

Ainevaldkond “Matemaatika”

1. Üldalused

1.1. Matemaatikapädevus

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

Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

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

1.2. Ainevaldkonna õppeained ja maht

Ainevaldkonda kuulub õppeainena matemaatika, mida õpitakse 1.–9. klassini ja nutimatemaatika, mida õpitakse 5. klassi reaalrühmas.

Matemaatika ja nutimatemaatika nädalatundide jaotumine on järgmine:

Ained	Klassid											
	1.	2.	3.	I KA	4.	5.	6.	II KA	7.	8.	9.	III KA
matemaatika	4	4	5	13	5	5	5	15	5	5	5	15
nutimatemaatika (reaalrühmas)						1		1				

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

1.3. Ainevaldkonna kirjeldus

Matemaatika tegeleb mudelitega, seoste kirjeldamise ning meetodite väljatöötamisega. Põhikooli matemaatikaõpetus annab õpilastele valmisoleku mõista ning kirjeldada loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse matemaatiliselt seoseid kirjeldama. Omandatakse vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus ümbritsevate juhuslike sündmuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Põhikooli matemaatikakursuses omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes.

Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased ahaa-elamuse kaudu kogeda edu ja avastamisrõõmu.

Õppeprotsessis kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi.

1.4. Üldpädevuste kujundamine

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

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine loodusseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäeva eluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

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

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

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

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

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

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

1.5. Matemaatika lõiming teiste ainevaldkondadega

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

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled. Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendama ja esitama. 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 on ühelt poolt matemaatikaõpetaja teadmiste teistes valdkondades õpetatava ainese kohta ning teiselt poolt loodusainete õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektse 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.

Sotsiaalained. 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 temadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirlaenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutlus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

Kunstiained. Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud. Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne.

Geomeetriamõisted võivad olla aluseks kunstiopetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa,

nagu ka piltidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses, vajaduse korral leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala.

Muusikas väljendatakse intervale, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

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

Kehaline kasvatus. Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinisaavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteed, 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 kasvatuses tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

1.6. Läbivate teemade rakendamise võimalusi

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

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

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õuesõppetunnid. Õpilased

õpivad võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse objektiivsele informatsioonile rajatud kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust. Faktidele toetudes hinnatakse keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, statistikaelemendid ning muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika.

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

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

Teabekeskond. Teabekeskonnaga seondub oskus esitada ja mõista eri vormis infot (joonis, pilt, valem, mudel). Meediamanipulatsioonide adekvaatset tajumist toetavad matemaatikakursuse ülesanded, milles kasutatakse statistilisi protseduure ja protsentarvutusi. Õpilast suunatakse teavet kriitiliselt analüüsima.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Matemaatikakursuse lõimimise kaudu tehnoloogia ja loodusainetega tutvustatakse tehnoloogilisi protsesse ning modelleerimist. Tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates teeb õpilane mõõtmisi ja arvutusi, kasutab õppimise ja oma töö tõhustamiseks IKT vahendeid. Matemaatikaõppes saab rakendada mitmesugust õpitarkvara.

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

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

Väärtused ja kõlblus. Matemaatika on jõukohane, kui õpilane arendab endas süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet. Õpetaja eeskujul kujundavad õpilased tolerantset suhtumist erinevate 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 neile piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;
- 3) 5.–9. klassides rakendatakse diferentseeritud õpet tasemerühmades (reaalrühm ja tavarühm). Rühmade moodustamisel arvestatakse õpilase reaallaseid võimeid ja teadmiste taset. Esmased tasemerühmad moodustatakse 4. klassi lõpus. Rühmade moodustamise aluseks on aines edasijõudmine ja klassiõpetaja hinnang õpilase matemaatilistele võimetele, arvestatakse ka õpilase põhjendatud soovi. Õppeaasta jooksul (iga trimestri lõpus) saavad õpilased rühma vahetada, kui vastava rühma tase on õpilastele muutunud liiga lihtsaks või raskeks. Mõlemas tasemerühmas on põhirõhk pööratud riiklikult ettenähtud programmi läbimisele ja selle omandamisele vastavalt õpilaste võimetele. Reaalrühmas läbitakse lisaks teemasid sügavuti ja valmistatakse õpilasi ette olümpiaadideks ning teisteks matemaatika-alasteks võistlusteks.
- 4) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhirõhk hoiakute kujundamisel;
- 7) kasutatakse mitmekülget õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel;
- 8) iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaritöö, projektõpe, rühmatöö;
- 9) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistöö, sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;
- 10) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õueõpe jm.

11) lisaks ainetundidele toimub lõimumine teiste ainevaldkondadega, üldpädevuste kujunemine ning läbivate teemade rakendamine korraldades õpet projektipäevadena ja reaalainete nädalatena ning tunnivälise üritustena.

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); arutlemine (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, harjumuspäratute ülesannete lahendamine).

1.8. Hindamise alused

1.8.1 Hindamise üldised alused

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.

1.8.2 Matemaatika õpitulemuste hindamine

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. Kujundav hindamine on mittenumbriline.

- 1) õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta.
- 2) koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.
- 3) praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.
- 4) kirjalikke ülesandeid hinnates parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

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

1.9. Füüsiline õpikeskkond

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Kool võimaldab kasutada:
 - 1) klassiruumis taskuarvutite komplekti;
 - 2) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;
 - 3) vajaduse korral klassis internetiühendusega tahvelarvutite komplekti arvestusega igale õpilasele;
 - 4) vajaduse korral arvutiklassi internetiühendusega arvuteid arvestusega igale õpilasele;
 - 5) esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks;
 - 6) klassiruumis joonestusvahendite komplekti.

2. Ainekava

2.1. Matemaatika

2.1.1. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

2.1.2. Matemaatika õppeaine kirjeldus

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

2.1.3 Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid I kooliastmes

3. klassi lõpetaja:

- 1) saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid rakendada;
- 2) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse alusel;
- 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohaseid matemaatilisi tekste;
- 4) kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
- 5) märkab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 6) kasutab digitaalseid õppematerjale;
- 7) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritsevaga.

2.1.4. Matemaatika 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 0–10000, 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 liitmiselega.

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 $1/2$, $1/3$, $1/4$ ja $1/5$ 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 ümbermõõdu;
- 8) arvutab murdjoone pikkuse.

Õppesisu

Punkt, sirglõik, sirge.

Lõigu pikkus.

Antud pikkusega lõigu joonestamine.

Murdjoon, selle pikkus.

Kolmnurk ja nelinurk, nende tipud, küljed ja nurgad.

Täisnurk.

Ruut ja ristkülik.

Võrdkülgne

kolmnurk ning selle joonestamine joonlaua ja sirkliga.

Ring ja ringjoon, keskpunkt ja raadius.

Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.

Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel).

Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

Õpitulemused ja õppesisu klassiti

1. klass

Arvutamine

Õppesisu	Õpitulemused
Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <.	Loeb ja 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.
Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.	Liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires; nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus; liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires.
Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.	Asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.

Mõõtmine ja mõõtühikud

Õppesisu	Õpitulemused
Mõõtühikud; meeter, sentimeeter.	Kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter

	tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; teab seost $1\text{ m} = 100\text{ cm}$.
Massiühikud; gramm, kilogram.	Kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g.
Ajaühikud; minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides.	Nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; leiab tegevuse kestust tundides; ütleb kellaage (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); teab seoseid $1\text{ tund} = 60\text{ minutit}$ ja $1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}$.
Rahaühikud; käibivad rahaühikud.	Nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost $1\text{ euro} = 100\text{ senti}$.
Mahuühikud; liiter.	Kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l.

Hulgad ja tekstülesanded

Õppesisu	Õpitulemused
Hulgad.	Oskab hulki moodustada, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes.
Tekstülesanded. Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmise ja lahutamisega.	lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmise ja lahutamisega 20 piires; koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades.

Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Õpitulemused
Punkt, sirglõik ja sirge.	Eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku.

Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. Ring.	Eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki; eristab ringe teistest kujunditest.
Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera.	Eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; Eristab kera teistest ruumilistest kujunditest.
Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.	Rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; Võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel;
Geomeetrilised kujundid meie ümber.	Leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.

2. klass

Arvutamine

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

Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.	Nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe).
Liitmine ja lahutamine peast 20 piires. Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires. Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine.	Liidab ja lahutab peast 20 piires; arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesandeid; liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires; lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires.
Ühekohalise arvu lahutamine 100 piires. Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires. Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded.	Liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires.
Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos.	Selgitab korrutamist liitmise kaudu; korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu.
Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.	Leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtvaldis.

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õppesisu	Õpitulemused
Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuse piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.	Lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel; lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

<p>Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.</p>	<p>Koostab kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km; selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal; hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites); teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;</p>
<p>Massiühikud kilogramm, gramm.</p>	<p>Kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; võrdleb erinevate esemete masse;</p>
<p>Mahuühik liiter.</p>	<p>Kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu.</p>
<p>Ajühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender.</p>	<p>Kasutab ajühikute lühendeid h, min, s; kirjeldab ajühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil; nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; loeb kellaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega.</p>
<p>Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad.</p>	<p>Kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade.</p>
<p>Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.</p>	<p>Arvutab nimega arvudega.</p>

3. klass

Arvutamine

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Arvud 0–10000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.</p> <p>Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires.</p> <p>Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires.</p> <p>Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.</p>	<p>Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;</p> <p>nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</p> <p>määrab arvu asukoha naturaalarvude seas;</p> <p>esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;</p> <p>liidab ja lahutab peast arve 100 piires;</p> <p>liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</p> <p>selgitab avaldises olevate tehete järjekorda.</p>
<p>Korrutustabel.</p> <p>Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.</p> <p>Mõisted: korda suurem, korda väiksem.</p>	<p>Nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis);</p> <p>selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;</p> <p>valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0;</p> <p>korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires.</p>
<p>Tähe arvväärtuse leidmine võrduses analoogia abil.</p>	<p>Täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;</p> <p>leiab tähe arvväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel.</p>
<p>Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.</p> <p>Summa korrutamine ja jagamine arvuga.</p>	<p>Määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine).</p>

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õppesisu	Õpitulemused
Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäeva-elus ettetulevad juhud).	Nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini 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.
Murrud $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.	Selgitab murdude $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ tähendust; leiab $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ osa arvust; selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu.
Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete õpitud lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.	Lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid arvutusoskuse piires; koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; hindab saadud tulemuste reaalsust.

Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Õpitulemused
Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmine.	Eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil; arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu.

<p>Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil.</p> <p>Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega</p>	<p>Kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti.</p>
<p>Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.</p>	<p>Leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid; eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke; näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi; näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi; näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe; eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.</p>

2.1.5. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes

6. klassi lõpetaja:

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

2.1.6 Matemaatika õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes

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 vastandarv ja pöördarv.

Täisarvud. Arvu absoluutväärtus.

Harilik ja kümnendmurd 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
- 4) teljestikus asuva punkti koordinaate;
- 5) loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 6) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse;
- 7) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 8) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 9) illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga;
- 10) 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 sisenukade summat;
- 8) liigatab 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).

Õpitulemused ja õppesisu klassiti

4. klass

Arvutamine

Õppesisu	Õpitulemused
Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.	Selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i> ; kasutab neid ülesannetes; kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana; võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;

	kujutab arve arvkiirel.
Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine.	<p>Nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe); tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid;</p> <p>kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;</p> <p>sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;</p> <p>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;</p> <p>liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;</p> <p>liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust.</p>
Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine.	<p>Korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga; arvutab enam kui kahe arvu korrutist;</p> <p>korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega; nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);</p> <p>esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;</p> <p>kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi; sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi:</p> <p>tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;</p> <p>kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;</p> <p>korrutab peast arve 100 piires;</p> <p>tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid.</p>
Naturaalarvude	Nimetab jagamistehte komponente (jagatav,

<p>jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.</p>	<p>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; 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, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust.</p>
<p>Tehete järjekord.</p>	<p>Tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse.</p>
<p>Naturaalarvu ruut.</p>	<p>Selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; teab peast arvude 0 – 10 ruutusid; kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;</p>
<p>Murrud.</p>	<p>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.</p>
<p>Rooma numbrid.</p>	<p>Loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.</p>

Andmed ja algebra

Õppesisu	Õpitulemused
Tekstülesanded.	Lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust.
Täht võrduses.	Leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õppesisu	Õpitulemused
Kolmnurk.	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 nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral.
Nelinurk, ristkülik ja ruut.	Leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid; nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki; joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu; selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid; arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala.
Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine.	Kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest

	<p>koosneva liitkujundi ümbermõõdu;</p> <p>arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;</p> <p>rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel.</p>
Pikkusühikud.	<p>Nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km,</p> <p>selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;</p> <p>mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;</p> <p>toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;</p> <p>teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks.</p>
Pindalaühikud.	<p>Selgitab pindalaühikute mm², cm², dm², m², ha, km² tähendust;</p> <p>kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;</p> <p>selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid.</p>
Massiühikud.	<p>Nimetab massiühikuid g, kg, t;</p> <p>selgitab massiühikute vahelisi seoseid;</p> <p>kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;</p> <p>toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu.</p>
Mahuühikud.	<p>Kirjeldab mahuühikut liiter;</p> <p>hindab keha mahtu ligikaudu.</p>
Rahaühikud.	<p>Nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid;</p> <p>selgitab rahaühikute vahelisi seoseid;</p> <p>kasutab arvutustes rahaühikuid.</p>
Ajaühikud.	<p>Nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid.</p>
Kiirus ja kiirusühikud.	<p>Selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;</p> <p>kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes.</p>
Temperatuuri mõõtmine.	<p>Loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale;</p> <p>kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve.</p>

Arvutamine nimega arvudega.	<p>Liidab ja lahutab nimega arve;</p> <p>korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;</p> <p>jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</p> <p>kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel;</p> <p>otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.</p>
-----------------------------	---

5. klass

Arvutamine

Õppesesisu	Õpitulemused
<p>Miljonite klass ja miljardite klass.</p> <p>Arvu järk, järgühikud ja järkarv.</p> <p>Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.</p> <p>Naturaalarvude võrdlemine.</p>	<p>Loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires;</p> <p>kirjutab arve dikteerimise järgi;</p> <p>määrab arvu järke ja klasse;</p> <p>kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järgühikute kordsete summana;</p> <p>kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras;</p> <p>märgib naturaalarve arvkiirele;</p> <p>võrdleb naturaalarve.</p>
Naturaalarvude ümardamine.	Teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni.

<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>	<p>Liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires;</p> <p>selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;</p> <p>korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve;</p> <p>jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;</p> <p>selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;</p> <p>tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;</p> <p>avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja.</p>
<p>Paaris- ja paaritud arvud.</p>	<p>Eristab paaris- ja paaritud arve;</p>
<p>Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.</p>	<p>Esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;</p> <p>leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).</p>
<p>Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga)</p> <p>Arvu tegurid ja kordsed.</p> <p>Algarvud ja kordarvud, algtegur.</p>	<p>Otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;</p> <p>leiab arvu tegureid ja kordseid;</p> <p>teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;</p> <p>esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena;</p> <p>otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv.</p>

Murdarv, harilik murd, murre lugeja ja nimetaja. Kümneendmurre.	Selgitab hariliku murre lugeja ja nimetaja tähendust; tunneb kümneendmurre kümneendkohti; loeb kümneendmurre; kirjutab kümneendmurre numbrite abil verbaalse esituse järgi; võrdleb ja järjestab kümneendmurre; kujutab kümneendmurre arvkiirel.
Kümneendmurre ümardamine.	Ümardab kümneendmurre etteantud täpsuseni.
Tehted kümneendmurredega.	Liidab ja lahutab kirjalikult kümneendmurre; korrutab ja jagab peast kümneendmurre järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümneendmurre; jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murre murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümneendmurredega.
Taskuarvuti, neli põhitehet.	Sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.

Andmed ja algebra

Õppesisu	Õpitulemused
Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.	Tunneb ära arvavaldisi ja tähtavaldisi; lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisi; arvutab lihtsa tähtavaldisi väärtuste; kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; eristab valemit avaldisest; kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;

	<p>tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend;</p> <p>lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve;</p> <p>selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine.</p>
<p>Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala.</p> <p>Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm.</p> <p>Aritmeetiline keskmine.</p>	<p>Kogub lihtsa andmestiku;</p> <p>korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;</p> <p>tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;</p> <p>tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;</p> <p>loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta;</p> <p>loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;</p> <p>joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme;</p> <p>arvutab aritmeetilise keskmise.</p>
<p>Tekstülesannete lahendamine.</p>	<p>Lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>tunneb tekstülesande lahendamise etappe;</p> <p>modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;</p> <p>kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid;</p> <p>hindab tulemuse reaalsust.</p>

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Punkt, sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.</p>	<p>Joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;</p> <p>märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul;</p> <p>joonestab etteantud pikkusega lõigu;</p> <p>mõõdab antud lõigu pikkuse;</p> <p>arvutab murdjoone pikkuse.</p>

Nurk, nurkade liigid.	Joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks 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; sümboleid.
Kõrvunurgad. Tippnurgad.	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.
Paralleelsed ja ristuvad sirged.	Joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; tunneb ja kasutab paralleelsuse ja ristumise.
Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud.	Arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; teisendab pindalaühikuid; teab ja teisendab ruumalaühikuid; kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid.
Plaanimõõt.	Selgitab plaanimõõdu tähendust; valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterit jm) plaani.

6. klass

Arvutamine

Õppesisu	Õpitulemused
Harilik murd, selle põhiomadus.	Teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et

<p>Hariliku murre taandamine ja laiendamine.</p> <p>Harilike murede vordlemine.</p> <p>Harilike murede teisendamine uhenimelisteks.</p>	<p>murrejoonel on jagamismargi tähendus;</p> <p>kujutab harilike murede arvkiirel;</p> <p>kujutab lihtsamaid harilike murede vastava osana loigust ja tasapinnalisest kujundist;</p> <p>tunneb liht- ja liigmurede;</p> <p>teab, et iga taisarvu saab esitada hariliku murrena;</p> <p>taandab murede nii jarjargult kui suurima uhisteguriga, jaades arvutamisel saja piiresse;</p> <p>teab, milline on taandumatu mure;</p> <p>laiendab murede etteantud nimetajani;</p> <p>teisendab murede uhenimelisteks ja vordleb neid;</p> <p>teab, et murede uhiseks nimetajaks on antud murede vahim uhisordne;</p> <p>esitab liigmurre segaarvuna ja vastupidi.</p>
<p>Uhenimeliste murede liitmine ja lahutamine.</p> <p>Erinimeliste murede liitmine ja lahutamine.</p> <p>Harilike murede korrutamise.</p> <p>Poordarvud.</p> <p>Harilike murede jagamine.</p> <p>Arvutamine harilike ja kumnnendmuredega.</p> <p>Kumnnendmurre teisendamine harilikuks murreks ning hariliku murre teisendamine kumnnendmurreks.</p>	<p>Liidab ja lahutab uhenimelisi ja erinimelisi murede;</p> <p>korrutab harilike murede omavahel ja muredeve taisarvudega;</p> <p>tunneb poordarvu moistet;</p> <p>jagab harilike murede omavahel ja muredeve taisarvudega ning vastupidi;</p> <p>tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</p> <p>teisendab loplikku kumnnendmurre harilikuks murreks ja harilikku murre loplikuks voi lopmatuks perioodiliseks kumnnendmurreks;</p> <p>leiab hariliku murre kumnnendlahendi ja vordleb harilike murede kumnnendlahendite abil;</p> <p>arvutab tapselt avaldiste vaartusi, mis sisaldavad nii kumnnend- kui harilike murede ja sulge.</p>
<p>Negatiivsed arvud.</p> <p>Arvtelg.</p> <p>Positiivsete ja negatiivsete taisarvude</p>	<p>Selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi naiteid;</p> <p>leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</p>

<p>kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.</p>	<p>teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega 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 vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes; rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel arvutab kirjalikult täisarvudega.</p>
---	--

Andmed ja algebra

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Laen ja intress.</p>	<p>Selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; leiab osa tervikust; leiab arvust protsentides määratud osa; lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele.</p>

Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.	Joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; joonestab lihtsamaid graafikuid; loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusalasid graafikuid.
Sektordiagramm.	Loeb andmeid sektordiagrammilt; oskab sektordiagramme joonestada.
Tekstülesanded.	Analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehelisi tekstülesandeid; tunneb probleemülesande lahendamise skeemi; modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsa reaalses kontekstis esineva probleemi.

Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Õpitulemused
Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.	Teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjooni; leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala.
Pegeldus sirgest, telgsümmeetria. Pegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.	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 ja kujutavast kunstis.
Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge.	Poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;

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

2.1.7. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja:

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

2.1.8. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

Arvutamine ja andmed

Õpitulemused

Õpilane:

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

Algebraalne murd.

Tehted algebraliste murdudega.

Tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

Arvutiprogrammide kasutamine võrrandite ja lineaarvõrrandisüsteemide lahendamisel.

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.

Õpitulemused ja õppesisu klassiti

7. klass

Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted

Õppesisu	Õpitulemused
Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	Kastutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; Eri liiki murdarvudega arvutamisel hindab, millisel viisil saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada. mitme tehtega ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve).

<p>Tehete järjekord.</p> <p>Naturaalarvulise astendajaga aste.</p> <p>Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil, väikeste arvude kirjutamine kümneastmete abil.</p>	<p>Arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;</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>astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust;</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>Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutus- tulemuste otstarbekohane ümardamine.</p> <p>Tüvenumbrid.</p>	<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>Promilli mõiste (tutvustavalt).</p> <p>Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi.</p> <p>Jagatise väljendamine protsentides.</p> <p>Protsendipunkt.</p> <p>Suuruse muutumise väljendamine Protsentides.</p>	<p>Selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt)</p> <p>selgitab promilli tähendust;</p> <p>leiab antud osamäära järgi terviku;</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>leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;</p> <p>eristab muutust protsentides lahendamisel;</p> <p>muutusest protsendipunktides;</p> <p>tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;</p> <p>rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete.</p>

Laen ja intress.	Selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; koostab isikliku eelarve; hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel).
Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.	Moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); selgitab tõenäosuse tähendust; katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.

Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand.

Õppesisu	Õpitulemused
Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine.	Arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks $2b+b^2$, a^2 ; koostab lihtsamaid avaldise (näiteks pindala ja ruumala).

<p>Võrdeline sõltuvus. Võrdelise sõltuvuse graafik. Võrdeline jaotamine.</p>	<p>Selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust; 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 sõltuvusega; toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta ; leiab võrdeteguri; joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku.</p>
<p>Pöördvõrdeline sõltuvus. Pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.</p>	<p>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 nii käsitsi kui ka arvuti abil.</p>
<p>Lineaarfunktsioon, selle graafik.</p>	<p>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>

<p>Võrrandi mõiste.</p> <p>Võrrandite samaväärsus.</p> <p>Võrrandi põhiomadused.</p> <p>Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.</p> <p>Võrre. Võrde põhiomadus.</p> <p>Võrdekujulise võrrandi lahendamine.</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.</p>	<p>Lahendab võrdekujulise võrrandi; lahendab lineaarvõrrandeid;</p> <p>koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;</p> <p>kontrollib tekstülesande lahendit;</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 õpetaja juhendamisel.</p>
--	--

Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Hulknurk, selle ümbermõõt.</p> <p>Hulknurga sisenurkade summa.</p>	<p>Teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki;</p> <p>saab aru mõistest korrapärane hulknurk;</p> <p>arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka.</p>
<p>Rööpkülik, selle omadused.</p> <p>Rööpküliku pindala.</p>	<p>Joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;</p> <p>teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p> <p>mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;</p> <p>teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p> <p>joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala.</p>

Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	Tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.
---------------------------------------	--

Üksliikmed

Õppesisu	Õpitulemused
Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed.	Teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1).
Võrdsete alustega astmete korrutamise ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näited;	Viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; korrutab ühe ja sama alusega astmeid $a^m \cdot a^n = a^{mn}$
Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine	Astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$; astendab astme $(a^m)^n = a^{mn}$; jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$; astendab jagatise $(a : b)^n = a^n : b^n$.
Üksliikmete liitmine ja lahutamine; Üksliikmete korrutamine; Üksliikmete astendamine; Üksliikmete jagamine;	Rakendab üksliikmete liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise reegleid; koondab üksliikmeid.

<p>Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega.</p> <p>Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste.</p>	<p>Korrutab ja astendab üksliikmeid;</p> <p>teab, et $10^{-1}=0,1$</p> <p>$10^{-2}=0,01$</p> <p>$10^{-3}=0,001$</p> <p>$10^{-4}=0,0001$.</p>
<p>Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.</p>	<p>Kirjutab kümnendmuru 10-ne astmete abil;</p> <p>kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus ;</p>

8. klass

Hulkliikmed

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Hulkliige;</p> <p>Hulkliikmete liitmine ja lahutamine;</p> <p>Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega; Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest</p> <p>Väljatoomisega;</p> <p>Kaksliikmete korrutamine.</p> <p>Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis.</p> <p>Kaksliikme ruut.</p> <p>Hulkliikmete korrutamine.</p> <p>Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt.</p> <p>Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamise-ga.</p> <p>Algebraalise avaldise</p>	<p>Teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;</p> <p>korrastab hulkliikmeid;</p> <p>arvutab hulkliikme väärtuse;</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 kaksliikmeid,</p> <p>näiteks: $(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$;</p> <p>leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise</p> <p>$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$</p> <p>leiab kaksliikme summa ruudu</p> <p>$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$</p> <p>Leiab kaksliikme vahe ruudu</p> <p>$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$</p>

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem

Õppesisu	Õpitulemused
Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilise esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.	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.

Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Õpitulemused
Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.	Selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku.

<p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad.</p> <p>Kahe sirge paralleelsuse tunnused.</p>	<p>Defineerib paralleelseid sirgeid;</p> <p>teab paralleelide aksioomi;</p> <p>teab, et:</p> <p>a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, 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>Kolmnurga välisnurk, selle omadus.</p> <p>Kolmnurga sisenurkade summa.</p>	<p>Joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga;</p> <p>kasutab kolmnurga välisnurga omadust;</p> <p>leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi.</p>
<p>Kolmnurga kesklõik, selle omadus.</p>	<p>Joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu;</p> <p>teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised.</p>
<p>Trapets.</p> <p>Trapetsi kesklõik, selle omadus.</p>	<p>Defineerib ja joonestab trapetsi;</p> <p>liigitab nelinurki;</p> <p>joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu;</p> <p>teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel.</p>
<p>Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p>	<p>Defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani,</p> <p>selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse.</p>

<p>Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.</p>	<p>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.</p>
<p>Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.</p>	<p>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.</p>
<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p>	<p>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.</p>

<p>Võrdelised lõigud.</p> <p>Sarnased hulknurgad.</p> <p>Kolmnurkade sarnasuse tunnused.</p> <p>Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.</p> <p>Maa-alade kaardistamise näiteid.</p>	<p>Kontrollib antud lõikude võrdelisust;</p> <p>teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p> <p>teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</p> <p>selgitab mõõtkava tähendust;</p> <p>lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses).</p>
---	---

9. klass

Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Arvu ruutjuur. Irratsionaalarvud ja reaalarvud.</p> <p>Põhitehted juurtega.</p> <p>Ruutvõrrand.</p> <p>Ruutvõrrandi lahendivalem.</p> <p>Ruutvõrrandi diskriminant.</p> <p>Taandatud ruutvõrrand.</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekst-ülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.</p>	<p>Eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;</p> <p>nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;</p> <p>viib ruutvõrrandeid normaalkujul;</p> <p>liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;</p> <p>taandab ruutvõrrandi;</p> <p>lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;</p> <p>lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;</p> <p>kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;</p> <p>selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist;</p> <p>lahendab lihtsaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;</p> <p>õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi.</p>

<p>Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p>	<p>Eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, ja vabaliikme ning nende kordajad</p> <p>joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) jaselgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust;</p> <p>selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkoha valemist;</p> <p>loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab haripunkti koordinaadi valemi abil;</p> <p>paraboolide uurimiseks joonestab graafiku arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion)</p> <p>kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.</p>
--	---

Ratsionaalavaldised

Õppesisu	Õpitulemused
Algebraalne murd, selle taandamine.	Tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil.
Tehted algebraliste murdudega.	Teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; teab algebralise murru põhiomadust.

<p>Ratsionaalavaldisel lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).</p>	<p>Taandab 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.</p>
--	--

Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Korrapärane hulknurk, selle pindala.</p>	<p>Teab korrapärase hulknurga omadusi; oskab leida korrapärase hulknurga sisenurkadesumma ja ühe sisenurga suuruse; arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu ja pindala.</p>
<p>Nurga mõõtmine, nurga mõõtühikud.</p>	<p>Teab nurga mõõtmise ühikuid, oskab neid teisendada.</p>
<p>Pythagorase teoreem. Täisnurkse kolmnurga terav-nurga siinus, koosinus ja tangens.</p>	<p>Arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid.</p>

Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.	Tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; skitseerib püramiidi; näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
Silinder, selle pindala ja ruumala.	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; arvutab silindri pindala ja ruumala.
Koonus, selle 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.
Kera, selle pindala ja ruumala.	Selgitab, kuidas tekib kera; eristab mõisteid sfäär ja kera, selgitab, mis on kera suuring; arvutab kera pindala ja ruumala.

2.2. Valikaine Nutimatemaatika

2.2.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Valikkursusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi matemaatika vastu;
- 2) arendab loovat ja paindlikku matemaatilist mõtlemist;
- 3) arendab matemaatilist kirjaoskust;
- 4) arendab peastarvutamise oskust;

- 5) arendab tähelepanuvõimet, taiplikkust ja leidlikkust;
- 6) oskab kasutada matemaatikaalaseid arvutiprogramme;
- 7) arendab koostööoskust (paarilisega ja rühmas);
- 8) osaleb vastavalt võimalusele erinevatel matemaatikaalastel võistlustel.

2.2.2. Õppeaine kirjeldus

Valikaine koosneb järgmistest osadest:

- 1) peastarvutamise oskuse arendamine;
- 2) geomeetriliste kujundite joonestamine ja uurimine arvutiprogrammi abil;
- 3) mõõtühikute teisendamise oskuse arendamine;
- 4) ülesannete lahendamine nutispordi keskkonnas;
- 5) nuputamisülesannete lahendamine;
- 6) probleemülesannete lahendamine;
- 7) olümpiaaditüüpi ülesannete lahendamine;
- 8) loogilise mõtlemise arendamine.

2.2.3. Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

- 1) oskab kasutada erinevaid arvutiprogramme ja internetikeskkondi matemaatika ülesannete lahendamiseks;
- 2) arvutab peast 1000-piires;
- 3) oskab lahendada loogikaülesandeid;
- 4) oskab lahendada nuputamisülesandeid ja probleemülesandeid.

2.2.4. Õppesisu

- 1) erinevad peastarvutamise võtted;
- 2) matemaatilised mängud;
- 3) nuputamisülesanded;
- 4) olümpiaaditüüpi ülesanded;
- 5) geomeetriliste kujundite joonestamine ja uurimine arvutiprogrammi abil;
- 6) kujundi tükeldamine (tangram);
- 7) sudokude ja muude loogikaülesannete lahendamine;
- 8) ristsõnade koostamine ja lahendamine.