse korral leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala. Muusikas väljendatakse intervalle, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

Tehnoloogia.

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

Kehaline kasvatus.

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

3. III kooliastme õpitulemused:

9. klassi lõpetaja:

I. Arvutamine ja andmed

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.

II. Protsent

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 suurusi, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte;
- 6) arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas.

III. Algebra

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.

IV. Funktsioonid

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 argumenti 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.

V. Geomeetria

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.

4. Rühmade moodustamine

- rühmade moodustamine toimub 6.klassi lõpus
- 7.-9.klasside õpilased jagatakse $n + 1$ rühma, kus n - tähendab klasside komplektide arvu paralleelis
- tugevasse rühma /kuni 25 õpilast/ määratakse õpilasi, kellel oli 6.klassi lõpetamisel matemaatika hinne mitte madalam kui 4 palli, mittestandardse mõtlemisega ja kes on tugevalt motiveeritud.
- ülejäänud rühmad moodustatakse võrdselt /25 õpilast/ ja arvestatakse ka 6.klassi õpiedukuse taset, säilitades võimaluse korral õpetajate järgivust ja klassikollektiivi terviklikkust.
- käitumisprobleemidega õpilasi määratakse rühmadesse, arvestades maksimaalselt sobiva õpikeskkonna loomise.
- üleminek ühest rühmast teise rühma on võimalik, arvestades võrdset rühmade täitmist ainult peale 1. või 2. poolaasta lõpetamist administratsiooni otsusega:
 - 1) lapsevanemate põhjendatud avalduse alusel,
 - 2) matemaatika õpetajate ainesektsiooni ettepanekul.

4.1 Õpitulemused antud klassile

7. klass

Õpilane

- 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab
- 2) tehete järjekorda;

- 3) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- 4) ümardab arve etteantud täpsuseni;
- 5) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamisreegleid;
- 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.
- 8) leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;
- 9) väljendab murruna antud osa protsentides;
- 10) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest;
- 11) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;
- 12) tõlgendab igapäevaelus ja teistes õppeainetes ette tulevaid protsentides väljendatavaid suurusi, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte;
- 13) arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas.
- 14) korrastab ükshulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üksliikmeid ning jagab üksliikmeid üksliikmega;
- 15) tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, avab sulud);
- 16) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaarkujulisi võrrandeid;
- 17) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise sõltuvuse tähendust;
- 18) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumenti väärtusi;
- 19) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;
- 20) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- 21) arvutab kujundite ümbermõõdu, pindala ja ruumala;
- 22) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 23) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;

4.2 Õppesisu (5 tundi nädalas, kokku 175 tundi):

Õppesisu	Õppetulemused	Õppega seotud tegevuste
----------	---------------	-------------------------

		orienteeruv maht
<p>1. Ratsionaalarvud. Protsentarvutus. Statistika algmõisted</p> <p>Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvuteljel. Tehete järjekord.</p> <p>Naturaalarvulise astendajaga aste. Kümne astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.</p> <p>Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.</p> <p>Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p> <p>Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; ● eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; ● mitme tehtega ülesandes kasutab vastandavude summa omadust ja liitmise seadusi; ● korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); ● arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud; ● selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; ● teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule), et $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$; ● astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust; ● tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; ● sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega; ● toob näiteid igapäeva elu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; ● ümardab arve etteantud täpsuseni; ● ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; ● selgitab promilli tähendust; ● leiab terviku protsentides antud osamäära järgi; ● väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; ● leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab; ● määratleb suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; ● eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; ● tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid. ● rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; ● arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; 	55

<p>Tõenäosuse mõiste.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; ● koostab isikliku eelarve; ● hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel); ● moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; ● joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi joonestusvahendite abil); ● selgitab tõenäosuse tähendust; ● katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse klassikalise tõenäosuse. ● 	
<p>2. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon.</p> <p>Tähtvaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtvaldiste koostamine.</p> <p>Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.</p> <p>Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.</p> <p>Lineaarfunktsioon, selle graafik.</p> <p>Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● arvutab ühetähelise tähtvaldise väärtuse; ● koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala); ● selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; ● selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); ● kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; ● otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise seosega; ● toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta; ● leiab võrdeteguri; ● joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku; ● selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); ● kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; ● saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; ● joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku; 	<p>30</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ● teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; ● joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; ● otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole. 	
<p>3. Võrrand</p> <p>Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.</p> <p>Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil. Arvuvahemikud.* Lineaarsed võrratused.*</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● lahendab võrdekujulise võrrandi; ● lahendab murdarvuliste kordajatega lineaarvõrrandeid; ● koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; ● kontrollib tekstülesande lahendit; ● lahendab kuni kahesammulisi (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta; ● koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil; ● modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel. ● loeb, kujutab, kirjutab arvuvahemikud.* ● teab võrratuste omadusi ning lahendab neid.* 	25
<p>4. Geomeetrilised kujundid</p> <p>Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa.</p> <p>Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala.</p> <p>Romb, selle omadused. Rombi pindala.</p> <p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; ● saab aru mõistest korrapärane hulknurk; ● arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; ● joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; ● teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; ● teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete 	20

	<p>lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala; • tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; • näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiseri, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala. 	
<p>5. Üksliikmed</p> <p>Üksliige. Sarnased üksliikmed.</p> <p>Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamise ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid.</p> <p>Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine.</p> <p>Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; • 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 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; • astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$; • astendab astme $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$; • jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$; • astendab jagatise $(a : b)^n = a^n : b^n$; • koondab üksliikmeid; • korrutab ja astendab üksliikmeid; • teab, et <ul style="list-style-type: none"> $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ • • kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; • kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste 	<p>30</p>

	<p>arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	
<p>6. Kordamine</p> <p>Protsent.</p> <p>Tehted ratsionaalarvudega.</p> <p>Arvu aste.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • leiab terviku protsentides antud osamäära järgi; • väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; • leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab; • määratleb suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; • eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; • tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid. • rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; • arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; • selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; • koostab isikliku eelarve; • hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel); • kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; • eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; • mitme tehtega ülesandes kasutab vastandarvude summa omadust ja liitmise seadusi; • korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); • arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud; • selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; • teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule), et $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$; • astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust; • tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; • sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega; • toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; 	15

<p>Funktsioonid ja nende graafikud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ümardab arve etteantud täpsuseni; ● ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; ● arvutab ühetähelise tähtavaldisse väärtuse; ● koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala); ● selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; ● selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); ● kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; ● otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise seosega; ● toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta; ● leiab võrdeteguri; ● joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku; ● selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); 	
<p>Võrre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; ● saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; ● joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku; ● teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; ● joonestab lineaarfunktsiooni avaldisel põhjal graafiku; ● otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole. 	
<p>Lineaarsed võrrandid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● lahendab võrdelise võrrandi; ● lahendab murdarvuliste kordajatega lineaarvõrrandeid; ● koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; ● kontrollib tekstülesande lahendit; ● lahendab kuni kahesammulisi (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta; ● koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil; 	
<p>Lineaarvõrrandi abil lahenduvad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamates reaalsetes kontekstides esineva 	

tekstülesanded.	<p>probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.</p>	
Tõenäosus.	<ul style="list-style-type: none"> ● selgitab tõenäosuse tähendust; ● katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse klassikalise tõenäosuse. 	
Statistika.	<ul style="list-style-type: none"> ● moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; ● joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi joonestusvahendite abil); 	
Hulknurgad.	<ul style="list-style-type: none"> ● teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; ● saab aru mõistest korrapärane hulknurk; ● arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; ● joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; ● teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; ● teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala; ● tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; ● näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala 	
Prisma.	<ul style="list-style-type: none"> ● teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; ● viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; ● korrutab ühe ja sama alusega astmeid $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; 	

Üksliikmed.	<ul style="list-style-type: none"> ● astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$; ● astendab astme $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$; ● jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$; ● astendab jagatise $(a : b)^n = a^n : b^n$; ● koondab üksliikmeid; ● korrutab ja astendab üksliikmeid; ● kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; ● kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus 	
-------------	---	--

5. Klass: 8. klass

5.1 Õpitulemused antud klassile

Õpilane

- 1) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamisreegleid;
- 2) moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;
- 3) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 4) tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid);
- 5) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid;
- 6) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme;
- 7) lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.
- 8) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- 9) arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala ja ruumala;
- 10) teab kujundeid, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga ümber- ja siseringjoont ning kesk- ja piirdenurka;
- 11) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 12) eristab teoreemi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 13) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- 14) kasutab probleemülesandeid lahendades kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust;
- 15) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogil

5.2 Õppesisu (4 tundi nädalas, kokku 140 tundi):

Õppesisu	Õppetulemused	Õppega seotud tegevuste orienteeruv maht
<p>1. Hulkliikmed</p> <p>Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt.* Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebraalse avaldise lihtsustamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; ● korrastab hulkliikmeid; ● arvutab hulkliikme väärtuse; ● liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; ● korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; ● toob teguri sulgudest välja; ● korrutab kaksliikmeid; ● leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$; ● leiab kaksliikme ruudu $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$; ● leiab kaksliikme kuupi* $(a \pm b)^3 = (a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3)$ ● korrutab hulkliikmeid; ● tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemid; ● teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise; ● tunneb ära kaksliikme kuubi ning kuupide summa ja vahe valemid ning kasutab neid lihtsamate ülesannete lahendamisel (on soovitatav tuua sisse ülesannetes õpikus b osa ülesannetes). 	40
<p>2. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem</p> <p>Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilise esitus. Kahe tundmatuga</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; ● lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); ● lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega ● lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; 	25

<p>lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lineaarvõrrandisüsteemi graafiline lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil; ● võrrandisüsteemide graafilisel lahendamisel kasutab programmi Wiris, Funktion või Geogebra. 	
<p>3. Geomeetrilised kujundid</p> <p>Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.</p> <p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.</p> <p>Kolmnurga kesklõik, selle omadus.</p> <p>Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.</p> <p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurgas sisenurkade summa. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; ● kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; ● selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; ● defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksiomi; ● teab, et ● a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega; ● b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist; ● c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed; ● näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki; ● teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga; ● kasutab kolmnurga välisnurga omadust; ● joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; ● teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised; ● defineerib ja joonestab trapetsi; ● liigib nelinurki; ● joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; ● teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; 	60

<p>Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.</p> <p>Ringjoone puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.</p> <p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p> <p>Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; ● joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; ● leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; ● teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; ● joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; ● teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; ● teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel; ● teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; ● joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); ● teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; ● joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); ● joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; ● selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; ● arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu; ● kontrollib antud lõikude võrdelisust; ● teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● selgitab mõõtkava tähendust; ● lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; 	
---	--	--

	maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); <ul style="list-style-type: none"> • tunneb kiirteteoreemi ning rakendab seda lihtsamate ülesannete lahendamisel. 	
4. Kordamine Hulkliikmed. Võrrandid ja võrrandite süsteemid. Tekstülesannete lahendamine.	<ul style="list-style-type: none"> • teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; • korrastab hulkliikmeid; • arvutab hulkliikme väärtuse; • liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; • korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; • toob teguri sulgudest välja; • korrutab kaksliikmeid; • leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$; • leiab kaksliikme ruudu $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$; • leiab kaksliikme kuubi $(a \pm b)^3 = (a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3)$ • korrutab hulkliikmeid; • tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid; • teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise; • tunneb ära kaksliikme kuubi ning kuupid summa ja vahe valemid ning kasutab neid lihtsamate ülesannete lahendamisel (on soovitatav tuua sisse ülesannetes õpikus b osa ülesannetes). • tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; • lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); • lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega • lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; • lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil; • võrrandisüsteemide graafilisel lahendamisel kasutab programmi Wiris, Funktion või Geogebra. 	15

Nurgad.	<ul style="list-style-type: none"> ● näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki; ● joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga; ● kasutab kolmnurga välisnurga omadust; ● teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; ● defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi; ● näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki; ● teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; ● teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised; ● defineerib ja joonestab trapetsi; ● liigib nelinurki; ● joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; ● teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; ● joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; ● leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; ● joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; ● teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; ● teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel; ● teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; ● joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); ● teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, 	
---------	--	--

<p>Geomeetrilised kujundid.</p>	<p>mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); ● joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; ● selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; ● arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu; ● kontrollib antud lõikude võrdelisust; ● teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; ● selgitab mõõtkava tähendust; ● lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); ● tunneb kiirteteoreemi ning rakendab seda lihtsamate ülesannete lahendamisel. ● joonestab antud funktsiooni graafikuid; ● kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; ● otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise seosega; ● kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; ● saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; ● joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku; 	
<p>Graafikud ja diagrammid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; ● joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; ● otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole 	

6. Klass: 9. klass

6.1 Õpitulemused antud klassile

Õpilane:

- 1) ümardab arve etteantud täpsuseni;
- 2) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamisreegleid;
- 3) selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 4) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;
- 5) tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget);
- 6) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde;
- 7) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 8) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid;
- 9) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 10) lahendab tekstülesandeid võrrandite abil.
- 11) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 12) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);
- 13) selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- 14) loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid.
- 15) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- 16) arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala ja ruumala;
- 17) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 18) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- 19) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;

6.2 Õppesisu (4 tundi nädalas, kokku 140 tundi):

Õppesisu	Õppetulemused	Õppega seotud tegevuste orienteeruv maht
1. Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon	<ul style="list-style-type: none">• eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;• nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;	50

<p>Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Täisruudu eraldamise meetod.* Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● viib ruutvõrrandeid standartkuju; ● liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; ● taandab ruutvõrrandi; ● lahendab ruutvõrrandi täisruudu eraldamise meetodiga.* ● lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; ● lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; ● kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; ● 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; ● 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; ● selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; ● loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; ● paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion); ● kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel; ● tunneb Viète´i teoreem ning kasutab seda lihtsamate ülesannete lahendamisel. 	
<p>2. Ratsionaalavaldised</p> <p>Algebraalne murd, selle taandamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; ● teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; ● teab algebraalse murru põhiomadust; 	30

<p>Tehted algebraliste murdudega.</p> <p>Ratsionaalavaldisel lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).</p> <p>Murdvõrrandid*</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● taandab algebralise murru algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist; ● laiendab algebralist murdu; ● korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde; ● liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde; ● teisendab algebralisi murde ühenimelisteks; ● liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde; ● lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi ● teab lahendamise algoritmi ning lahendab murdvõrrandeid.* 	
<p>3. Geomeetrilised kujundid</p> <p>Pythagorase teoreem.</p> <p>Korrapärane hulknurk, selle pindala.</p> <p>Nurga mõõtmine.</p> <p>Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.</p> <p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.</p> <p>Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel ning geomeetria visualiseerimisel; ● selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; ● arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; ● leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; ● trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; ● tunneb Eukleidesi teoreemi ja teoreemi kolmnurga kõrgusest ning rakendab seda lihtsamate ülesannete lahendamisel; ● tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; ● näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; ● arvutab püramiidi pindala ja ruumala; ● skitseerib püramiidi; ● arvutab korrapärase hulknurga pindala; ● selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast; ● selgitab, kuidas tekib silinder; ● näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja; ● selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; 	<p>35</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ristlõike; ● arvutab koonuse pindala ja ruumala; ● selgitab, kuidas tekib kera; ● eristab mõisteid sfäär ja kera, ● selgitab, mis on kera suuring; ● arvutab kera pindala ja ruumala. 	
<p>4. Kordamine</p> <p>Arvutamine. Protsendi ülesanded.</p> <p>Avaldised.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; ● kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul; ● ümardab arve etteantud täpsuseni; ● selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamisreegleid; ● selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; ● moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi; ● selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse. ● leiab terviku protsentides antud osamäära järgi; ● väljendab murruna antud osa protsentides; ● leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest; ● määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides; ● tõlgendab igapäevaelus ja teistes õppeainetes ette tulevaid protsentides väljendatavaid suurusi, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte; 	25

<p>Võrrandid. Tekstülesaned.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas. ● korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega; ● tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget); ● taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde; ● lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; ● lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid; ● lahendab lineaarvõrrandisüsteeme; ● lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid; ● lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil. 	
<p>Funktsioonid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise sõltuvuse tähendust; ● joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumenti väärtusi; ● selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest); ● selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist; ● loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid. ● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; 	
<p>Geomeetria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala; ● teab kujundeid, kolmnurga ja trapetsi keskliiki, kolmnurga mediaani, kolmnurga ümber- ja siseringjoont ning kesk- ja piirdenurka; ● kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; ● eristab teoreemi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; 	

<p>Statistika ja tõenäosusteooria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid; ● leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; ● kasutab probleemülesandeid lahendades kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust; ● kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid. 	
--	---	--

7. Hindamine

Система оценивания результатов обучения математике в 7 - 9 классах

1. В основе оценивания результатов обучения математике лежат познавательные процессы и их ступенчатое построение

- Знание фактов, понятий и процедур: узнавание, припоминание, поиск информации, вычисление, измерение, классификация и упорядочивание
- Применение знаний: выбор методов, различные способы представления информации, моделирование, решение стандартных заданий
- Рассуждение: обоснование, объяснение, анализ и синтез, обобщение, оценка результатов, решение нестандартных заданий, вытекающих из повседневной действительности.

2. В качестве форм оценивания используется формирующее и итоговое оценивание.

2.1. Формирующее оценивание дает информацию об общем умении решения заданий и о математическом мышлении, а также об отношении учащегося к математике. Формирующее оценивание имеет словесную форму и не выражается в цифрах. Учащемуся дается обратная связь о знаниях и умениях по предмету, а также о позициях и ценностях учащегося. Учащийся на основе поставленных целей и результатов обучения получает стимулирующую и конструктивную обратную связь в отношении своих сильных и слабых сторон. Püstitatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal saab õpilane motiveeriva ja konstruktiivse tagasiside oma tugevatest ja arendamist vajavatest külgedest. В части практических работ и заданий оценивается не только результат работы, но и процесс. При оценивании письменных заданий исправляются ошибки в правописании, которые не влияют на результат работы.

2.2 При итоговом оценивании развитие учащегося сравнивается с приведенными в программе ожидаемыми результатами обучения с использованием оценки в виде цифры. Достижение результатов обучения оценивается при помощи различных приемов контроля. Итоговая оценка за полугодие формируется на основании текущих оценок и, при необходимости, результатов обобщающей контрольной

работы. Знания и умения учащихся проверяются на указанных выше трех уровнях: знание, применение и рассуждение. Знания и умения учащегося оцениваются:

оценкой «удовлетворительно», если он достиг указанных в учебной программе по математике результатов обучения на уровне знаний и решения стандартных заданий,

оценкой „хорошо“, если результаты обучения достигаются на уровне применения знаний,

оценкой „отлично“, если он достиг результатов обучения на уровне рассуждения.

При оценивании учитываются:

- сложность материала;
- самостоятельность и творческий характер применения знаний;
- уровень приобретённых знаний, умений и навыков учащихся по отношению к компетенциям, требуемым государственной и школьной программами обучения;
- правильность ответов, точность и логичность применения математической терминологии и символики;
- правильность и аккуратность выполнения графических работ;
- наличие и характер ошибок, допущенных учащимися;
- особенности развития учащихся.

Оценивание итогов обучения делится на:

- текущее оценивание в течение учебного процесса;
- итоговое оценивание;
- формирующее оценивание (словесное).

3. Jooksev hindamine Текущее оценивание – есть оценивание единичных результатов учёбы, а также оценивание знаний, умений и навыков по какой – либо целостной части учебного материала. Текущие оценки могут быть поставлены:

- за контрольную работу;
- за устный ответ на обобщающем уроке;
- по итогам проверки тетрадей;
- за устные и письменные индивидуальные ответы учащегося на уроке и во внеурочное время;
- за выполнение домашней работы;
- за работу в группе по какой – либо теме; [rühmatöö eest mingil teemal](#)
- за самостоятельную, тестовую, практическую, творческую, фронтальную, срезовую, административную работу; [iseseisva töö, testi](#),

[praktilise töö, loovtöö, frontaalse töö, seiretöö, administratiivtöö eest](#)

- за математический диктант на знание определений, формул, теорем и свойств;
- за графическую работу;
- за изготовление моделей фигур, развёрток и других пособий и работу с ними;
- за выполнение учебной презентации, доклада или сообщения по теме;
- за успешное выступление на олимпиадах, конкурсах и т.д.

В начале полугодия учитель доводит до сведения учащихся список обязательных работ, которые должен выполнить каждый учащийся, сроки и формы их проведения и требования, предъявляемые к знаниям и умениям по предмету.

Письменные контрольные работы оформляются на отдельных листах (с последующим размещением в портфолио), в соответствии с орфографическим режимом гимназии и хранятся у учителя–предметника до окончания учебного периода с целью обоснования правильности оценки и соответствия оценки требованиям при возникновении спорных вопросов. [Kirjalikud kontrolltööd vormistatakse eraldi lehtedel \(hiljem paigutatakse õpimappi\) ning on hoiul õppeaasta lõpuni aineõpetaja juures tõestamaks vaide korral hinde vastavuse hindamiskriteeriumidele.](#)

3.2. Итоговыми оценками в основной школе являются полугодовые и годовые оценки. Полугодовая оценка выставляется на основании не менее семи текущих оценок. Итоговая оценка выставляется как средний результат работы за период. Годовая оценка выставляется на основании полугодовых оценок.

По окончании 9 класса все учащиеся сдают экзамен по математике.

4. Порядок исправления оценок:

- Пересдача письменных или устных работ осуществляется в течение 10 учебных дней после получения неудовлетворительной оценки. Если ученик болел длительное время, он имеет возможность сдачи письменных работ в более длительный период по договоренности с учителем. Пересдавать работу можно только один раз.
- В случае, если учащийся не выполнил работу по причине отсутствия, ему выставляется в журнал отметка „О“, которая свидетельствует о режиме ожидания выполнения работы. Отметку „О“ учащийся должен исправить в течение 10 дней после выхода в школу. В противном случае вместо отметки „О“ выставляется оценка „1 (слабо)“, которую можно исправить в соответствии с порядком исправления оценок.

Примерные нормы оценивания учащихся по математике в 7 - 9 классах

Оценивание письменной работы:

За основу оценивания принимается процентная шкала:

90% - 100%	от наибольшего количества баллов	–	оценка «5»
75% - 89%	от наибольшего количества баллов	–	оценка «4»
50% - 74%	от наибольшего количества баллов	–	оценка «3»
20% - 49%	от наибольшего количества баллов	–	оценка «2»
0% - 19%	от наибольшего количества баллов	–	оценка «1».

Оценка «1» (слабо) выставляется, если обнаруживается факт посторонней помощи или списывания.

Учитель может повысить оценку за оригинальное решение задачи, которое свидетельствует о высоком математическом развитии учащегося. [Õpetaja võib hinnet tõsta ülesande originaalse lahendamise eest, mis tõestab õpilase kõrget matemaatilist arengut.](#)

Оценивание устных ответов:

Оценка «5» ставится, если учащийся:

- достигает результатов обучения на уровне рассуждения;
- полно раскрывает содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- излагает материал грамотным языком, в определенной логической последовательности, четко используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполняет рисунки, чертежи и графики, иллюстрирующие ответ;
- иллюстрирует ответ конкретными примерами;
- применяет знания в нестандартной ситуации;
- понимает связь с ранее изученным материалом.
- обосновывает, обобщает, оценивает полученный результат.

Оценка «4» ставится, если учащийся:

- достигает результатов обучения на уровне применения знаний;
- недостаточно полно раскрывает содержание материала;
- допускает при ответе 1-2 ошибки, которые не искажают математического содержания ответа, но умеет их исправить после замечания учителя;

- затрудняется применить знания в незнакомой ситуации;
- излагает материал на уровне применения знаний.

Оценка «3» ставится, если учащийся:

- достигает указанных в учебной программе по математике результатов обучения на уровне знаний и решения стандартных заданий;
- неполно раскрывает содержание материала, но показывает общее понимание вопроса;
- затрудняется в определении понятий и использовании математической терминологии и символики;
- допускает значительные ошибки.

Оценка «2» ставится, если учащийся:

- не раскрывает основное содержание учебного материала;
- не овладевает основными знаниями и умениями в соответствии с программой;
- допускает грубые ошибки при ответе.

Оценка «1» ставится, если учащийся:

- обнаруживает полное незнание и непонимание изучаемого материала;
- не отвечает ни на один из поставленных вопросов;
- обнаруживается факт посторонней помощи.