

II AINEVALDKOND „MATEMAATIKA“

1. Valdkonnapädevus

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

Matemaatikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õppija:

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

2. Valdkonna lühikirjeldus

Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine, õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümboolid ja meetodid.

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

3. Ainete osakaal

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

klass	1. klass	2. klass	3. klass	4. klass	5. klass	6. klass	7. klass	8. klass	9. klass
tunnid	5	5	5	5	5	5	5	4	5
(nädalas)									

4. Lõiming

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õpetusega kahel viisil. Õpilastel kujuneb teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaamine matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega teisi ainevaldkondi toetavast ning lõimivast baasteadusest. Teistest ainevaldkondadest ja reaalsusest tulenevate

ülesannete kasutamine annab õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendusvõimalustest ning seotusest ümbritseva keskkonnaga.

1. Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled. Matemaatikas kasutatakse võõrkeelseid termineid, mille algkeelse tähenduse tutvustamine võib aidata õpilasel võõrkeele loogikat paremini mõista. Matemaatika õppimisel on tihti vaja ja saab kasutada võõrkeelseid teabeallikaid. Loodusained. Tihedat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning esitleda vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammidena, tabelitena.
1. Sotsiaallained. Ülesannete lahendamise kaudu areneb oskus infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt vm) antud probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahenduse vormistamine arendab oma mõtete selgelt, lühidalt ja täpselt väljendamise oskust. Koos matemaatika mõistetega saab anda õpilastele teavet sellistest olulistest ühiskonda puudutavatest küsimustest nagu rahvastiku struktuur, erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, isiklik- ja riigieelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirlaenu võtmise ohud ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistika elemente käsitlevate matemaatika teemade juures. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi, hindama näiteks meedias avaldatud diagrammide tõlevastavust statistikas õpitu põhjal. Loogiline arutlemine ja faktidele toetuv mõtlemine aitab inimestel elus vastu võtta õigeid otsuseid. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektis osalemine kujundab koostöövalmidust ja üksteise toetamist ja teineteisest lugupidamist.
2. Kunstiained. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka pildidel olevate erinevate esemete/nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja ümbritsevas looduses, vajadusel leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala. Muusikas väljendatakse intervalle, taktimõõtu ja noodivälgust harilike murdudena.
3. Liikumisõpetus. Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub vahetult sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu saab selgitada tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele ning meditsiinisaavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks arvutil töötamisega kaasnevaid terviseriske, suhkrukogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, nähtavus) jms. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse liikumisõpetuse tundides. Järjepidevus, täpsus ja kõige lihtsama ning parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui spordi lahutamatu osa.
4. Tehnoloogia. Käsitöö ja kodunduse ning töö ja tehnoloogiaõpetuse tundides tehtavate tööde kavandamisel ja valmistamisel viiakse läbi praktilisi mõõtmisi ja arvutusi, loetakse ja tehakse jooniseid jms.

5. Üldpädevused

Matemaatika ainekava üldpädevused keskenduvad sellele, et õpilastel areneksid oskused ja hoiakud, mis toetavad igapäevaelus, õppimises ja tööturul hakkama saamist. Matemaatika õppimisel omandatavad üldpädevused pole ainult seotud arvutamise ja arvutamisoskustega, vaid hõlmavad ka laiemalt oskuseid.

1) kultuuri- ja väärtuspädevus – suutlikkus hinnata inimsuhteid ja tegevusi üldkehtivate moraalinormide seisukohast; tajuda ja väärtustada oma seotust teiste inimestega, ühiskonnaga, loodusega, oma ja teiste maade ja rahvaste kultuuripärandiga ning nüüdiskultuuri sündmustega; väärtustada loomingut ja kujundada ilumeelt; hinnata üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi, väärtustada inimlikku, kultuurilist ja looduslikku mitmekesisust; teadvustada oma väärtushinnanguid. Matemaatika õpetab väärtustama täpsust, järjepidevust, vastutustundlikkust ja ausust. Matemaatika abil mõistetakse ka teaduse ja tehnoloogia arengu tähtsust ühiskonnas. Samuti õpitakse tunnustama matemaatika ajalugu ja selle tähtsust kultuuris.

2) sotsiaalne ja kodanikupädevus – suutlikkus ennast teostada; toimida aktiivse, teadliku, abivalmi ja vastutustundliku kodanikuna ning toetada ühiskonna demokraatlikku arengut ja Eesti riiklikku iseseisvust; teada ja järgida ühiskondlikke väärtusi ja norme; austada erinevate keskkondade reegleid ja ühiskondlikku mitmekesisust, religioonide ja rahvaste omapära; teha koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides; aktsepteerida inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.

3) enesemääratluspädevus – suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi; analüüsida oma käitumist erinevates olukordades; käituda ohutult ja järgida tervislikke eluviise; lahendada suhtlemisprobleeme. Matemaatika ülesanded ja probleemid annavad õpilastele võimaluse seada oma eesmärgid ja arendada enesedistsipliini, samuti õpetavad need ka vastutust oma õppimise ja arengu eest. Õpilased õpivad hindama oma oskusi ja pingutusi ning oma tööd organiseerima.

4) õpipädevus – suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida õppimiseks, hobideks, tervisekäitumiseks ja karjäärivalikuteks vajaminevat teavet; planeerida õppimist ja seda plaani järgida; kasutada õpitut erinevates olukordades ja probleeme lahendades; seostada omandatud teadmisi varemõpituga; analüüsida oma teadmisi ja oskusi, motiveeritust ja enesekindlust ning selle põhjal edasise õppimise vajadusi; Õpipädevus viitab õpilase võimele iseseisvalt ja tõhusalt õppida, seada eesmärgid ja planeerida oma tegevusi. Matemaatika nõuab järjepidevat harjutamist ja analüüsivõimet, mis aitab arendada organiseeritud ja süstemaatilist lähenemist õppimisele.

5) suhtluspädevus – suutlikkus ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt väljendada nii emakeeles kui ka võõrkeeltes, arvestades olukordi ja mõistes suhtluspartnereid ning suhtlemise turvalisust; ennast esitleda, oma seisukohti esitada ja põhjendada; lugeda ning eristada ja mõista teabe- ja tarbetekste ning ilukirjandust; kirjutada eri liiki tekste, kasutades korrektset

viitamist, kohaseid keelevahendeid ja sobivat stiili; väärtustada õigekeelsust ja väljendusrikast keelt ning kokkuleppel põhinevat suhtlemisviisi;

Matemaatika aitab arendada selget ja täpset eneseväljenduoskust. Õpilasi julgustatakse sõnastama oma mõtteid ja arutlema matemaatiliste probleemide üle, kasutades täpseid termineid ja loogilist põhjendamist. Matemaatikas väljendatakse ideid nii kirjalikult kui ka suuliselt, arendades suhtlemisoskust ja kriitilist mõtlemist.

6) matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus – suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid koolis ja igapäevaelus; suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning teha tõenduspõhiseid otsuseid; mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid; kasutada uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt; Matemaatiline pädevus on oskus rakendada matemaatilisi teadmisi ja oskusi probleemide lahendamiseks, mustrite äratundmiseks ja lahenduskäikude leidmiseks. See pädevus hõlmab arusaamist numbritest, geomeetristest kujunditest, mõõtmistest, arvutustest ning erinevatest matemaatilistest mõistetest ja mudelitest.

7) ettevõtlikkuspädevus – suutlikkus ideid luua ja ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades; näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi, aidata kaasa probleemide lahendamisele; seada eesmärgid, koostada plaane, neid tutvustada ja ellu viia; korraldada ühistegevusi ja neist osa võtta, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest; reageerida loovalt, uuendusmeelselt ja paindlikult muutustele; võtta arukaid riske; rakendada finantskirjaoskust.

8) digipädevus – suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvast ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes; leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus. Kaasaegne matemaatikaõpe hõlmab digivahendite kasutamist – näiteks kalkulaatorite, graafikute koostamise tarkvara ja interaktiivsete õppeplatvormide abil. Digipädevus on oluline, kuna see annab õpilastele võimaluse tutvuda tehnoloogiaga, mis on vajalik matemaatiliste protsesside visualiseerimiseks ja andmete analüüsimiseks.

Matemaatika õpetamise eesmärk on arendada õpilastes oskusi, mis on kasulikud igapäevaelus ja tööturul ning toetavad kriitilist mõtlemist ja enesejuhtimise oskusi. Need pädevused aitavad õpilastel kasvada ühiskonnateadlikeks ja vastutustundlikeks liikmeteks, kes saavad hakkama nii isiklikus kui ka tööelus.

6. Läbivad teemad

Läbivad teemad põhikooli matemaatika õppekavas on tihedalt seotud laiemate hariduse eesmärkide ja väärtustega. Matemaatika aitab õpilastel arendada oskusi ja teadmisi, mis toetavad elu- ja tööalaseid valikuid, sotsiaalset vastutustundlikkust, kodanikualgatusi, kultuurilist identiteeti, meediakasutust, tehnoloogia mõistmist ja tervislikku eluviisi.

1. Elukestev õpe ja karjääri kujundamine

Matemaatika arendab õpilaste loogilist mõtlemist ja probleemide lahendamise oskuseid, aitab õpilastel arendada usku oma võimetesse, mis omakorda toetab elukestva õppe ja teadlikult tehtud elukutse valikute tegemist.

2. Keskkond ja jätkusuutlik areng

Matemaatikas õpetatavad statistika ja analüüsioskused aitavad õpilastel mõista ja analüüsida keskkonnavalaseid andmeid. Näiteks, kuidas analüüsida keskkonnaga seotud statistikat või prognoosida ressursside tarbimist. Matemaatika on oluline tööriist keskkonnateadlikkuse ja jätkusuutlikkuse küsimuste lahendamiseks.

3. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

Matemaatika aitab õpilastel arendada analüütilist mõtlemist, mis on oluline ettevõtlikkuses ja kodanikualgatuses. Õpilased võivad kasutada matemaatikat äri- ja rahanduse analüüsimiseks, samuti õppida, kuidas teha teadlikke ja vastutustundlikke finantsotsuseid. Samuti aitab matemaatika mõista ühiskonna toimimist ja toetada kodanikualgatuse lahenduste otsimist.

4. Kultuuriline identiteet

Matemaatika õpetab mõtlema süsteemselt ja analüüsivalt, arendades kultuuriliselt teadlikku ja mitmekesisist mõtlemist. Erinevad kultuurid võivad erinevalt läheneda matemaatikale ja matemaatilistele lahendustele, ning see võib aidata õpilastel mõista kultuuride mitmekesisust ja väärtustada neid eripärasid.

5. Teabekeskkond ja meediakasutus

Matemaatika aitab arendada kriitilist mõtlemist ja analüüsioskusi, mis on olulised meediamaaailma sisu ja allikate hindamisel. Õpilased võivad õppida, kuidas tõlgendada ja analüüsida meediast saadud numbrilisi andmeid või statistikat, näiteks uuringutulemusi, uuringute ja valimistulemusi.

6. Tehnoloogia ja innovatsioon

Matemaatika on teaduse ja tehnoloogia aluseks. Õpilased arendavad oskusi, mis võimaldavad neil kasutada matemaatilisi tööriistu ja tarkvara tehnoloogilistes rakendustes. Matemaatika on tihedalt seotud tehnoloogia arendamisega, aidates õpilastel mõista algoritme, modelleerimist ja andmeanalüüsi, mis on olulised innovatsiooniks ja tehnoloogia rakendamiseks kiiresti muutuv maailmas.

7. Tervis ja ohutus

Matemaatika võib aidata õpilastel analüüsida terviseandmeid, mõista statistikat tervisemõõdikutest või mõelda välja meetodeid, kuidas suurendada elukvaliteeti. Tervislik eluviis ja ohutus sõltuvad ka matemaatilistest otsustest, näiteks toitumisalaste andmete analüüsimisest või turvalisuse hindamisest statistiliste meetodite abil.

8. Väärtused ja kõlblus

Matemaatika aitab õpilastel arendada ausust ja täpsust. Õpilased õpivad, kuidas leida õiged lahendused ja põhjendada oma arvamusi loogiliselt. Matemaatika õpetab ka vastutust, sest iga viga võib viia vale tulemuse või vale otsuseni, mis mõjutab mitte ainult õpilast, vaid ka laiemat kogukonda.

7. Hindamine

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

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, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist.

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

1. Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest.
2. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.
3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi. Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilane saab hinde „hea”, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea”, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

8. Õppesisu ja õpitulemused klasside kaupa

8.1. 1. klass

Õppesisu

Arvud 0–100, arvu järk ja järguühikud, märgid $>$, $<$, $=$ (põhimõisted: arv, number, paarisarv, paaritu arv, üheline, kümneline, järgarvud, võrdus, võrratus, järjestamine, võrdlemine: suurem kui, väiksem kui, on võrdne).

Liitmise ja lahutamise omadused, täht võrduses, märgid $+$ ja $-$ (põhimõisted: liitmine, lahutamine, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, täht arvu tähisena).

Mõõtühikud meie ümbruses, pikkusühikud, massiühikud, mahuühikud, ajaühikud, rahaühikud, temperatuuriühik, kell ja kalender (põhimõisted: mõõtühik, sentimeeter (cm), meeter (m), gramm (g), kilogramm (kg), liiter (l), sekund (sek), minut (min), tund (h), ööpäev, nädal, kuu, aasta, euro (€), sent (s), kraad (celsius)).

Geomeetrilised kujundid, esemete ja kujundite rühmitamine, kirjeldamine, võrdlemine, lõigu joonestamine (põhimõisted: geomeetiline kujund, tasandiline kujund, ruumiline kujund, punkt, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, tipp, serv, tahk).

Õpitulemused

Arvutamine

Õpilane: loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0-100; esitab arvu üheliste, kümneliste summana; loeb ja kirjutab järgarve 100 piires; paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires; liidab ja lahutab peast arve 20 piires; liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires; leiab võrdustes tähe arväärtuse proovimise või analoogia põhjal; analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

Mõõtmine

Õpilane: kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; hindab looduses kaugusi; mõõdab joonlaua abil sirglõigu pikkust; teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid); nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid); arvutab nimega arvudega; analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

Geomeetrilised kujundid

Õpilane: eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirgjoon, kõverjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup) ja nende põhilisi elemente; leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; joonestab ristküliku ja ruudu etteantud punktide abil; mõõdab õpitud hulknurkade külgede pikkused ja sirglõigu pikkuse.

8.2. 2. klass

Õppesisu

Arvud 0–1000, arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa, naturaalarvu kujutamine arvkiirel (põhimõisted: arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline, järgarvud, järguühikud, järkarv, järkarvude summa võrdus, võrratus, arvkiir, suurem kui, väiksem kui). Liitmise ja lahutamise omadused, tehete järjekord, täht võrduses (põhimõisted: liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, täht arvu tähisena, tundmatu). Pikkusühikud, massiühikud, mahuühik, ajaühikud, kell ja kalender, rahaühikud, temperatuuriühik (põhimõisted: mõõtühik, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km), gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), liiter (l), sekund (sek), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a), euro (EUR), sent (s), kraad (celsius), nimega arvud, ühenimelised ühikud, tasandilised kujundid) Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine (põhimõisted: alguspunkt, lõpp-punkt, täisnurk, punkt, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ristkülik, ruut, tipp, külge, nurk). Ruumilised kujundid (põhimõisted: kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk).

Õpitulemused

Arvutamine

Õpilane: loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0 – 1000; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja summana; loeb ja kirjutab järgarve 1000 piires; liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 100 piires; valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 50 piires, korrutamine ja jagamine arvuga 1, 2, 3, 4 ja 5); teab kahe aritmeetilise tehte (liitmine ja lahutamine) liikmete ja tulemuste nimetusi; leiab võrdustes tähe arväärtuse proovimise või analoogia põhjal.

Mõõtmine ja tekstülesanded

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

Geomeetrilised kujundid

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

8.3. 3. klass

Õppesisu

Arvud 0–10 000, arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa, naturaalarvude kujutamine arvkiirel (põhimõisted: arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline, tuhandeline, kümnendsüsteem, järkarvud, järguühikud, võrdus, võrratus).

Liitmise ja lahutamise omadused, kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires, täht võrduses, tehete järjekord (põhimõisted: liidetav, summa, vähendaja, vähendatav, vahe, avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, täht arvu tähisena, muutuja).

Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga. Arv 0 tehetes.

(põhimõisted: korrutamine, jagamine, pöördtehe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis).

Harilik murd, murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ (põhimõisted: murd, murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa, pool, veerand, kolmandik, viiendik).

Mõõtühikud: pikkusühikud, massiühikud, mahuühikud, ajaühikud, rahaühikud, temperatuuriühik (Põhimõisted: mõõtühik, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km), gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), liiter (l), sekund (s), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a), euro (EUR), sent (s), kraad (celsius), nimega arvud, ühenimelised ühikud).

Tasandilised kujundid, sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine, hulknurgad, hulknurga ümbermõõt (põhimõisted: punkt, sirge, lõik, sirglõik, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, ring, ringjoon, keskpunkt, raadius, täisnurk, hulknurk, kolmnurk, võrdkülgne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, ruut, ristkülik). Ümbermõõdu mõiste ja selle arvutamine (põhimõisted: ümbermõõt, ümbermõõdu tähis P).

Õpitulemused

Arvutamine

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

Mõõtmine ja tekstülesanded

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

Geomeetrilised kujundid

Õpilane: eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente; leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;

mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; joonestab ristküliku ja ruudu; joonestab võrdkülgse kolmnurga ning ringjoone; mõõdab õpitud hulknurkade külgede pikkused ja arvutab nende ümbermõõdu; arvutab murdjoone pikkuse.

8.4. 4. klass

Õppesisu

Arvud miljonini. Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa, naturaalarvu kujutamine arvteljel (põhimõisted: naturaalarv, arvu järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg). Liitmise ja lahutamise omadused peastarvutamisel, kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires (põhimõisted: liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe). Korrutamise omadused, naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult (põhimõisted: tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis). Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult, jäägiga jagamine, arv *null* tehetes (põhimõisted: jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus). Täht võrduses, tehete järjekord (põhimõisted: avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia). Harilik murd (Põhimõisted: murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa). Pikkusühikud. (põhimõisted: mõõtühik, nimega arv, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km)). Naturaalarvu ruut, pindalaühikud (põhimõisted: pikkusühik, pindalaühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ühikruut, ruutmillimeeter (mm²), ruutsentimeeter (cm²), ruutdetsimeeter (dm²), ruutmeeter (m²), hektar (ha), ruutkilomeeter (km²)). Massiühikud, mahuühikud (põhimõisted: massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l)). Rahaühikud (Põhimõisted: rahatäht, münt, euro, sent, euro (€), sent (s)). Ajaühikud, kiirus (Põhimõisted: sekund (s), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a) kiirusühikud, kiirus, teepikkus, aeg, meetrit sekundis (m/s), meetrit minutis (m/min), kilomeetrit tunnis (km/h)). Temperatuuri mõõtmine (põhimõisted: temperatuur, külmakraadid, skaala, nimega arvud, kraad (celsius °C)). Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine. Kolmnurga, ristküliku ja ruudu ümbermõõdu arvutamine (põhimõisted: ümbermõõt, ümbermõõdu tähis P). Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine (põhimõisted: pindvõrdne, pindala, pindala tähis S).

Õpitulemused

Arvutamine

Õpilane: loeb, kirjutab, järjestab, esitab järkarvude summana, kujutab arvkiirel ja võrdleb naturaalarve 1 000 000 piires; tunneb tehete komponente, omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve; liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires; korrutab peast arve 100 piires, naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga; korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve; jagab peast korrutustabeli piires, nullidega lõppevaid arve 10, 100 ja 1000-ga; jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga; tunneb

tehete järjekorda, arvutab kahe- ja kolmetehtelise arvavaldise väärtuse; loeb ja kirjutab rooma numbreid kuni 30-ni.

Tekstülesanded

Õpilane: lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahenduse tulemuse reaalsust; arvutab tähtavaldise väärtuse.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õpilane: leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki, nelinurki, ristkülikuid ja ruute; nimetab ja näitab kujundite elemente; joonestab kolmnurka kolme külje järgi ja nelinurka nurklaua abil; selgitab kujundite ümbermõõdu tähendust joonise abil ja arvutab ümbermõõdu; selgitab kujundite pindala tähendust joonise abil ja arvutab pindala; teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu ümbermõõdu ja pindala valemeid; kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; teisendab õpitud mõõtühikuid; teostab nelja aritmeetilist tehet nimega arvudega; otsib teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.

8.5. 5. klass

Õppesisu

Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine. (Mõisted: naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik) Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Tehete järjekord. Arvu ruut. Arvu kuup. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine).

Probleemülesannete lahendamise skeem. (Mõisted: arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldise lihtsustamine, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv.)

Paaris- ja paaritud arvud. Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine. Alg- ja kordarvud. Arvu esitus algtegurite korrutisena. (Mõisted: paaris- ja paaritud arvud, jaguvus, arvu tegurid, arvu kordsed, arvude suurim ühistegur (SÜT), arvude vähim ühiskordne (VÜK), algarv, kordarv, algtegur, algteguriteks lahutamine, jaguvustunnus, ristsumma, algoritm.) Murdarv. Harilik murd. Kümnendmurd. Kümnendmurru ehitus. Kümnendmurru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem (mõisted: murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmurru täisosa ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik.)

Neli põhitehet kümnendmurdudega. Tehete järjekord. Arvandmete kogumine ja korrastamine, arvude aritmeetiline keskmine (mõisted: sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiaagramm, joondiaagramm, aritmeetiline keskmine).

Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine. Võrrandite koostamine ja lahendamine. Valemi kasutamine. Probleemülesannete lahendamine. Tekstülesannete lahendamine. (mõisted: avaldis, tähtavaldis, lihtsustamine, arvavaldis, valem, muutuja, tundmatu, võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, ühetehtelise naturaalarvulise võrrandi lahendamine). Sirge, lõik ja kiir. Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine. (mõisted: sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad. Sümbolid: $\angle$, $^\circ$) Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged (mõisted: lõikepunkt, paralleelsed-, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud; tähised: $\parallel$ ja $\perp$). Ruumala, kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala, ruumalaühikud (mõisted: kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (mm^3 , cm^3 , dm^3 , m^3 , liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus). Plaanimõõt (mõisted: plaan, plaanimõõt, mõõtkava).

Õpitulemused

Arvud miljardini. Arvutamine naturaalarvudega. Arvu ehitus kümnendsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine

Õpilane: loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini); kirjutab naturaalarve järkarvude summana; ümardab arvu etteantud järguni; järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemusi; kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldiselise väärtus ja lihtsustamine

Õpilane: arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100); tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; rakendab tehete järjekorda; leiab arvu ruudu ja kuubi; nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud

Õpilane: eristab paaris- ja paarituid arve; eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;

kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades; sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga); lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; kasutab matemaatika õppimisel erinevaid

õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Kümnendmurd

Õpilane: loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta); teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel; ümardab arvu etteantud järguni; järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud ja harilikud murrud); mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine

Õpilane: arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100); tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; rakendab tehete järjekorda; lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Andmed. Arvandmete illustreerimine

Õpilane: teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid; illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga; kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise; analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- ja tulpdiagrammina, põhjendab valikut; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Avaldis. Võrrand. Valem

Õpilane: selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem; avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu; leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid; selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse; lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse; nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine. Sirged tasandil

Õpilane: joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Ruumala. Ruumalaühikud

Õpilane: mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust; mõistab ja selgitab ruumalaühikute vaheliseid seoseid; teab ning teisendab pindala- ja ruumalaühikuid; arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala; kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Plaanimõõt. Mõõtkava

Õpilane: teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades.

8.6. 6. klass

Õppesisu

Harilik murd, selle põhiomadus, harilike murdude võrdlemine, harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks) (põhimõisted: harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, taandumatu murd, lihtmurd, liigmurd, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murru põhiomadus, murru taandamine, murru laiendamine, murru laiendaja, arvu kordne, arvude ühiskordne). Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine, segaarvude korrutamine ja jagamine (põhimõiste: pöördarvud). Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks (põhimõisted: kümnendmurd, lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend). Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel (põhimõisted: negatiivne arv, positiivne arv, vastandarvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat). Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesanded (põhimõisted: protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress). Punkti asukoht tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud (põhimõisted: koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e nullpunkt, abstsissitelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat). Ring ja ringjoon, nende joonestamine, ringjoone pikkus ja ringi pindala (põhimõisted: ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt, ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv π (Pii)). Sektordiagramm (põhimõisted: ringi sektor, sektordiagramm, täispööre). Peegeldus sirgest, peegeldus punktist (põhimõisted: telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriiline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest). Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine (põhimõisted: lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge). Kolmnurk, selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. (KKK, KNK, NKN). Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi) (põhimõisted: kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, ,KKK, KNK, NKN). Kolmnurkade liigitamine (põhimõisted: teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk). Kolmnurga ümbermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus (põhimõisted:

kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga ümbermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala).

Õpitulemused

Harilikud murrud. Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi

Õpilane: loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000; järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 1000; teab hariliku mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel; kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Harilike murdude liitmine ja lahutamine

Õpilane: arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Harilike murdude korrutamine ja jagamine

Õpilane: arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid); leiab arvu pöördarvu; tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Arvutamine murdudega

Õpilane: arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi; rakendab tehete järjekorda; tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Negatiivsed arvud. Täisarvud

Õpilane: loeb ja kirjutab täisarve; leiab arvu vastandarvu; järjestab ja võrdleb täisarve; kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Arvutamine täisarvudega

Õpilane: arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega; rakendab tehete järjekorda; leiab arvu absoluutväärtuse; valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Protsent. Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust

Õpilane: selgitab protsendi mõistet; leiab osa tervikust; valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Koordinaattasand. Punkti asukoht tasandil

Õpilane: joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate; joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut; kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); teab koordinaattasandi telgede nimetusi; valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Geomeetria. Ring ja ringjoon

Õpilane: joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi; selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega; arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Sektordiagramm

Õpilane: teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid; illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga; analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel.

Peegeldus sirgest ja punktist

Õpilane: joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused); rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Lõigu ja nurga poolitamine

Õpilane: joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused

Õpilane: joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi; rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat; põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Kolmnurkade liigitamine

Õpilane: liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi; joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Kolmnurga übermõõt ja pindala

Õpilane: arvutab kolmnurga übermõõdu; joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala; mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel.

8.7. 7. klass

Õppesisu

Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine (põhimõisted: täisarvud, positiivsed ja negatiivsed arvud, ratsionaalarvud, arvuhulgad, murdarvud, arvu absoluutväärtus, ratsionaalarvu vastandarv, pöördarv). Tehed ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel (põhimõisted: tehete järjekord, kahe punkti vaheline kaugus, täpne ja ligikaudne arv, arvu standardkuju, ümardamine). Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides (põhimõisted: protsent, promill, protsendipunkt, osamäär, protsendimäär). Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm,

tõenäosus. (põhimõisted: statistiline kogum, valim, sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, miinimum, maksimum, variatsiooni ulatus, klassikaline tõenäosus, sektordiagramm, tulpdiagramm, joondiagramm). Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine (põhimõisted: võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, samaväärsed võrrandid, võrrandite samasus, võrre, võrdeline jaotamine, võrdekujuline võrrand, võrdekujulise võrrandi lahendamine). Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga (põhimõisted: tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt). Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapärased hulknurgad (põhimõisted: hulknurk, hulknurga küljed, hulknurga tipud, hulknurga nurgad, hulknurga lähisküljed, hulknurga lähisnurgad, hulknurga ümbermõõt, diagonaalid, kumer hulknurk, sisenurkade summa, rööpkülik, rööpküliku ümbermõõt ja pindala, romb, rombi ümbermõõt ja pindala, korrapärased hulknurgad). Püstprisma, selle pindala ja ruumala (põhimõisted: kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma, prisma põhitahud, prisma külgtahud, prisma tipud, prisma põhiservad, prisma külgserv, prisma kõrgus). Astmete korrutamine ja jagamine. Korrutise ja jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliige, üksliikmete korrutamine ja jagamine, liitmine ja lahutamine (põhimõisted: üksliige, üksliikme kordaja, aste, astme alus, astendaja).

Õpitulemused

Ratsionaalarvud. Arvuhulgad

Õpilane: loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest; sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust; ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; leiab ratsionaalarvu vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse.

Tehted ratsionaalarvudega

Õpilane: liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda; ümardab tehete tulemuse etteantud järguni.

Astendamine

Õpilane: selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; põhjendab ja kasutab astendamise reegleid; astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse; kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul; otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.

Protsentarvutus. Statistika

Õpilane: selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust; teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi; lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine); kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm); saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid

laenamise kohta); kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine); kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni.

Statistika ja tõenäosus

Õpilane: moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli; iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks; illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga; loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt; teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust; oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni), koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta.

Funktsioonid ja nende graafikud

Õpilane: selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust; mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus); joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest; loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest; koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid.

Võrrand. Võrrandi lahendamine

Õpilane: nimetab võrrandi põhiomadusi; lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil); loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod).

Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil

Õpilane: koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil; koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel.

Geomeetria. Hulknurgad

Õpilane: joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala; kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; lahendab

geomeetrilise sisuga probleemülesandeid; kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid; otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.

Püstprisma

Õpilane: visandab püstprisma; kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil.

Tehted astmetega. Üksliikmed

Õpilane: arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse; selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; põhjendab ja kasutab astendamise reegleid; korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid; otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.

8.8. 8. klass

Õppesisu

Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine, hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega (põhimõisted: hulkliige, kaksliige, kolmeliige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige, sulgude avamine). Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega (põhimõisted: ruutude vahe, kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut), hulkliikme tegurdamine). Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt (põhimõisted: tundmatu, kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi (LVS), liitmisvõte, asendusvõte (põhimõisted: liitmisvõte, asendusvõte).

Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga (põhimõisted: tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda, suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt). Definitsioon, aksioom, teoreem, teoreemi eeldus ja väide, näiteid teoreemide tõestamise kohta. (põhimõisted: definitsioon, defineerimine, algmõiste, aksioom, paralleelide aksioom, teoreem, teoreemi eeldus, teoreemi väide, tõestamine, vastuväiteline tõestusviis). Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad, kahe sirge paralleelsuse tunnused (põhimõisted: kõrvunurgad, tippnurgad, lähisnurgad, põiknurgad). Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan, mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus (põhimõisted: vastaskülg, lähiskülg, lähisnurk, kolmnurga sisenurk, kolmnurga välisnurk, kolmnurga kesklõik, kolmnurga mediaan, raskuskese). Trapets, trapetsi kesklõik, selle omadus (põhimõisted: trapets, trapetsi alus, trapetsi haar, võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets, trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik). Kolmnurga ümber- ja siseringjoon, kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem (põhimõisted: korrapärane hulknurk kõõlhulknurk, kõõlkolmnurk, puutujahulknurk, puutujakolmnurk, hulknurga apoteem). Võrdelised lõigud.

Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade suhe (põhimõisted: võrdelised lõigud, sarnased hulknurgad, sarnased kolmnurgad, sarnasustegur). Maa-alade kaardistamise näiteid (põhimõisted: mõõtkava, kaardimõõt).

Õpitulemused

Kordamine

Õpilane: teeb tehteid ratsionaalarvudega; oskab lugeda ja andmete põhjal joonestada liikumise graafikut; joonestab võrdelise seose, pöördvõrdelise seose ja lineaarfunktsiooni graafikut; oskab lahendada kuni kahesammulisi reaalse sisuga protsentülesandeid; oskab lahendada võrdekujulist võrrandit ja ühe tundmatuga lineaarvõrrandit; koostab lihtsama tekstülesande lahendamiseks võrrandi ja hindab lahendi reaalsust; rakendab õpitud viit astendamise reeglit, tehes tehteid üksliikmetega; koondab sarnaseid üksliikmeid; lahendab ülesandeid korrapärase hulknurga kohta; kasutab rõõpküliku omadusi ülesandeid lahendades ning leida rõõpküliku ümbermõõdu ja pindala; kasutab rombi omadusi ülesandeid lahendades ja leida rombi ümbermõõdu; oskab kirjutada suuri ja väikseid arve standardkujul.

Hulkliikmed. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; üksliikme korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega

Õpilane: loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest; korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega; oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine).

Abivalemid ja tegurdamine

Õpilane: korrutab hulkliikmeid; tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid); oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemeid (nt summa ja vahe ruut); annab hinnangu oma teadmistele abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel.

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem. Kahe tundmatuga lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt

Õpilane: loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi; koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil.

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega

Õpilane: lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet; lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil.

Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil

Õpilane: koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil; koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel.

Geomeetria. Defineerimine ja tõestamine

Õpilane: teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel; eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid; teab paralleelide aksioomi; selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi; kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks.

Paralleelsed ja lõikuvad sirged

Õpilane: seoseid paralleelsete sirgete korral; põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid; teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade omadusi.

Kolmnurk

Õpilane: saab aru etteantud õppematerjali sisust; teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi; joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi.

Trapets

Õpilane: saab aru etteantud õppematerjali sisust; arvutab trapetsi übermõõdu ja pindala; teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi; joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järgi.

Ringjoon

Õpilane: otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost; teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust; joonestab ja konstrueerib ringjoont etteantud elementide järgi; lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid.

Korrapärane hulknurk

Õpilane: lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi); joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi.

Kujundite sarnasus

Õpilane: otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust; joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi.

Pikkuse kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine

Õpilane: kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust.

8.9. 9. klass

Õppesisu

Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla (põhimõisted: arvu ruut, ruutjuur, arvuhulk, irratsionaalarv, kümnendlähend). Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viète'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga (põhimõisted: võrrandi normaalkuju, normaalkujuline ruutvõrrand, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige, ruutvõrrandi lahendivalem, ruutvõrrandi diskriminant, taandatud ja taandamata ruutvõrrand, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand, Viète'i teoreem). Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt. (põhimõisted: ruutfunktsioon ja selle graafik, parabool, parabooli sümmeetriatelg, funktsiooni nullkohad, parabooli haripunkt, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige) Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehed algebraliste murdudega. (Põhimõisted: murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tegurdamine, algebraline murd, murru taandamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus) Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehed algebraliste murdudega. (Põhimõisted: murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tegurdamine, algebraline murd, murru taandamine, murru laiendamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus) Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehed algebraliste murdudega. (Põhimõisted: murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tegurdamine, algebraline murd, murru taandamine, murru laiendamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus, ratsionaalavaldisel lihtsustamine) Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk. (Põhimõisted: joonelement, diagonaal, täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus, korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk, Pythagorase teoreem, Thalese teoreem.) Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. (Põhimõisted: joonelement, diagonaal, nurk, nurga mõõt, trigonomeetria, teravnurga siinus, koosinus ja tangens, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk.) Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala. (Põhimõisted: pöördkeha, püramiid (korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala), silinder (telg,

kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige), koonus (moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige), kera (sfäär (kera pind), suuring, pindala, ruumala.) Kordamine. Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemitena. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine. Funktsioonid, nende graafikud ja omadused. Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine. Planimeetriliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.

Õpitulemused

Kordamine

Õpilane: tegurdab avaldist, kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid; teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldiseid, kasutades ka abivalemeid; tunneb ära erinevad seosed, ka graafiku põhjal; oskab joonestada sõltuvuste graafikuid nii käsitsi kui ka tarkvaraprogrammiga; toob sõltuvuste kohta elulisi näiteid; oskab lahendada võrdekujulist võrrandit; oskab lahendada lineaarvõrrandit; koostab lihtsama tekstülesande lahendamiseks võrrandi ja hindab lahendi reaalsust; oskab lahendada ülesandeid korrapärase hulknurga kohta; kasutab ülesandeid lahendades hulknurkade omadusi ning oskab leida hulknurga ümbermõõtu ja pindala.

Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon

Õpilane: selgitab arvu ruutjuure tähendust; leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; põhjendab ja kasutab astendamise reegleid; ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid; koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil; koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil; selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt; joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ruutliikme kordajast ja vabaliikmest); oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme.

Ratsionaalavaldised

Õpilane: üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu; loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste; taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu; lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldiseid.

Geomeetrilised kujundid

Õpilane: selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine); arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala; tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil, tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi; arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; selgitab oma algebra- ja geomeetria teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; selgitab ülesannete lahenduskäiku; rakendandab trigonomeetria-alaseid teadmisi eluliste ülesannete lahendamisel.