

Ainevaldkond „Matemaatika” põhikoolis

LISA 3

Alus: Vabariigi Valitsuse 06.01.2011. a määrus nr 1
„Põhikooli riiklik õppekava” lisa 3(muudetud sõnastuses)

1. Ainevaldkond “Matemaatika”

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. Valdonna õppeaine

Ainevaldkonda kuulub matemaatika, mida õpitakse 1. klassist 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti ja klassiti on järgmine:

I kooliaste – nädalatundi

1.klass – 3 nädalatundi

2.klass – 4 nädalatundi

3.klass - 3 nädalatundi

II kooliaste – nädalatundi

4.klass – 4 nädalatundi

5.klass - 4 nädalatundi

6.klass - 5 nädalatundi

III kooliaste – nädalatundi

7.klass – 5 nädalatundi

8.klass - 4 nädalatundi

9.klass - 4 nädalatundi

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.

Tulenevalt waldorpedagoogikast kasvab viies esimeses klassis matemaatika välja lapse igapäevaeluga lähedalt seotud tegevustest ja seda laiendatakse sammhaaval. Tähtsal kohal matemaatikas on õueõpe. Õuekeskkond on vormide ja materjalide poolest mitmekesine õpiruum, kus avaldub looduse geomeetriliste vormide ilu ja rohkus ning kus on võrdlemiseks, mõõtmiseks ja kirjeldamiseks lõputult võimalusi. Õues õppides tekib lapses loomulikul teel huvi maailma vastu. Praktiliste tegevuste käigus areneb lapse algatusvõime, leidlikkus, tähelepanuvõime, oskus näha seoseid mõistete-reeglite ja tegelikkuse vahel.

Matemaatikatundides on oluline roll mängudel, ühistegevustel ja koosõppimisel. Need arendavad suutlikust arvestada enda ja kaaslaste oskustega, väljendada end arusaadavalt ja täpselt.

Tekstülesannetel on lisaks matemaatikapädevuse arendamisele tähtis roll ka teiste pädevuste kujundamisel. Elulistest andmetest lähtuvad ja erinevates valdkondades esilekerkivate teemadega seotud tekstülesanded on hindamatud – need arendavad oskust eristada olulist ebaolulisest, mõista teksti, soodustavad paindlikku mõtlemist, võimaldavad erinevaid lahendusteid. Tekstülesande koostamine õpetab probleemi sõnastamist ja ka erinevate lahendusvariantide hindamist. Endale ja klassile jõukohaste ülesannete koostamine eeldab oskust hinnata enda ja teiste võimeid.

Tähtsal kohal matemaatikas on õueõpe. Õuekeskkond on vormide ja materjalide poolest mitmekesine õpiruum, kus avaldub looduse geomeetriliste vormide ilu ja rohkus ning kus on võrdlemiseks, mõõtmiseks ja kirjeldamiseks lõputult võimalusi. Õues õppides tekib lapses loomulikul teel huvi maailma vastu. Praktiliste tegevuste käigus areneb lapse algatusvõime, leidlikkus, tähelepanuvõime, oskus näha seoseid mõistete-reeglite ja tegelikkuse vahel. Õueõpe toetab ka liikumisharjumuse säilimist, samas õpitakse ohutuse seisukohast olulist, ka liiklusohutust.

1.4. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud üldpädevused.

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, kus õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatikute töödega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega (nt sümmeetria, kuldlõige). Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, selle kaudu arenevad isiksuse omadustest eelkõige püsivus, sihikindlus ja täpsus. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust.

Enesemääratluspädevus. Matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

Õpipädevus. Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada materjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Väga oluline on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus: oskus kanda õpitud teadmisi üle sobivatesse kontekstidesse. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise teel.

Suhtluspädevus. Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese ja teoreeme sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek erinevatel viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud info mõistmiseks, seostamiseks ja edastamiseks. Arendatakse suutlikkust formaliseerida tavakeeles esitatud infot ning vastupidi: esitada matemaatiliste sümbolite ja valemite sisu tavakeeles.

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.

Digipädevus. Matemaatikat õppides kasutatakse digivahendeid info leidmiseks ning saadud teabega probleemülesannete lahendamiseks, sh loovate ja alternatiivsete lahenduskäikude leidmiseks. Digivahendeid rakendatakse hüpoteese püstitades ja kontrollides, matemaatilisi ja elulisi seoseid uurides ning visualiseerides. Digitaalse sisuloome oskust arendatakse uurimis- või loovtööde koostamise ja vormistamise kaudu. Isikuandmeid sisaldavaid ülesandeid koostades ja lahendades pööratakse tähelepanu interneti turvalisusele ning igapäevaelu väärtuspõhimõtete järgimisele.

1.5. Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õpetusega kaht põhilist teed pidi. Ühelt poolt kujuneb õpilastel teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaamine **matemaatikast kui oma universaalse keele** ja meetoditega teisi ainevaldkondi toetavast ning lõimivast baasteadusest.

Teiselt poolt annab teistest ainevaldkondadest ja reaalsusest tulenevate ülesannete kasutamine matemaatikakursuses õpilastele ettekujutuse **matemaatika rakendusvõimalustest** ning tihedast seotusest õpilasi ümbritseva maailmaga.

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

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

Sotsiaalsained. Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamise oskust. Koos matemaatikamõistetega saab anda õpilastele teavet sellistel olulistel ühiskonda puudutavatel teemadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, 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. Geomeetria mõisted 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 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 sportimis tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinisäavutuste 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 mõõtmisüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatus tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

1.6. Läbivad teemad

Läbiv teema „Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine” seostub matemaatika õppimisel järkjärgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Sama läbiv teema seondub näiteks ka matemaatikatundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma tunnetusvõimete reaalse hindamine on aga üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise lähtetingimusi. Matemaatikatunnis suunama õpilast arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

Läbiva teema „Keskond ja jätkusuutlik areng” probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpitakse väärtustama elukeskkonda. Viiakse läbi õuesõppetunde. Kujundatakse kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust, hinnatakse kriitiliselt keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid.

Teema „Kultuuriline identiteet” seostamisel matemaatikaga on olulisel kohal matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Protsentarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse ühiskonnas toimuvaid protsesse mitmekultuurilisuse teemaga seonduvalt (eri rahvused, erinevad usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

Läbivat teemat „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus” käsitletakse eelkõige matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste kaudu, millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes. Teemaga seondu protsentarvutuse ja statistika elementide käsitlemine, mis võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

Läbival teemal „Tehnoloogia ja innovatsioon” on matemaatika jaoks eriline tähendus.

Matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest, kus matemaatikal on tihti lausa olemuslik tähendus (ja osa). Õpilase jaoks avaneb see eelkõige tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates rakendatavate mõõtmiste ja arvutuste kaudu. Õpilast suunatakse kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat (edaspidi *IKT*), et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd.

Teema „Teabekeskond” seondub eriti oma meediamanipulatsioonide käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhatakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi.

Läbiv teema „Tervis ja ohutus” realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiuvalaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muid riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded ja graafikud).. Matemaatika sisemine loogika, meetod ja süsteemne ülesehitus on iseenesest olulised vaimset tervet inimest kujundavad tegurid. Ka emotsionaalse tervise tagamisel on matemaatikaõpetusel kaalukas roll. Püüame koolis, et matemaatika õppimine ja õpetamine pakuksid õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone (ahaaefektiga saadud probleemide lahendused, kaunid geomeetrilised konstruktsioonid jms)

Teema „Väärtused ja kõlblus” külgneb eelkõige selle kõlbelise komponendiga – korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamisega.

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) 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;
- 7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistö, sooritada praktilisi mõõtmistööid jne;
- 8) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õueõpe jm.

Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhilistest tasanditest:

- 1) faktide, protseduuride ja mõistete **teadmine** (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine);

- 2) teadmiste **rakendamine** (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine);
- 3) **arutlemine** (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, harjumuspäratute ülesannete lahendamine).

1.8. Hindamise alused

Õpitulemuste hindamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted. 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. Matemaatika ainekava

2.1. Matemaatika

2.1.1. Matemaatika õppe- ja kasvatusesmärgid

Aine õppe- ja kasvatusesmärgid valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

2.1.2. Matemaatika õppeaine kirjeldus

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

2.1.3. Matemaatika õppe- ja kasvatusesmärgid 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 õpetamise eripärast I kooliastmes

Algastmes elab laps matemaatikasse sisse kogu oma läbielamisvõimega. Maailm on lapse jaoks tervik ja matemaatikaõpetus arvestab seda, liikudes tervikult osadeni. Lähtudes 1-st kui tervikust, saadakse kvalitatiivsel teel kõik teised arvud 1–10. Arv on midagi, mis esineb tervikus paljususena. Arvude kirjutamist võib alustada rooma numbritega, mis on vähem abstraktsed kui araabia numbrid. Matemaatilised mõisted moodustuvad seoses konkreetse tajumusega. Seetõttu lähtutakse õpetamisel lapsele tuttavast, asjadest, millel on lapse jaoks tähendus. Märksõnadeks on elamus, pildilisus, liikumine. Erinevate liikumisvormide läbi ning koordinatsiooniharjutustega muutub arvutamine algklassides sisemiselt omaseks tegevuseks.

Kvantitatiivsete arvukujutlustega vabalt ümberkäimise harjutamiseks kasutatakse rütmi. Selle näiteks on erinevad, peenmotoorikat või kogu keha liikumist haaravad loendamisrütmid.

Rütmilis-liigutuslikult õpitakse alguses ka korrutustabeli ridu.

Arengupsühholoogia viitab olulisele muutusele lapse üheksanda eluaasta paiku. Tema side maailmaga muutub distantseeritumaks. Nüüd saab võimalikuks nelja põhitehte abstraktne käsitlemine.

Geomeetriaemasid käsitletakse esimeses kooliastmes ka vormijoonistamises, mis on matemaatikat toetav õppeaine.

2.2.4. 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 0–10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus.

Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud.

Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 10 000

piires. Liitmis-, lahutamise-, korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe; tegur, korrutis; jagatav, jagaja, jagatis). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega.

Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter. Pikkusühikute seosed. Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute seosed.

Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine.

Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine.

Tekstülesannete koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

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

2.1.6.Õppesisu ja õppetulemused matemaatikas 1.klassis (kokku 105 tundi)

Arvutamine (hinnang ajale 48 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.	<ul style="list-style-type: none"> • asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.

Mõõtmine ja tekstülesanded (hinnang ajale 36 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Mõõtühikud: meeter, sentimeeter,	<ul style="list-style-type: none"> 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 $1\text{ m} = 100\text{ cm}$;
gramm, kilogramm,	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g;
liiter,	<ul style="list-style-type: none"> kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;
minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides.	<ul style="list-style-type: none"> nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; leiab tegevuse kestust tundides; ütleb kellaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); teab seoseid $1\text{ tund} = 60\text{ minutit}$ ja $1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}$;
käibivad rahaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost $1\text{ euro} = 100\text{ senti}$.
Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.	<ul style="list-style-type: none"> koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 12 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Punkt, sirglõik ja sirge.	<ul style="list-style-type: none"> eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;
Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külj ja nurk. Ring.	<ul style="list-style-type: none"> 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.	<ul style="list-style-type: none"> 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.	<ul style="list-style-type: none"> rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel;
Geomeetrilised kujundid meie ümber.	<ul style="list-style-type: none"> leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.

Ajavaru kordamiseks 9 tundi

2.1.7. Õppesisu ja õppetulemused matemaatikas 2.klassis (kokku 140 tundi)

Arvutamine (hinnang ajale 50 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> • loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000; • nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; • selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust; • võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;
Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajaliselised); määrab nende arvu; • esitab kahekohalist arvu ühelite ja kümnelite summana; • esitab kolmekohalist arvu ühelite, kümnelite ja sajaliste summana;
Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra</i>;
Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab liitmis- ja lahutamistehte 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 100 piires. Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires. Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded.	<ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab korrutamist liitmisega; • korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; • selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;
Täht arvu tähisena. Tähe arv väärtuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.	<ul style="list-style-type: none"> • leiab tähe arv väärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel; • täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;

Mõõtmine ja tekstülesanded (hinnang ajale 36 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km; • selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal;

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
	<ul style="list-style-type: none"> hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeerites või täissentimeetrites); teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;
Massiühikud kilogramm, gramm.	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; võrdleb erinevate esemete masse;
Mahuühik liiter,	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;
Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender.	<ul style="list-style-type: none"> kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil; nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; loeb kellaagu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;
Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad.	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja sooja-kraade;
Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.	<ul style="list-style-type: none"> arvutab nimega arvudega.
Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none"> lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel; lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 10 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine. Antud pikkusega lõigu joonestamine.	<ul style="list-style-type: none"> mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi; joonestab antud pikkusega lõigu; võrdleb sirglõikude pikkusi; eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest; eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki; tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;
Ring ja ringjoon, nende eristamine.	<ul style="list-style-type: none"> eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest; kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks; näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
	<ul style="list-style-type: none"> mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;
Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera. Geomeetrilised kujundid meie ümber.	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke; kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke; <ul style="list-style-type: none"> eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi; leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.

Ajavaru 33 tundi

2.1.8 .Õppesisu ja õppetulemused matemaatikas 3.klassis, (kokku 105 tundi)

Arvutamine (hinnang ajale 64 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires. Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.	<ul style="list-style-type: none"> loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni; nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; määrab arvu asukoha naturaalarvude seas; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; liidab ja lahutab peast arve 100 piires; liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;
Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Mõisted: korda suurem, korda väiksem.	<ul style="list-style-type: none"> nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis); selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0; korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;
Tähe arväärtuse leidmine võrduses analoogia abil.	<ul style="list-style-type: none"> täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis; leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.	<ul style="list-style-type: none"> määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);

Mõõtmine ja tekstülesanded (hinnang ajale 44 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud).	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab pikkusmõõde millimeetrist kilomeetrisse 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.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.	<ul style="list-style-type: none"> • lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; • püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • hindab saadud tulemuste reaalsust;

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmine.	<ul style="list-style-type: none"> • eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; • joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil; • arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu;
Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; • joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; • joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;
Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.	<ul style="list-style-type: none"> • leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid; • eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippu, 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;

	<ul style="list-style-type: none"> • näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe; • eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.
--	---

2.1.9. 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.

2.1.10. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu matemaatikas 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 teljestikus asuva punkti koordinaate;
- 4) loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 5) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtvaldise väärtuse;
- 6) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 7) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 8) illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga;
- 9) loeb andmeid tulp- ja sektordiagrammilt.

Õppesisu

Protsent, osa leidmine tervikust.

Koordinaatteljestik, temperatuuri ja liikumise graafik. Kiirus.

Arv- ja tähtvaldis. Tähtvaldise 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 (internetotsing, pildistamine);
- 7) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenukade summat;
- 8) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi, joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 9) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 10) arvutab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.

Õppesisu

Lihtsamad geomeetrilised kujundid (punkt, sirge, lõik, kiir, murdjoon, nurk).

Nurkade võrdlemine, mõõtmine, liigitamine. Plaanimõõt. Sirgete lõikumine, ristumine, paralleelsus.

Kõrvunurgad ja tippnurgad. Sümmeetria sirge suhtes. Lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja. Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurkade liigitamine, joonestamine ja võrdsuse tunnused. Kolmnurga pindala leidmine aluse ja kõrguse abil.

Ringjoon, selle pikkus. Ring, selle pindala.

Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).

2.1.12. Matemaatika õppetulemused ja õppesisu 4. klassis (4 tundi nädalas, kokku 140 tundi)

Arvutamine (hinnang ajale 48 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe); • tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid; • kirjutab liitmistehetele vastava lahutamistehte ja vastupidi; • sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks; • sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel; <p><i>Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel; • liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve; • liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;
Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis); • esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; • kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi; • tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid; • sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga; • kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; • korrutab peast arve 100 piires; • korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga; • arvutab enam kui kahe arvu korrutist; • korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;

Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); • tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid; • jagab peast arve korrutustabeli piires; • kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; • selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”; • jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust; <i>Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit. $16 : 3 = 5$ jääk 1, seega $16 = 3 \cdot 5 + 1$</i> • jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga; • jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega; • jagab summat arvuga; • jagab kirjalikult arvu ühekojalise ja kahekojalise arvuga; • liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga; • selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust;
Tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; • arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldisete väärtuse;
Naturaalarvu ruut.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; • teab peast arvude 0 – 10 ruutusid; • kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;
Murrud.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust, • kujutab joonisel murdu osana tervikust; • nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murruga; • arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust;
Rooma numbrid.	<ul style="list-style-type: none"> • loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbraid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.

Andmed ja algebra (hinnang ajale 32 tundi)

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

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 50 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
----------	---------------------------

Kolmnurk.	<ul style="list-style-type: none"> • leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid; • nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki; • joonestab kolmnurka kolme külje järgi; • selgitab kolmnurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel; • arvutab kolmnurga übermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka
Nelinurk, ristkülik ja ruut.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel; • arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, übermõõdu;
Kujundi übermõõdu ja pindala leidmine	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab übermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; • arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu; • arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; • rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;
Pikkusühikud.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid; • mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; • toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi; • teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;
Pindalaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab pindalaühikute mm^2, cm^2, dm^2, m^2, ha, km^2 tähendust; • kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid; • selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;
Massiühikud.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid; • toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;
Mahuühikud.	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;
Rahaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;
Ajaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;
Kiirus ja kiirusühikud.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; • kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;
Temperatuuri mõõtmine.	<ul style="list-style-type: none"> • loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; • kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;
Arvutamine nimega arvudega.	<ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab nimega arve; • korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; • jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud

	arvuga; <ul style="list-style-type: none"> • kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel; • otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.
--	---

Ajavaru kordamiseks 10 tundi

2.1.13. Matemaatika õppetulemused ja õppesisu 5. klassis, (4 tundi nädalas, kokku 140 tundi)

Arvutamine (hinnang ajale 54 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> • loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; • kirjutab arve dikteerimise järgi; • määrab arvu järke ja klasse; • kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; • kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; • märgib naturaalarve arvkiirele; • võrdleb naturaalarve;
Naturaalarvude ümardamine.	<ul style="list-style-type: none"> • teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;
Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega	<ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires; • selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi; • korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve; • jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga; • selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi; • tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; • avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;
Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga) Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.	<ul style="list-style-type: none"> • eristab paaris- ja paaritud arve; • otsustab (tehete sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga; <p><i>Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • leiab arvu tegureid ja kordseid; • teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; • esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; • otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; • esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena; • leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).

Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnnendmurrud.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; • tunneb kümnnendmurru kümnnendkohti; loeb kümnnendmurde; • kirjutab kümnnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; • võrdleb ja järjestab kümnnendmurde; • kujutab kümnnendmurde arvkiirel;
Kümnnendmurru ümardamine.	<ul style="list-style-type: none"> • ümardab kümnnendmurde etteantud täpsuseni;
Tehted kümnnendmurdudega.	<ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab kirjalikult kümnnendmurde; • korrutab ja jagab peast kümnnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); • korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnnendmurde; • jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); • tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnnendmurdudega ;
Taskuarvuti, neli põhitehet.	<ul style="list-style-type: none"> • sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.

Andmed ja algebra (hinnang ajale 42 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.	<ul style="list-style-type: none"> • 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; • tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend; • lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; • selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;
Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiaagramm, sirglõikdiaagramm. Aritmeetiline keskmine.	<ul style="list-style-type: none"> • kogub lihtsa andmestiku; • korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; • tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida; • tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; • loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta; • loeb andmeid tulpdiaagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; • joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; • arvutab aritmeetilise keskmise;

Tekstülesannete lahendamine.	<ul style="list-style-type: none"> lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; tunneb tekstülesande lahendamise etappe; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; hindab tulemuse reaalsust;
------------------------------	---

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 32 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	<ul style="list-style-type: none"> joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; joonestab etteantud pikkusega lõigu; mõõdab antud lõigu pikkuse; arvutab murdjoone pikkuse;
Nurk, nurkade liigid.	<ul style="list-style-type: none"> joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks $\angle ABC$); võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigstab neid, joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; teab täisnurga ja sirgnurga suurust;
Kõrvunurgad. Tippnurgad.	<ul style="list-style-type: none"> 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.	<ul style="list-style-type: none"> joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; tunneb ja kasutab sümboleid \perp ja \parallel
Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud	<ul style="list-style-type: none"> arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; teisendab pindalaühikuid; teab ja teisendab ruumalaühikuid; kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid; <p><i>Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.</i></p>
Plaanimõõt	<ul style="list-style-type: none"> selgitab plaanimõõdu tähendust; valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.

Ajavaru 12 tundi

2.1.14. Matemaatika õppetulemused ja õppesisu 6.klassis, (5 tundi nädalas, kokku 175 tundi)**Arvutamine** (hinnang ajale 65 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
----------	---------------------------

<p>Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; • kujutab harilikke murde arvkiirel; • kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; • tunneb liht- ja liigmurde; • teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; • taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; • teab, milline on taandumatu murd; • laiendab murdu etteantud nimetajani; • teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; • teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; • esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;
<p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamise. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde; • korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; • tunneb pöördarvu mõistet; • jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; • tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; • teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; • leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; <p><i>Soovitus: hariliku murru kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge;
<p>Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; • leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; • teab, et naturaalarvud koos oma 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;

	<ul style="list-style-type: none"> • arvutab kirjalikult täisarvudega;
--	---

Andmed ja algebra (hinnang ajale 40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; • leiab osa tervikust; • leiab arvust protsentides määratud osa; • lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); • lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;
Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.	<ul style="list-style-type: none"> • joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; • määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; • joonestab lihtsamaid graafikuid; • loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusalasid graafikuid;
Sektordiagramm.	<ul style="list-style-type: none"> • loeb andmeid sektordiagrammilt;
Tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; • tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; • õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 60 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.	<ul style="list-style-type: none"> • teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; • joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; • leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; • arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.	<ul style="list-style-type: none"> • eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; • joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi; • kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast
Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge.	<ul style="list-style-type: none"> • poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; • poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;
Kolmnurk ja selle elemendid.	<ul style="list-style-type: none"> • näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki; • joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu; • leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;

Kolmnurga nurkade summa.	<ul style="list-style-type: none"> • teab ja kasutab nurga sümboleid; • teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;
Kolmnurkade võrdsuse tunnused.	<ul style="list-style-type: none"> • teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
Kolmnurkade liigitamine.	<ul style="list-style-type: none"> • liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi; • joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; • joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;
Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi.	<ul style="list-style-type: none"> • joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; • näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; • näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;
Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi.	<ul style="list-style-type: none"> • teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; • tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; • mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; • arvutab kolmnurga pindala.
Kolmnurga alus ja kõrgus.	
Kolmnurga pindala.	

Ajavaru kordamiseks 10 tundi

2.1.15. 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.

2.1.16. 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;
- 2) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- 3) ümardab arve etteantud täpsuseni;
- 4) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamisreegleid;
- 5) selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;

6) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;

7) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.

Õppesisu

Arvutamine ratsionaalarvudega. Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkuju. Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu ruutjuur.

Statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine). Tõenäosuse mõiste. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

Protsent

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;
- 2) väljendab murruna antud osa protsentides;
- 3) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest;
- 4) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;
- 5) tõlgendab igapäevaelus ja teistes õppeainetes ette tulevaid protsentides väljendatavaid 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. Arvutiprogrammide kasutamine võrrandite ja lineaarvõrrandisüsteemide lahendamisel.

Algebraline murd. Tehted algebraliste murdudega.

Tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

Funktsioonid

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

Muutuv suurus, funktsioon. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Praktiline töö: võrdelise ja pöördvõrdelise 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 überringjoon. Sirgete paralleelsuse tunnused. Kolmnurga ja trapetsi kesklõik. Kolmnurga mediaan ja raskuskese. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Hulknurkade sarnasus.

Maa-alade plaanistamine. Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid.

Ruumilised kujundid (püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera), nende pindala ja ruumala.

2.1.18. Matemaatika õppesisu ja õpitulemused 7. klassis (5 tundi nädalas, kokku 175 tundi)

1. Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted (hinnang ajale 55 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvutlajel.	<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; selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnend-$\frac{11}{25}, \frac{17}{64}$ jne) ning missugused mitte (näiteks $\frac{3}{7}, \frac{1}{3}$). Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, s.t. $\frac{1}{3} \neq 0,33$. mitme tehtega ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks $-13 + 18 + 13 - 21$; $-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4$; $-3\frac{3}{4} + (-5) + 3 + \frac{3}{4}$; korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);
Tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks $\left(3 - 1\frac{1}{3}\right) : 2\frac{2}{9} + 4,25$ $5,5 + \left(2\frac{1}{6} + \frac{5}{6}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{18}$
Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$ väärtust; astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [näit: $(-2)^6$ või -2^6]; teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n. tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab $\frac{12 - 0,5^2}{12 + 0,5^3}$ või $\frac{4 \cdot 10^7}{2,25 \cdot 10^5}$

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid.	<ul style="list-style-type: none">• toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;• ümardab arve etteantud täpsuseni;• ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; <i>teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega. Näiteks auto liikumisel maanteel möödame kahe punkti vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Ristkülikukujulise põranda pikkust ja laiust möödame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jms.</i>
	<ul style="list-style-type: none">•

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt) • selgitab promilli tähendust; <i>promilli (1 ‰) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).</i> • leiab antud osamäära järgi terviku; • väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; • leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab; • leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides; <i>näide: Juku kaalus kevadel 55 kg, sügisel 58 kg ja järgmisel kevadel 57 kg. Leiame kaalu muutuse protsentides.</i> • eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; <i>näide: erakonna X toetus suurenes 20%-lt 25%-le. Kas sel juhul toetus kasvas 5%? Oskab erinevatest tekstidest (näiteks ajaleheartikkel) leida mõistete „protsent“ ja „protsendipunkt“ väärkasutust.</i> • tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid; • rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; <i>näide: oskab välja arvutada kauba lõpphinna, kui algul hinda tõstetakse n% ja seejärel tõstetakse (langetatakse k%), oskab mingil tootel (näiteks leib või vorst) etiketil olevate andmete põhjal välja arvutada, kui palju erinevaid toiduaineid (emulgaatoreid) selles tootes on.</i> • arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; • selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; <i>näide: SMS laenu puhul tuleb ühes kuus maksta intresse 60%. Kui palju tuleb tagasi maksta, kui laenatakse 5000 krooni 6 kuuks? Kui palju tuleks pangale tagasi maksta, kui aastane intressimäär on 22%?</i> • koostab isikliku eelarve; <i>teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.</i> • hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel); <i>selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;</i>
<p>Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm.</p>	<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; <i>näide: andmeteks on klassi poiste ja tüdrukute pikkused,</i>

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Tõenäosuse mõiste.	<p>õppeveerandi jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms.</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); • selgitab tõenäosuse tähendust; • katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; <p>teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel, näiteks leiab täringul 6 silma tulemise tõenäosuse ja teeb seda ka katseliselt, heites näiteks 4 täringut 25 korda ja arvutab, kui suur oli 6 silma esinemise tõenäosus.</p>

2. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand. (hinnang ajale 30 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine.	<ul style="list-style-type: none"> • arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks $2b+b^2$, a^2; <p>näide: leiab eespool toodud avaldise väärtuse juhul kui $b \in \left\{-2, 5; 0; \frac{1}{3}\right\}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala);
Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; <p>teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>joonestab graafikuid käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra);</p>
Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); <p>näide: Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiirusega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra?</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;

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
	<p><i>näide: kas sõltuvused $y = 3x$, $xy = 3$, $x + y = 3$, $y = 3 : x$ esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil (<i>GeoGebra</i>);
Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid	<ul style="list-style-type: none"> • teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; • joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; <i>õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi;</i> • otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;
Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.	<ul style="list-style-type: none"> • lahendab võrdekujulise võrrandi; $\frac{2x}{3} = \frac{3}{4}, \frac{2x+1}{3} = 3x+4,$ $\frac{3x-1}{3} = \frac{-x+1}{4}, \frac{x}{x} = \frac{3}{4}, \frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ <p><i>näited: lahendab võrrandi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lahendab lineaarvõrrandeid; <p><i>näited: lahendab võrrandi $2x + 1 = x + 3$; $2(3x - 1) = 3x - 4$;</i></p> $\frac{2x-1}{3} - \frac{3x+1}{4} = 1$ • koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; • kontrollib tekstülesande lahendit; <p><i>tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, s.t. kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (vanaisa vanus ei ole 13 aastat või 133 aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega 288 km/h jms);</i></p> • lahendab (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.

3. Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga sisenurkade summa.	<ul style="list-style-type: none"> • teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; <p><i>näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;</i></p> • saab aru mõistest korrapärane hulknurk; • arvutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka;

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala.	<p><i>näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on 100°;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; <p><i>soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; • mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; <p><i>soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka arvutiprogrammi abil</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; • joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala; <p><i>soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka kasutades arvutiprogramme</i></p>
Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

4. Üksliikmed (30 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid. Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete	<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 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; <p><i>näide: lihtsustab $a^2 \cdot a$; $m^4 \cdot m^3 \cdot m^7$</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$; <p><i>näide: lihtsustab $(2x \cdot 3y)^3$; $(-3x \cdot 0,1y)^5$</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • astendab astme $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$; <p><i>näide: lihtsustab $(x^3)^4$; $(-x^3)^5$</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$; <p>$2m^7 : m^5$; $\frac{3x^2y^4}{0,5xy^4}$</p> <p><i>näide: lihtsustab</i></p>

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.	<ul style="list-style-type: none"> astendab jagatise $(a:b)^n = a^n : b^n$; $\left(\frac{2xz}{5y}\right)^3$ <i>näide: leiab astme</i> koondab üksliikmeid; <i>teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid;</i> korrutab ja astendab üksliikmeid; teab, et $10^{-1}=0,1$ $10^{-2}=0,01$ $10^{-3}=0,001$ $10^{-4}=0,0001$ kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; <i>näide: esitab arvu 10 astemete abil arvud 2,5; 0,98; 12,007 jms</i> kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus; <i>teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.</i>

Ajavaru kordamiseks 15 tundi

2.1.19. Matemaatika õppesisu ja õpitulemused 8.klass, (4 tundi nädalas, kokku 140 tundi)

1. Hulkliikmed (hinnang ajale 40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
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.	<ul style="list-style-type: none"> teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; korrastab hulkliikmeid; arvutab hulkliikme väärtuse; <i>teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega);</i> <i>näide: leiab avaldise $2a^2 - 3ab + 4b^2$ väärtuse, kui $a = -2\frac{1}{3}$, $b = 4, 5$</i> liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; toob teguri sulgudest välja; korrutab kaksliikmeid, <i>näiteks: $(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$;</i>

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Algebraalse avaldise lihtsustamine.	<ul style="list-style-type: none"> • leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$; kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et $(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2$ ja $a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)$ • leiab kaksliikme ruudu $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ Soovitus: lisaks summa ja ruudu valemitele näidata ka, et $(-a - b)^2 = (a + b)^2$, $(a - b)^2 = (b - a)^2$, $(-a + b)^2 = (b - a)^2$. • korrutab hulkliikmeid; märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega; • tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemiteid; • teisendab ja lihtsustab algebraalisi avaldiseid; soovitus: kasutada selliseid avaldiseid, kus kõiki varemõpitud valemiteid tuleb kasutada (ei pea olema kõik ühes ülesandes), näiteks: $9a^2 - 4b^2 - (2b + 3a)(2b - 3a)$; $(a - 2)^2 - (2 + a)^2 - (a - 2)(a + 3)$

2. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (25 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte.	<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; soovitus: kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2x - 4y = -1 \end{cases}$ saame peale lahutamist leida kohe y väärtuse; • lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; • lahendab ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.	<p>ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks</p> $\begin{cases} 3x + 7y = 1 \\ 7x + 3y = 1 \end{cases}$ <p>Lahendab ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks</p> $\begin{cases} 2(3x - y) - 3(x + y) = 1 + y \\ y = -x - 3 \end{cases}$ $\begin{cases} \frac{x-2}{3} - 3y = 1 \\ 1 - 2y = x \end{cases}$ <ul style="list-style-type: none"> lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;

3. Geomeetrilised kujundid 60 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; <i>selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.</i> kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; <i>selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.</i>
Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.	<ul style="list-style-type: none"> defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksiomi; teab, et <ul style="list-style-type: none"> 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;
Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.	<ul style="list-style-type: none"> joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurka; kasutab kolmnurga välisnurka omadust; leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Kolmnurga kesklõik, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> • joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; • teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; ;
Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> • defineerib ja joonestab trapetsi; • liigitab nelinurki; ; • joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; • teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <p><i>Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm (4 cm);</i></p>
Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> • defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;
Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> • 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;
Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.	<ul style="list-style-type: none"> • 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;
Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.	<ul style="list-style-type: none"> • 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;
Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade	<ul style="list-style-type: none"> • 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; ;

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab mõõtkava tähendust; • lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);

2.1.20. Matemaatika õppesisu ja õpitulemused 9. klass, (4 tundi nädalas, kokku 140 tundi)

1. Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon 40 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.	<ul style="list-style-type: none"> • eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; • nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; • viib ruutvõrrandeid normaalkujul; <i>näide: viia võrrand $3x + x^2 = 16$ normaalkujule;</i> <i>viia võrrand $(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121$ normaalkujule;</i> • liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; • taandab ruutvõrrandi; <i>näide: taandab võrrandi $3x^2 - 6x + 9 = 0$; $-4x^2 + 5x + 11 = 0$;</i> • lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; <i>näide: lahendada võrrand</i> $3x^2 = 121$; $4x + 3x^2 = 0$ $12x^2 = 0$ • lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; <i>näide: võrrand $m^2 - 4m - 5 = 0$ tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil</i> $m_{1,2} = 2 \pm \sqrt{4 - (-5)} = 2 \pm 3$, <i>võrrand $3m^2 - 12m - 15 = 0$ taandatakse enne lahendamist, võrrand $2n^2 - 3n - 11 = 0$ lahendatakse taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil;</i> $m_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot (-11)}}{4}$ • kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; <i>soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi lahendeid kontrollida, sest sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa. Kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu.</i> • selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminantist; • lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; • õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi;

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.	<ul style="list-style-type: none"> eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest; nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad; joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust;; selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; <p><i>soovitus: nullkohtade leidmiseks võib kasutada programmi GeoGebra;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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;

2. Ratsionaalavaldised hinnang ajale 20 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Algebraalne murd, selle taandamine.	<ul style="list-style-type: none"> tegurdamisega teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; <p><i>märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel;</i></p> $\frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ <p><i>näide: teab, et samasus $2x = 2x$ on absoluutne samasus, aga tinglik samasus;</i></p>
Tehted algebraaliste murdudega.	<ul style="list-style-type: none"> teab algebraalse murru põhiomadust; taandab algebraalse murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist; $\frac{x^2 - 4}{2 + x}; \quad \frac{2x + 4}{x + 2}; \quad \frac{x^2 - 2x - 3}{(x - 3)(x - 1)}$ <p><i>näide: taandada</i></p>
Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).	<ul style="list-style-type: none"> laiendab algebraalist 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, näiteks $\left(\frac{a^2 + b^2}{a - b} + \frac{2ab}{a + b} \right) \cdot \left(\frac{a^2 - 2ab + b^2}{a + b} \right),$ $\left(\frac{1}{a + b} - \frac{1}{a - b} \right); \left(\frac{1}{a + b} + \frac{1}{a - b} \right)$

Geomeetrilised kujundid 35 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Pythagorase teoreem. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.</p> <p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. 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; • selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; • arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpoteenuusi ja kaateti; • leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; <p><i>näide: leida $\sin 34^\circ$; $\cos 37,4^\circ$;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; • tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; • näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhused, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; • arvutab püramiidi pindala ja ruumala; • skitseerib püramiidi; <p><i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab korrapärase hulknurga pindala; <p><i>selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p><i>selgitus: kasutab ruumiliste kujundite komplekti;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; <p><i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i></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; <p><i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab koonuse pindala ja ruumala; • selgitab, kuidas tekib kera; • eristab mõisteid sfäär ja kera, • selgitab, mis on kera suuring; • arvutab kera pindala ja ruumala; <p><i>arvutamisel anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne vastus;</i></p>

Ajavaru kordamiseks 45 tundi