

TAGi PÕHIKOOI MATEMAATIKA AINEKAVA

TAGi põhikooli matemaatika ainekava: 1. õppeaste

1. ÜLDOSA

1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane 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.

Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 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 matemaatiliselt 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.
- 6) arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab;
- 7) kasutab õppides IKT-vahendeid;
- 8) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

1.2. Õppeaine kirjeldus

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslikke protsesse uurides ja kirjeldades.

Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahaaefekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümbolid ja meetodid, mis loovad võimaluse:

- 1) kirjeldada seoseid matemaatiliselt;
- 2) koostada ja lahendada probleemülesandeid;
- 3) uurida ja rakendada erinevaid lahendusstrateegiaid;
- 4) analüüsida olemasolevat informatsiooni ja jõuda loogilise arutluse kaudu järeldusteni;
- 5) kasutada otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 6) hinnata oma arengut matemaatikateadmiste ja -oskuste omandamisel.

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

- 1) arvutamine;
- 2) mõõtmine;
- 3) geomeetria;
- 4) probleemide lahendamine;
- 5) andmed ja nende analüüsimine;
- 6) algebra.

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

1.3. Kooliastme õpitulemused

I kooliastme lõpuks õpilane:

- 1) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada;
- 2) selgitab ja põhjendab arvutamiskäike;
- 3) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;

- 4) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti;
- 5) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;
- 6) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada;
- 7) näeb matemaatikat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 8) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe–kahe tunnuse järgi;
- 9) kasutab suurus mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
- 10) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid (sh õppeprogramme, elektroonilisi töölehti) (www.kke.ee; www.learningapps.com, www.quizizz.com, www.liveworksheet.com, <https://99math.com/>);
- 11) hoiab korras oma töökohta, tegutseb klassis ja rühmas teisi arvestavalt, mõistes, et see on oluline osa töökultuurist;
- 12) oskab ohuolukordi analüüsida ning jõuab olemasolevatest faktidest arutluse kaudu järeldusteni;
- 13) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust.

2. ÕPPESISU

I klass (3 nädalatundi)

Õpetamise eesmärgid ja teemad:

Õpilane:

- 1) tunneb huvi matemaatikaga tegelemise vastu.
- 2) õpib orienteeruma ümbritsevate esemete ja nähtuste maailmas;
- 3) omandab esialgsed põhimõisted;
- 4) õpib ümbritsevaid esemeid matemaatilise sõnavaraga kirjeldama;
- 5) arendab oma võimeid ja loovust.

1. Eelkursus

Esemete tunnused. Esemeid eristavad tunnused. Järjestusseosed (suurem, väiksem, pikem, lühem, laiem, kitsam, paksem, õhem; ees, taga, ülal, all jt.), nende kasutamine ruumis ja ajas.

Esemete ühised tunnused (sama pikad, ühesuurused, sama madalad jt), nende kasutamine ruumis ning ajas.. Ühiste tunnustega esemete hulk. Esemete kuuluvus ja mittekuuluvus hulka. Hulga tunnus, selle sõnastamine.

Esemete arvu kindlakstegemine loendamise teel. Loendamise omadused. Esemete hulkade võrdlemine üks-ühese vastavuse seose ning loendamise abil. Hulkade vahelised seosed (rohkem, vähem, võrdselt).

Õpilane:

- 1) õpib tundma matemaatilisi sümboleid, põhimõisted;
- 2) õpib tundma/lugema/järjestama/ võrdlema arve 100 piires;
- 3) kujuneb liitmise ja lahutamise oskus 20 piires;
- 4) arendab oma loogilist mõtlemist ja loovust

2. Arvutamine

Arvud 0 – 100- ni. Arvude lugemine, järjestus, koostis. Numbrite kirjutamine. Arvude võrdlemine: võrratused ja võrdused. Järgarvud. Märgid $<$, $>$, ja $=$. Liitmise – ja lahutamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe). Märkide $+$ ja $-$ kasutamine. Liitmise ja lahutamise vahelised seosed. Peast arvutamise eeskirjad. Paaris ja paaritud arvud. Arvu asukoht arvujadas, järgarvud. Arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Arvude 11-20 ehitus ja lugemine. Ühekohalised ja kahekohalised arvud. Seosed arvude 1-20 jadas. Ühekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 20 piires.

Liitmistabeli päheõppimine. Arvude 21-100 ehitus kümnendsüsteemis. Arvude suuline ja kirjalik võrdlemine 100 piires. Täiskümnete liitmine ja lahutamine 100 piires. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes.

Õpilane:

- 1) käsitleb praktilise kasutamise tasemel olulisemaid pikkus-, aja-, massi-ja mahuühikuid;
- 2) oskab omandatud teadmisi kasutada igapäevases elus; 3) koostab, analüüsib ja lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid;

3. Mõõtmine ja tekstülesanded

Pikkusühikud sentimeeter, meeter. Ümbritsevate esemete pikkuse, laiuse ja kõrguse mõõtmine. Massiühik kilogramm, mahuühik liiter. Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud. Tekstülesannete koostamine kahe etteantud suuruse järgi. Tekstülesannete analüüs ja lahendamine.

Õpilane:

- 1) õpib tundma lihtsamaid tasandilisi ja ruumilisi kehi; 2) omandab esmase ruumikujutluse;
- 2) oskab omandatud teadmisi kasutada igapäevases elus; 4) arendab oma püsivust, kujutlusvõimet, loovust.

4. Geomeetrilised kujundid

Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Etteantud pikkusega lõigu joonestamine. Kolmnurk, nelinurk; nende tipud, küljed ja nurgad äratundmise tasemel). Ruumiliste ja tasapinnaliste kujundite nimetused: kuup, ruut, kera, ring, kolmnurk, risttahukas, ristikülik. Geomeetrilised kujundid igapäevaelus. IKT rakendamine geomeetriliste kujundite konstrueerimisel.

Mõisted: täisarv, üheline, kümneline, järgarv, liitmismärk, pluss, liitmine, lahutamismärk, miinus, lahutamine, võrdusmärk, võrdus, võrratusmärk (on suurem kui, on väiksem kui, on võrdne), võrratus, paarisarv, paaritu arv, mõõtühik, pikkusühik (sentimeeter, meeter), massiühik (gramm), mahuühik (liiter), rahaühik, ajaühik (sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta), punkt, sirglõik, sirge, tipud, küljed, nurgad, kuup, ruut, kera, ring, kolmnurk, risttahukas, ristikülik.

Praktilised tööd:

- * mõõtühikute arvkaardid
- * mudelite valmistamine
- * mõõtmistööd klassis ja õues

IKT rakendamine

- * ruumiliste ja tasapinnaliste kujunditega tutvumine, konstrueerimine (www.geogebra.com 3-D mudelite näitamiseks)
- * matemaatiliste ristsõnade lahendamine (arvuti, CD)

Õppetegevused

- * loendamine
- * vaatlemine
- * võrdlemine
- * modelleerimine
- * praktiline tegevus
- * arvutamine
- * tekstülesannete lahendamine
- * lugemine

- * kuulamine
- * kõnelemine

Õpitulemused 1. klassi lõpus

Tunneb:

- 1) tunneb arvude 11 – 100 ehitust kümnendsüsteemis;
- 2) tunneb kahe aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 3) tunneb kella ja kalendrit;
- 4) tunneb hulki, sõnastab nende tunnuseid.

Oskab:

- 1) lugeda, kirjutada, järjestada ja võrrelda naturaalarve 0 – 100 –ni;
- 2) liita ja lahutada arve 100 piires;
- 3) eristada lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid;
- 4) joonestada ja leida ümbritsevast õppekavaga määratud tasapinnalisi kujundeid;
- 5) lahendada ühetehtelisi tekstülesandeid.

Õppevahendid

- 1) Matemaatika õpik-tööraamat I klassile I ja II osa, Kaja Belials, Avita 2001
- 2) Geomeetrilised kujundid, Avita, K.Kaasik 3.Matemaatika lisaülesanded Sirje Piht, Avita.
- 3) Matemaatika iseseisvad tööd I klass Kaja Belians.
- 4) Tunnikontrollid ja kontrolltööd I klassile Kaja Belians, Avita 2002.
- 5) Matemaatika töölehed 1. klassile Anne Kloren Avita
- 6) Arvuta! Ülesanded 1. klassile Kaja Belians, Avita
- 7) Matemaatikaviktoriinid 1. – 4 . kl. E. Saidla Avita
- 8) Tangram Kaja Belians, Avita
- 9) Matemaatika tööraamat 1. klassile I ja II osa K. Kubri, A. Palu, M. Vares Koolibri 11. Matemaatika 1. klassile R. Kolde, E. Noor, H. Sikka Koolibri
- 10) Matemaatika tööraamat 1. klassile I ja II osa R. Kolde, E. Noor, H. Sikka Koolibri
- 11) Ruumilised ja tasapinnalised kujundid

12) Töölehed (www.kke.ee; www.learningapps.com , www.quizizz.com , www.liveworksheet.com)

13) Matemaatika 1. klassile. Pildikomplekt Kaja Belians, Avita

3. FÜÜSILINE ÕPIKESKKOND

Matemaatika õpetamisel luuakse õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastele tagatakse jõukohased ülesanded ja eduvõimalus. Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saaks maksimaalselt areneda, arvestades tema individuaalsust ja potentsiaali, oskusi ja huve.

Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane:

- 1) vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus;
- 2) ühised selged eesmärgid, kus nii õpetaja kui ka õpilased teavad, miks ning millisel eesmärgil midagi tehakse, ja on huvitatud nende eesmärkide saavutamisest;
- 3) toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilastel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnistada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljususe eest;
- 4) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest.

Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral peab rohkem harjutama või kasutama teistsuguseid strateegiaid.

Matemaatikaõppeks tagab kool järgmised vahendid:

- a) tahvlile joonestamise vahendid;
- b) taskuarvutite komplekt, trükised, arvutid individuaalseks kasutuseks;
- c) ruumiliste kujundite komplekt;
- d) esitlustehnika;
- e) internetiühendusega arvutid, kus on võimalik kasutada tabelarvutus- ja geomeetriaprogramme ning erinevaid tagasiside ja testi keskkondi.
- f) esteetiliselt eakohased ruumid.

4. HINDAMINE

Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse. Kujundav hindamine on mittenumbriline.

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

Kokkuvõtvat hindamist esimeses klassis ei toimu.

5. SEOS LÄBIVATE TEEMADEGA

Läbiv teema	Õppeteema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Massi – ja mahuühikud.	Peastarvutamine (fakte erinevate elukutsete kohta)
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Tekstülesannete ja arvutusülesannete lahendamine	Ülesannetes koostamisel kasutatakse loodusobjekte, keskkonna-alaseid mõisteid.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Ruumilised kujundid. Arvu ja numbri seos	Tunnid arvutiklassis. Tööülesande järgi teadmiste uuendamine
Tervis ja ohutus	Arvude 1 - 9 koostis. Geomeetrilised kujundid. Liitmine ja lahutamine 10 piires	Kujundid liikluses, tikkudest kujundid, arvutamine. Videofilm
Väärtused ja kõlblus	Paaris – ja paaritu arv. Liitmine ja lahutamine 100 piires	Mängud paarilisega, paaritööd

6. SEOS TEISTE ÕPPEAINETEGA

Õppeaine	Õppeteemad	Tegevused
Loodusõpetus	Aja- ja pikkusühikud. . Esemete ühised tunnused. Järjestusseosed Tekstülesanded	korraldada õppekäike, teha vaatlusi, joonistusi, teha näitusi, ülesannete sõnastus seotud loodusega
Käeline tegevus	Tasapinnalised ja ruumilised kujundid. Loendamine. Arvu asendajad. Kell. Kalender.	Mudelite modelleerimine, hulkade joonistamine, arvumajade konstrueerimine, numbripildid
Eesti keel	Matemaatiline jutuke, tekstülesannete analüüs. Võrdus, võrratus. Mõõtühikud	Täislausega vastamine (lauseehitus), väike uurimustöö
Kehaline kasvatus	Arvud 1 – 100 –ni. Järgarvud. Suuruste võrdlemine.	Liikumismängud, mis seotud arvudega, suurustega

II klass (3 nädalatundi)

Õpetamise eesmärgid ja teemad:

Õpilane

- 1) õpib ümbritseva maailma esemeid ja nähtusi struktureerima;
- 2) õpib arvutama peast, kirjalikult;
- 3) õpib loendama arve 1000-ni;
- 4) omandab korrutamise ja jagamise 20 piires;
- 5) õpib lahendama lihtsamaid avaldisi;
- 6) arendab oma matemaatilisi võimeid;
- 7) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest

1. Arvutamine

Arvud 0–1000, nende esitus: üheline, kümneline, sajaline. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Arvude liitmine, lahutamine peast 100 piires, korrutamine ja jagamine peast 20 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 100 piires. Liitmis-, lahutamis-, korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe; tegur, korrutis; jagatav, jagaja, jagatis). Liitmise ja lahutamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega. Peast – ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes.

Õpilane

- 1) saab ettekujutuse matemaatika kohast inimtegevuses;
- 2) tunneb lihtsamaid mõõtühikuid ja nendevahelisi seoseid ning oskab lahendada mõõtmisülesandeid;
- 3) oskus loogiliselt analüüsida, jõuda antud faktidest loogiliste arutluste kaudu järeldusteni;
- 4) sihikindel töö õppematerjaliga.

2. Mõõtmine ja tekstülesanded

Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter. Pikkusühikute seosed. Massiühikud gramm, kilogramm. Mahuühik liiter. Murdarvud mõõtmise tulemusena: pool kilo, veerand kilo, pool liitrit, veerand liitrit. Kell ja aeg. Käibelolevad rahatähed. Rahaühikute seosed. Temperatuuri mõõtmine. Termomeeter. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine, ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete analüüs ning lahendamine.

Õpilane

- 1) omandab esmase ruumikujutluse;
- 2) õpib orienteeruma ümbritsevate esemete ja nähtuste maailmas;
- 3) õpib tundma põhilisi tasandilisi ja ruumilisi kujundeid ning oskab rakendada õpitut praktikas;
- 4) omandab oskusi üldistada ja loogiliselt arutleda;
- 5) õpib reaalsuse situatsioone matemaatiliselt kirjeldama, analüüsima.

3. Geomeetrilised kujundid

Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Lõigu joonestamine. Kolmnurk ja nelinurk; nende tipud, küljed, nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik. Ring ja ringjoon. Ruumilised kujundid (servad, tipud, tahud eristamine äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

Mõisted

Kahekohaline arv, ühelised ja kümnelised, täiskümnete ja üheliste summa, sajaliste ja üheliste summa, tähe arväärtus, pikkusühik- kilomeeter; massiühikud: gramm ja kilogramm; murdarvud mõõtmistulemuste: pool kilo, veerand kilo, pool liitrit, veerand liitrit; kolmnurga ja nelinurga tipud, küljed ja nurgad, täisnurk, nelinurk; sirgjoon ja ringjoon: Geomeetrilised ja tasapinnalised kujundid: viis- ja kuusnurk, silinder, koonus, püramiid ja prisma, kuup ja tetraeder.

Praktilised tööd

- * mõõtmised klassis
- * sirkli kasutamine ringi joonestamisel
- * mõõtühikute kasutamine ümbritseva tegelikkuse kirjeldamisel
- * täisnurk paberi kokkuvoltimise abil
- * pinnalaotuse järgi ruumiline kujund
- * kellamudel
- * ülesannete koostamine

IKT rakendamine

- * lihtsate valikvastustega matemaatilised testid (paaritöö)
- * koduse töö täitmisel (www.learningapps.com , www.quizizz.com , www.liveworksheets.com)
- * temaatiliste tekstülesannete lahendamine (www.learningapps.com , www.quizizz.com , www.liveworksheet.com)

Õppetegevused

- * loendamine, rühmitamine, järjestamine
- * vaatlemine, võrdlemine

- * mõõtmise, joonestamine, joonistamine
- * modelleerimine
- * praktiline tegevus
- * arvutamine
- * tekstülesannete lahendamine
- * otsida analoogiat ümbritsevast maailmast
- * oma töö kontrollimine ja hindamine
- * üldistamine
- * arutlus
- * lugemine
- * kuulamine
- * kõnelemine

Õpitulemused 2. klassi lõpus

Tunneb:

- 1) nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 2) naturaalarvude ehitust kümnendsüsteemis;
- 3) kella, seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 4) mõõtühikuid ja nendevahelisi seoseid.

Oskab:

- 1) lugeda, kirjutada, järjestada ja võrrelda naturaalarve 0–1000;
- 2) lugeda ja kirjutada järgarve;
- 3) liita ja lahutada peast arve 100 piires, kirjalikult 1000 piires;
- 4) korrutada ja jagada 20 piires;
- 5) kasutada mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- 6) analüüsida ja lahendada iseseisvalt erinevat tüüpi ühe- ja kahtehtelisi tekstülesandeid ning hinnata õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 7) eristada lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid ning nende põhilisi elemente;
- 8) leida ümbritsevast ainekavaga määratud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.

Õppevahendid

1. Matemaatika tööraamat 2. klassile I-II osa Sirje Piht Avita
2. Töölehed 2. klassile Anne Kloren Avita
3. Matemaatika kontrolltööd ja tunnikontrollid 2. kl. Kaja Belians, Avita
4. Matemaatika iseseisvad tööd. Ise lahendan, ise kontrollin Sirje Piht Avita
5. Tangramm Kaja Belians, Avita
6. Matemaatika õpik 2. klassile K. Kubri, A. Palu, M. Vares Koolibri
7. Matemaatika töövihik 2. klassile I ja II osa K. Kubri, A. Palu, M. Vares Koolibri
8. Matemaatika õpik 2. klassile R. Kolde, E. Noor Koolibri
9. Matemaatika töövihik 2. klassile I ja II osa R. Kolde, E. Noor, H. Sikka Koolibri

3. FÜÜSILINE ÕPIKESKKOND

Matemaatika õpetamisel luuakse õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastele tagatakse jõukohased ülesanded ja eduvõimalus. Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saaks maksimaalselt areneda, arvestades tema individuaalsust ja potentsiaali, oskusi ja huve.

Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane:

- 1) vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus;
- 2) ühised selged eesmärgid, kus nii õpetaja kui ka õpilased teavad, miks ning millisel eesmärgil midagi tehakse, ja on huvitatud nende eesmärkide saavutamisest;
- 3) toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilastel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnistada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljususe eest;
- 4) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest.

Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral peab rohkem harjutama või kasutama teistsuguseid strateegiaid.

- * klassis on tahvlile joonestamise vahendid (joonlaud, kolmnurk, sirkel)
- * klassis on tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektid
- * vajaduse korral kasutada internetiühendusega lauaarvuteid (arvutiklass)
- * esteetiliselt eakohased ruumid.

4. HINDAMINE

Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse. Kujundav hindamine on mittedumbriline.

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

Kokkuvõtvat numbrilist hindamist teises klassis ei toimu.

5. SEOS LÄBIVATE TEEMADEGA

Läbiv teema	Õppeteema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Murdarvud mõõtmistulemusena Rahavahetuse ülesanded	Oma töö planeerimine, erinevate elukutsete tööd, valikud
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Tekstülesannete ja arvutamisyülesannete lahendamine	Temaatiliste ülesannete koostamine ja analüüs, piltülesande koostamine
Teabekeskkond	Mahu-, pikkus-, aja- ja rahaühikud.	Otsida erinevatest teabeallikatest teemakohaseid reklaame.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Ruumilised ja tasapinnalised kujundid.	Tunnid arvutiklassis. Valikvastustega testid
Tervis ja ohutus	Korrutamine ja jagamine 20 piires	Hulkade moodustamine (elementideks tervislikud toiduained) uue korrutamisyülesande saamiseks
Väärtused ja kõlblus	Peast liitmine ja lahutamine 100 piires (täiskümned)	Arvuristsõnade tulemusel viisakussõnade saamine

6. SEOS TEISTE ÕPPEAINETEGA

Õppeaine	Õppeteemad	Tegevused
Loodusõpetus	Tekstülesanded. Peastarvutamise eeskirjad. Korrutamine ja jagamine 20 piires	ülesannete sõnastus seotud loodusega, huvitavate faktide omandamine, arvandmed loodus- objektide kohta
Käeline tegevus	Ruumilised kujundid. Ring. Kirjalik liitmine, lahutamine	Pinnalaotuse järgi ruumiline kujund ringidest muster (memoriin), lõbusate arvude kujundamine
Eesti keel	Tekstülesannete analüüs. Täht arvu tähisena.	Küsisõnade õigekiri (mitu jne.), häälikuõpetuse kordamine
Inimeseõpetus	Kell ja aeg. Temperatuuri mõõtmine.	Täpse päevaplaani koostamine. Sise – ja välistemperatuuri mõõtmistulemuste võrdlemine, tabelisse märkimine

III klass (4 nädalatundi)

Õpetamise eesmärgid ja teemad:

Õpilane

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0 – 10 000;
- 2) õpib tundma naturaalarvude ehitust kümnendsüsteemis;
- 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) tunneb nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 7) leiab võrdustes tähe arväärtuse proovimise või analoogia põhjal;
- 8) määrab õige tehete järjekorra avaldises

1. Arvutamine

Arvud 0–10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. 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. Murdarvud: leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ arvust; selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

Õpilane

- 1) õpib orienteeruma ümbritsevate esemete ja nähtuste maailmas;
- 2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- 3) õpib tundma mõõtühikute vahelisi seoseid;
- 4) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid;
- 5) arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);
- 6) analüüsib ja lahendab iseseisvalt ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid ning koostab ühetehtelisi tekstülesandeid

2. Mõõtmine ja tekstülesanded

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. Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine. Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine. Tekstülesande koostamine avaldise järgi; tekstülesande lahendi õigsuse kontroll. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

Õpilane

- 1) õpib joonestama sirglõiku, kolmnurka, nelinurka ja ringjoont;
- 2) oskab võrrelda serglõike mõõtmise teel ja arvutada murdjoone pikkust;
- 3) tunneb kella ja kalendrit ning seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 4) tunneb lihtsamaid tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;

5) õpib arvutama hulknurga ja võrdkülgse kolmnurga ümbermõõtu.

3. Geomeetrilised kujundid

Murdjoon, selle pikkus. Hulknurk ja selle ümbermõõt. Võrdkülgne kolmnurk, selle ümbermõõdu arvutamine ning joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ringjoon ja ring. Ringjoone joonestamine 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.

Mõisted:

avaldis, sulgude kasutamine avaldises, tehete järjekord, avaldise väärtus, võrdused ja võrratused, korrutamise kommutatiivsus, pöördtehe, puuduv komponent, suurendamine, vähendamine, summa korrutamine ja jagamine, terviku ja osa vahekord, nimega arvud, pikkusmõõtude süsteem, murdjoon, selle pikkus, keskpunkt, raadius, silinder, koonus, püramiid, hulknurk, ümbermõõt, ringjoon, võrdkülgne kolmnurk, tükeldusvõrdsus.

Praktilised tööd:

- * tekstülesannete koostamine
- * ringjoone joonestamine sirkli abil
- * võrdkülgse kolmnurga konstrueerimine sirkli ja joonlaua abil
- * matemaatilised ristsõnad
- * tabelite joonestamine
- * kujundi ümbermõõdu ja pindala arvutamine mõõtmisel saadud tulemuste järgi
- * mudeli valmistamine

IKT rakendamine

- * kujunditega tutvumine, konstrueerimine (arvutiklassis)
- * matemaatilised testid arvuti kasutamisega (paaritöö)
- * koduse töö täitmisel (www.quizizz.com , www.liveworksheets.com)
- * temaatiliste tekstülesannete koostamine
- * õppefilmi vaatlus, tulemuste analüüs

Õppetegevused

- * loendamine
- * vaatlemine, võrdlemine, järjestamine
- * mõõtmine, joonestamine
- * modelleerimine, konstrueerimine
- * praktiline tegevus
- * arvutamine
- * tekstülesannete koostamine
- * tabelite koostamine
- * kaaslase töö kontrollimine ja hindamine
- * arutlus, analüüs
- * lugemine
- * kuulamine
- * kõnelemine

Õpitulemused 3. klassi lõpus

Tunneb:

- 1) nelja aritmeetilise tehte komponentide ja resultaatide nimetusi;
- 2) naturaalarvude järjestust 1-st 10 000-ni;
- 3) naturaalarvude ehitust kümnendsüsteemis;
- 4) tehete järjekorda avaldises;
- 5) õpitud mõõtühikuid ja nendevahelisi seoseid;
- 6) tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 7) lihtsamaid tasandilisi ja ruumilisi kujundeid (ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, riskülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, silinder, koonus);
- 8) peast korrutustabelit.

Oskab:

- 1) lugeda ja kirjutada naturaalarve 10 000-ni;
- 2) määrata arvu asukohta naturaalarvude seas;
- 3) võrrelda arve;

- 4) peast liita, lahutada, korrutada ja jagada arve 100 piires;
- 5) kirjalikult liita ja lahutada neljakohalisi arve;
- 6) liita ja lahutada ühenimelisi arve;
- 7) määrata tehete järjekorda avaldistes;
- 8) leida võrdlustes tähe arvvaartust proovimise teel ning andmete ja otsitava vaheliste seoste kaudu;
- 9) leida võrratustes tähe arvvaartust proovimise teel;
- 10) analüüsida ja lahendada ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 11) joonlauda või sirklit kasutades joonestada etteantud pikkusega sirglõiku, joonestada kolmnurka, nelinurka ja ringjoont;
- 12) võrrelda sirglõike mõõtmise teel ja arvutada murdjoone pikkust.
- 13) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- 14) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- 15) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;
- 16) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);
- 17) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu;
- 18) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- 19) selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust.

Õppevahendid

1. Matemaatika õpik 3. klassile K. Kubri, A. Palu, M. Vares Koolibri
2. Matemaatika töövihik 3. klassile I ja II osa K. Kubri, A. Palu, M. Vares Koolibri
3. Matemaatika 3. klassile I ja II osa R. Kolde, E. Noor Koolibri
4. Matemaatika töövihik 3. klassile I ja II osa R. Kolde, E. Noor Koolibri
5. Matemaatika õpik 3. klassile I ja II osa K. Belials Avita
6. Matemaatika töövihik 3. klassile I ja II osa K. Belials Avita
7. Matemaatika kontrolltööd ja tunnikontrollid III kl. Avita
8. Matemaatika töölehed 3. kl. Anne Kloren Avita
9. Tangram Kaja Belians, Avita
10. Geomeetriliste kujundite komplekt
11. Erinevad kellad ja kalendrid

3. FÜÜSILINE ÕPIKESKKOND

Matemaatika õpetamisel luuakse õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastele tagatakse jõukohased ülesanded ja eduvõimalus. Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saaks maksimaalselt areneda, arvestades tema individuaalsust ja potentsiaali, oskusi ja huve.

Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane:

- 1) vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus;
- 2) ühised selged eesmärgid, kus nii õpetaja kui ka õpilased teavad, miks ning millisel eesmärgil midagi tehakse, ja on huvitatud nende eesmärkide saavutamisest;
- 3) toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilastel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnistada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljususe eest;
- 4) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest.

Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral peab rohkem harjutama või kasutama teistsuguseid strateegiaid.

- * klassis on tahvlile joonestamise vahendid (joonlaud, kolmnurk, sirkel)
 - * klassis on tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektid
 - * vajaduse korral kasutada internetiühendusega lauaarvuteid (arvutiklass), televisioonis teemakohaste õppefilmide vaatamist *
- esteetiliselt eakohased ruumid.

4. HINDAMINE

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

1. Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, informatsiooni leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine.
2. Teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine.
3. Arutlemine: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse. Kujundav hindamine on mitterumbriline.

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

Kokkuvõtva hindamise puhul tuleks õpilase ainealaseid teadmisi ja oskusi võrrelda õpilase õppe aluseks olevas ainekavas toodud oodatavate õpitulemustega ja tema õppele püstitatud eesmärkidega. Ainealaseid teadmisi ja oskusi võib hinnata nii õppe käigus kui ka õppeteema lõppedes.

Hindamisel viiepallisüsteemis:

- 1) hindegas «5» ehk «väga hea» hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused vastavad õpilase õppe aluseks olevatele taotletavatele õpitulemustele täiel määral ja ületavad neid;
- 2) hindegas «4» ehk «hea» hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused vastavad üldiselt õpilase õppe aluseks olevatele taotletavatele õpitulemustele;
- 3) hindegas «3» ehk «rahuldav» hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused võimaldavad õpilasel edasi õppida või kooli lõpetada ilma, et tal tekiks olulisi raskusi hakkamasaamisel edasisel õppimisel või edasises elus;
- 4) hindegas «2» ehk «puudulik» hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui õpilase areng nende õpitulemuste osas on toimunud, aga ei võimalda oluliste raskusteta hakkama saamist edasisel õppimisel või edasises elus;
- 5) hindegas «1» ehk «nõrk» hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused ei võimalda oluliste raskusteta hakkamasaamist edasisel õppimisel või edasises elus ning kui õpilase areng nende õpitulemuste osas puudub.

Kolmandas klassis hinnatakse kaks esimest trimestrit kujundavalt. Kolmandast trimestrist algab numbriline hindamine.

5. SEOS LÄBIVATE TEEMADEGA

Läbiv teema	Õppeteema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Korrutamine ja jagamine 100 piires	Ülesannete sõnaline illustreerimine iseseisvalt otsitud teabe põhjal.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Tekstülesanded. Naturaalarvud, tehted nendega	Temaatiliste ülesannete koostamine ja analüüs.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Naturaalarvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine	Osalemine „Känguru“ võistlusel
Kultuuriline identiteet	Geomeetrilised kujundid, nende ümbermõõt. Ring ja ringjoon. Võrdus ja võrratus	Kultuurimälestiste võrdlemine meil ja mujal, skemaatiline kujutamine, mõõtmine
Teabekeskkond	Murdarvud.	Lünk – ja valikvastustega testide täitmine teatmeteoseid kasutades
Tehnoloogia ja innovatsioon	Tehete järjekord. Kirjaliku arvutamise eeskirjad	Matemaatilised ristsõnad (kasutada interneti abi)
Tervis ja ohutus	Täht arvu tähisena. Mahuühikud	Tervisliku toiduretseptide koostamine, tabelite täitmine
Väärtused ja kõlblus	Kirjalik liitmine ja lahutamine 10000 piires	Tekstist arvandmete leidmine. Õige arvutamise- võtte kasutamine

6. SEOS TEISTE ÕPPEAINETEGA

Õppeaine	Õppeteemad	Tegevused
Loodusõpetus	Pikkusühikute seosed. Hulknurga ümbermõõt. Murdarvud	Matkaplaanil kauguste mõõtmine, teisendamine. Ülesande ja vastuse ühendamine (loodusmaastikul).
Käeline tegevus	Tuhandete klass. Ruumilised kujundid. Ümbermõõt ja pindala	Matemaatikaprojektide illustreerimine. Mudeli valmistamine, plastiliinist voolimine.
Eesti keel	Kõik arvud tuhandeni. Ühtede klass	Muinasjutt arvudest. Sõna ja arvutamistulemuse sobitamine. Tabelülesanded
Inimeseõpetus	Tasapinnalised ja ruumilised kujundid. Täissadade liitmine ja lahutamine	Kaasaatoodud fotodelt kujundite elementide näitamine, nimetamine ja mõõtmine. Matemaatiline lünktekst.
Kehaline kasvatus	Sirge, sirglõik. Hulknurk. Ringjoon	Riviharjutused, liikumismängud

TAGi põhikooli matemaatika ainekava: 2. õppeaste

1. ÜLDOSA

1.1. Õppeaine kirjeldus

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 rollimõistmist.

Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümbolid ja meetodid, mis loovad võimaluse kirjeldada seoseid matemaatiliselt, koostada ja lahendada probleemülesandeid, uurida ja rakendada erinevaid lahendusstrateegiaid, analüüsida olemasolevat informatsiooni ja jõuda loogilise arutluse kaudu järeldusteni, kasutada otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, hinnata oma arengut matemaatikateadmiste ja -oskuste omandamisel.

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

- 1) arvutamine;
- 2) andmed;
- 3) algebra;
- 4) geomeetrilised kujundid ja mõõtmine;
- 5) probleemide lahendamine.

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

1.2. II kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

II kooliastme lõpetaja:

- 1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele);
- 2) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;
- 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti;
- 4) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;

- 5) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid probleeme;
- 6) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid;
- 7) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid;
- 8) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 9) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 10) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

1.3. Õpitulemused

1. Teemavaldkond „Arvutamine“

II kooliastme lõpetaja:

- 1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta; harilikud murrud kuni nimetajaga 1000);
- 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
- 3) ümardab arvu etteantud järguni;
- 4) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme komakohaga kümnendmurde; harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100);
- 5) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
- 6) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 7) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 8) 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);
- 9) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 10) rakendab tehete järjekorda;
- 11) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 12) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;
- 13) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);
- 14) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);
- 15) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse.

2. Teemavaldkond „Andmed“

II kooliastme lõpetaja:

- 1) selgitab protsendi mõistet;
- 2) leiab osa tervikust;
- 3) teab joon-, tulp- ja sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid;
- 4) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon-, tulp- ja sektordiagrammiga;
- 5) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 6) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);
- 7) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 8) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.

3. Teemavaldkond „Algebra“

II kooliastme lõpetaja:

- 1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;
- 2) avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu;
- 3) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 4) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;
- 5) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse.

4. Teemavaldkond „Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine“

II kooliastme lõpetaja:

- 1) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;
- 2) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;

- 4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- 5) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 6) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 7) mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust;
- 8) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;
- 9) selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- 10) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 11) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 12) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- 13) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;
- 14) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;
- 15) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);
- 16) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate.

5. Teemavaldkond „Probleemide lahendamine“

II kooliastme lõpetaja:

- 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- 2) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 7) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 8) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- 9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

2. ÕPPESISU JA ÕPPETULEMUSED KLASSIDE KAUPA

2.1. IV klass (4 nädalatundi)

1. osa „Arvud miljonini“ (80 tundi)

a) Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
• loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; • selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i>; • kirjutab naturaalarve järkarvude summana (nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve, kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi); • järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini), nimetab arvule eelneva või järgneva arvu, kujutab naturaalarve arvteljel.	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.

b) Naturaalarvude liitmine ja lahutamine

• liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid, sh nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente, kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi, kasutab arvutamisseadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus); • kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; • kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja lahutamist arvteljel; • lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid.	Liitmise ja lahutamise omadused peastarvutamisel. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Põhimõisted: liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe.
--	---

c) Naturaalarvude korrutamine

- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; - nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis); - esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; - kirjutab korrutamistehte vastava jagamistehte ja vastupidi; - sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi ja kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks; - korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires; - arvutab enam kui kahe arvu korrutist; - korrutab peast naturaalarve 100 piires; - korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve 1000 piires; - korrutab kuni kolmekohalisi arve järguühikutega 10, 100 ja 1000; - korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; - lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist.	Korrutamise omadused. Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult. Põhimõisted: tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis.
--	--

d) Naturaalarvude jagamine

- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; - nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); - sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks; - kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; - teab ja oskab ära tunda jagamistehte kahte erinevat tähendust: võrdseteks osadeks jaotamine ja mahutamine; - selgitab, mida tähendab, et üks arv jagub teisega; - jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires; - jagab peast arve korrutustabeli piires; - jagab jäägiga 100 piires ja selgitab selle jagamise tähendust;	Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult. Jäägiga jagamine. Arv <i>null</i> tehetes. Põhimõisted: jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus.
---	---

○ jagab nullidega lõppevaid naturaalarve peast 10, 100 ja 1000-ga, järkarvudega; ○ jagab summat arvuga 100 piires; ○ jagab kirjalikult naturaalarvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga 1000 piires; ○ selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja arvu nulliga jagamise tähendust; ○ jagab nimega arve ühekohalise arvuga; ● lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad jagamist.	
--	--

e) Tehete järjekord avaldises

● rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; ● selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis; ● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; ● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust, arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; ● leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse; ● koostab lihtsa teksti põhjal tähte sisaldava võrduse.	Täht võrduses. Tehete järjekord. Põhimõisted: avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia.
--	---

f) Harilik murd

● teab hariliku murru mõistet, selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust; ○ kujutab joonisel murdu osana tervikust ja nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; ○ seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel); ○ nimetab arvust 1 väiksemaid ja arvuga 1 võrdseid harilikke murde, võrdleb lihtmurde etteantud joonise abil; ● leiab osa tervikust; ○ leiab osa (ühe kolmandiku, ühe seitsmendiku, kolm neljandikku jne) tervikust; ○ leiab terviku etteantud osa kaudu.	Harilik murd. Põhimõisted: murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa.
---	---

2. osa „Mõõtühikud“ (30 tundi)

a) Pikkusühikud

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
- mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; - teab ning teisendab pikkusühikuid; - mm, cm, dm, m, km - teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud; - võrdleb pikkusühikuid omavahel, liidab ja lahutab pikkusühikuid, jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga, korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga; - toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi; - mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; - teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust; - lahendab ja koostab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid.	Pikkusühikud. Põhimõisted: mõõtühik, nimega arv, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km).

b) Pindalaühikud

- selgitab arvu ruudu tähendust, leiab naturaalarvu ruudu; - teab peast arvude 0–10 ruutusi; - teab ning teisendab pindalaühikuid mm², cm², dm², m², ha, km² ; - joonestab või loob tuntumaid ühikruute 1 cm² ja 1 dm², - võrdleb pindalaühikuid, liidab ja lahutab pindalaühikuid, korrutab pindalaühikuid ühekohalise arvuga, jagab pindalaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; - mõistab pindalaühikute vahelisi seoseid, kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid; - lahendab ja koostab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamisega tekstülesandeid.	Naturaalarvu ruut. Pindalaühikud. Põhimõisted: pikkusühik, pindalaühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ühikruut, ruutmillimeeter (mm²), ruutsentimeeter (cm²), ruutdetsimeeter (dm²), ruutmeeter (m²), hektar (ha), ruutkilomeeter (km²).
--	--

c) Massi- ja mahuühikud

• mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; ○ teab ja nimetab massiühikuid g, kg, t; ○ teisendab ja võrdleb massiühikuid, liidab ja lahutab massiühikuid, korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga, jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; ○ teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l; ○ kirjeldab mahuühikut <i>liiter</i>, hindab keha mahtu ligikaudu; • kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid, toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu; • lahendab ja koostab mitmetehtelisi mahu- ja massiühikutega seotud tekstülesandeid.	Massiühikud. Mahuühikud. Põhimõisted: massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l).
---	---

d) Rahaühikud

• mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; ○ nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid; ○ teab nii eurodes ja sentides (3€ 15s) kui koma või punktiga esitatud (3.15€ või 3,15€) rahasumma kirjutusviisi; ○ oskab lugeda ja tõlgendada kümnendmurruna esitatud rahasummat; • leiab erinevaid viise summa tasumiseks olemasolevate rahatähtede ja müntide abil: teisendab ja võrdleb rahaühikuid, liidab ja lahutab rahaühikuid, korrutab rahaühikuid ühekohalise arvuga, jagab rahaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; • kasutab arvutades sobivaid rahaühikuid; • lahendab ja koostab mitmetehtelisi rahaühikutega seotud tekstülesandeid.	Rahaühikud. Põhimõisted: rahatäht, münt, euro, sent, euro (€), sent (s).
--	--

e) Ajaühikud ja kiirus

● teab ning teisendab ajaühikuid; ○ nimetab aja mõõtmise ühikuid <i>tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand</i>; ○ teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid, teisendab ja võrdleb ajaühikuid, teisendab ajaühikuid ühenimelisteks, eraldab ajaühikutest suurema ühiku; ● selgitab kiiruse tähendust ○ teab ja nimetab kiirusühikuid km/h, m/min ja m/s; ○ kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes; ● teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost, leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu); ● valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud; ● liidab ja lahutab ajaühikuid, korrutab ajaühikuid ühekohalise arvuga, jagab ajaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; ● lahendab ja koostab mitmetehtelisi ajaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid.	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).
--	--

f) Temperatuurigraafik

● loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides, märgib etteantud temperatuuri skaalale; ● kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve; ● võrdleb õhutemperatuure.	Temperatuuri mõõtmine. Põhimõisted: temperatuur, külmakraadid, skaala, nimega arvud, kraad (celsius °C).
---	--

3. osa „Geomeetria“ (30 tundi)

a) Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
• joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil; • joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi; • joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; • selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust; • kasutab ümbermõõtu arvutades sobivaid mõõtühikuid; • arvutab kolmnurga ümbermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral; • teab ruudu ja ristküliku ümbermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemiga; teab ümbermõõdu tähist P; • arvutab ristküliku ja ruudu ümbermõõdu; • leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral; • arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; • konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku; • lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmist; • kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning ümbermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine).	Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine. Kolmnurga, ristküliku ja ruudu ümbermõõdu arvutamine. Põhimõisted: ümbermõõt, ümbermõõdu tähis P.

b) Ruudu, ristküliku pindala

• mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust; ○ leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil; ○ teab, mis on pindvõrdsed kujundid; ○ teab ruudu ja ristküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades,	Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine. Põhimõisted: pindvõrdne,
--	--

kui valemina; ○ teab ja kasutab pindala tähist S; ○ arvutab ristküliku ja ruudu pindala; ● leiab arvu ruudu, kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades; ● nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; ● kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid; ● arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; ● lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu ja ristküliku pindala leidmist; ● kasutab ruudu ja ristküliku pindala õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (nt skeemid/joonised sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasele; enesetestimine; “spikri” koostamine jmt).	pindala, pindala tähis S.
---	--------------------------------------

2.2. V klass (4 nädalatundi)

1. osa „Arvud miljardini. Arvutamine naturaalarvudega“ (35 tundi)

a) Arvu ehitus kümnendsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
● loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), sh loeb numbritega kirjutatud naturaalarve kuni miljardini, kirjutab naturaalarve dikteerimise järgi; ● kirjutab naturaalarve järkarvude summana; ○ määrab naturaalarvu järke ja klasse; ○ kirjutab naturaalarvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; ○ mõistab arvu klasside sarnasusi; ● ümardab arvu etteantud järguni; ○ teab ümardamisreegleid ja ümardab naturaalarvu etteantud järguni ● järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini);	Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine. Mõisted: naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass,

○ kirjutab naturaalarve kasvavas (kahanevas) järjekorras; ○ joonestab arvkiire ○ märgib naturaalarve arvkiirele; ○ võrdleb naturaalarve kuni miljonini; ● oskab reaalelulistest ülesannetes valida, millise järguni ümardada; ● kasutab ja loob analoogilisi seoseid miljonite klassist edasi minnes miljardite klassile.	miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv.
--	---

b) Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldisel väärtus ja lihtsustamine.

● 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) täisarvudega ○ kasutab peast arvutamist (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires); ○ liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; ○ korrutab kirjalikult naturaalarve, mis on väiksemad kui 1000; ○ jagab kirjalikult kuni 5-kohalist arvu kuni 2-kohalise arvuga; ● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; ● tunneb ja rakendab tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldisel väärtusi; ○ avab sulge arvavaldisel korral; toob ühise teguri sulgudest välja; ○ koostab etteantud teksti põhjal arvavaldisel ja leiab selle väärtuse; ● leiab arvu ruudu ja kuubi; ○ kordab arvu ruutu; ○ selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja oskab leida arvu kuupi; ● rakendab avaldisel lihtsustamist ja arvu kuubi leidmist probleemülesannete lahendamisel; ● erinevaid strateegiaid kasutades lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid nelja põhitehte ning arvu ruudu ja kuubi kohta; ● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, kus on vaja nelja põhitehet, arvu ruutu ja arvu kuupi.	Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Tehete järjekord. Arvu ruut. Arvu kuup. Avaldisel väärtuse arvutamine. Arvavaldisel lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine). Probleemülesannete lahendamise skeem. Mõisted: arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldisel lihtsustamine
---	---

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

- eristab paaris- ja paarituid arve; - teab, et 0 on paarisarv; - oskab selgitada tehte tulemuse paarsust komponentide paarsuse põhjal; - eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal; - teab algarvu ja kordarvu mõisteid - teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; - oskab kindlaks määrata 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; - esitab kordarvu algtegurite korrutisena (aritmeetika põhiteoreem); - kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades; - mõistab, mida tähendab vähim võimalik ja suurim võimalik ning miks on kasulik leida SÜT ja VÜK; - leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK); - sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga); - oskab selgitada, mida tähendab, et üks arv jagub teisega; - leiab arvu tegureid ja kordseid; - teab, et iga arv jagub iseendaga ja arvuga 1; - teab, et arv 0 jagub kõikide arvudega; - mõistab, et kui arv jagub etteantud arvuga, siis ka selle arvu mistahes kordne jagub etteantud arvuga; - selgitab visualiseerides etteantud arvu korral kahe arvu summa ja vahe jaguvust/mitte jaguvust, kui on teada liidetavate või vähendatava ja vähendaja jaguvus etteantud arvuga; - otsustab jagamist sooritamata, kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga; - lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; - lahendab jaguvusega seotud tekstülesandeid, sh hindab olukordade võimalikkust, kus oluline on arvude paarsus/ jagumine mingi arvuga; - rakendab jaguvustunnuseid, jaguvuse omadusi, algteguriteks lahutamist, SÜT-i ja VÜK-i leidmist probleemülesannete lahendamisel; - koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mille lahendamisel saab jaguvust kasutada.	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.
---	---

2. osa „Kümnendmurd. Arvutamine kümnendmurdudega“ (40 tundi)

a) Kümnendmurd

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
- teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel; - teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; - teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; - kujutab harilikke murde arvkiirel; - oskab harilikku murdu seostada kümnendmurruga; - kujutab kümnendmurde arvkiirel; - loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta); - mõistab kümnendmurru tähendust; - nimetab kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde; - on teadlik, et kümnendkohtade eristamiseks kasutatakse meil koma aga osades kultuuriruumides/digilahendustes punkti; - kirjutab kümnendmurde numbritega verbaalse esituse järgi; - ümardab kümnendmurde etteantud järguni; - järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud ja harilikud murrud); - mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid; - tunneb mõõtühikute süsteemi (eesliited detsi, senti, milli, kilo); - teab ja teisendab pikkus- ning pindalaühikuid; - kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi; kümnendmurdude õppimisel kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh meenutamine, kordamine (harilik murd), analoogiate loomine (naturaalarvud ja kümnendmurrud ning nende ehitus, ümardamine, harilikud murrud ja kümnendmurrud), üldistamine (mõõtühikute eesliited kilo, milli, senti, detsi).	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.

b) Kümnnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine

• 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); ○ liidab ja lahutab kirjalikult kuni kolme kümnnendkohaga kümnnendmurde; ○ korrutab ja jagab peast kümnnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); ○ korrutab kirjalikult kuni kolme kümnnendkohaga kümnnendmurde; ○ jagab kirjalikult kuni kolme kümnnendkohaga kümnnendmurde (jagatav ja jagaja on kuni kolme kümnnendkohaga); • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; ○ mõistab analoogiat ja erinevusi tehete ning tehte tulemustel naturaalarvudega ja kümnnendmurdudega ning kasutab neid õppimisel; ○ lahendab tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat kasutades ühe tundmatuga võrrandi, mis sisaldab ühte tehet; ○ lihtsustab ühe muutujaga kümnnendmurruliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldise väärtuse; • tunneb tehete järjekorda ja sooritab kuni nelja tehtega ülesandeid kümnnendmurdudega; • lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse; • oskab kasutada kalkulaatorit, nt kümnnendmurdude sisestamiseks, tehete tulemuste kontrollimiseks; teab ülakoma või tühikut klasside eraldajana; • lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, analüüsib ülesannete tekste ja valib sobivaima strateegia lahendamiseks.	Neli põhitehet kümnnendmurdudega. Tehete järjekord.
---	--

3. osa „Andmed“ (20 tundi)

a) Andmed. Arvandmete illustreerimine.

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
● teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid; ○ tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; ○ toob näiteid skaala kasutamise kohta igapäevaelus ja loeb andmeid erinevatelt skaaladelt; ○ loeb andmeid tulp- ja joondiagrammilt ning oskab neid iseloomustada; ● illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga; ○ valib sobiva skaala/skaalaühiku diagramme joonistades/koostades; ● kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik); ● kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise; ○ kogub lihtsaid andmestikke nii mõõtes kui ka küsitledes; ○ korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; ○ teab, mis on sagedus ning oskab seda leida; ○ arvutab aritmeetilise keskmise, sh digivahendeid kasutades; ○ oskab analüüsida kogutud andmete põhjal leitud tulemusi; ○ kontrollib ja hindab saadud tulemusi, (sh mõistab, et etteantud arvude aritmeetiline keskmine peab jääma suurima ja vähima väärtuse vahele); ○ analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiagrammina, põhjendab valikut.	Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine. Mõisted: sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiagramm, joondiagramm, aritmeetiline keskmine.

4. osa „Algebra“ (10 tundi)

a) Avaldis. Võrrand. Valem.

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
● selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem; ○ tunneb ära ja eristab arvavaldist ja tähtavaldist; ○ eristab valemit, võrdust, võrrandit, avaldist ja kasutab mõisteid õigesti; ○ kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; ○ kasutab õpistrateegiana meenutamist/kordamist, kuidas on seotud kiirus, teepikkus ja aeg, mis on ümbermõõt ja mis on pindala; ○ teab ja kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemite kasutatavaid tähiseid S, P, v, t, s; ○ kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemeid suuruste leidmiseks; ○ selgitab, mis on võrrandi lahend, mis on võrrandi lahendi kontrollimine; ● avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu; ● leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid: lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat; ● lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse: lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise, teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldisi väärtuse; ● selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse; ● rakendab võrrandi koostamist probleemülesannete lahendamisel; ● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid, modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid.	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

5. osa „Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine“ (35 tundi)

a) Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge. Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid.

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
• joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu; ◦ joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; ◦ märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul; • joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad); ◦ joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümboli ja tähtedega; ◦ võrdleb etteantud nurki visuaalselt ning liigitab neid, ◦ joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; ◦ kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; ◦ teab täisnurga ja sirgnurga suurust; ◦ 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; ◦ joonestab digilahendusi kasutades etteantud suurustega nurki ja oskab mõõta seal etteantud nurkade suurusi.	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: $\angle, ^\circ$

b) Sirged tasandil

• joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ◦ eristab sirgete ristumist ja lõikumist; ◦ teab, et ristuvatel sirgetel asetsevad lõigud on omavahel risti; ◦ tunneb ning kasutab paralleelsuse ja ristumise sümboleid; ◦ joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;	Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged. Mõisted: Lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud.
---	---

○ joonestab paralleelseid sirgeid paralleellükke abil; ○ teab, et läbi antud punkti saab antud sirgele joonestada ainult ühe ristsirge; ○ teab, et kui kaks sirget tasandil on risti ühe ja sama sirgega, siis need kaks sirget on paralleelsed; ○ joonestab joonestusprogrammiga paralleelseid-, ristuvaid- ja lõikuvaid sirgeid.	Tähised: $\parallel$ ja $\perp$
---	---------------------------------

c) Ruumala. Ruumalaühikud.

● mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust; ○ teab, et valemite kasutatakse ruumala tähisena tähte V; ○ hindab ümbritsevate objektide ruumala; ○ arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala; ● mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid; ● teab ning teisendab ruumalaühikuid; ● kasutab ülesandeid lahendades mõõtühikuid ja nende vahelisi seoseid; ● arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.	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.
--	---

d) Plaanimõõt. Mõõtkava.

● teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades; ● selgitab plaanimõõdu tähendust; ● oskab etteantud plaani ja selle mõõtkava järgi leida reaalsete objektide suurusi, objektide vahelisi kaugusi.	Plaanimõõt. Mõisted: plaan, plaanimõõt, mõõtkava.
---	--

2.3. VI klass (5 nädalatundi)

1. osa „Harilikud murrud“ (60 tundi)

a) Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi.

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
• loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000; • teab hariliku mõistet; ○ teab murre lugeja ja nimetaja tähendust; ○ teab, et murrejoonel on jagamismärgi tähendus; ○ tunneb liht- ja liigmurde; ○ teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; ○ taandab murde (100 piires) nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga; ○ teab, milline on taandumatu murd; ○ laiendab murdu etteantud nimetajani; ○ esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi; ○ teab, et segaarv koosneb täisosast ja murdosast; • järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100; ○ teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; ○ teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; • kujutab murdarve arvkiirel; • kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; ○ kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; ○ kujutab harilikku murdu osana hulgast.	Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks). Põhimõisted: harilik murd, murre lugeja, murre nimetaja, murrejoon, taandumatu murd, lihtmurd, liigmurd, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murre põhiomadus, murre taandamine, murre laiendamine, murre laiendaja, arvu kordne, arvude ühiskordne.

b) Harilike murdude liitmine ja lahutamine

• arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; ○ liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100, ○ tunneb segaarvude liitmise ja lahutamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel.	Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine.
---	---

c) Harilike murdude korrutamine ja jagamine

• arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; ○ korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; ○ jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; • kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid); • tunneb pöördarvu mõistet, leiab arvu pöördarvu; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; ○ tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; ○ tunneb segaarvude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel.	Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrutamine ja jagamine. Põhimõisted: pöördarvud.
---	--

d) Arvutamine murdudega

• arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; ○ arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi); • teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi; ○ teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks	Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks. Põhimõisted: kümnendmurd, lõplik kümnendmurd,
---	---

kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; ○ leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; ● rakendab tehete järjekorda; ● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; ○ tunneb nelja põhitehte eeskirju harilike murdudega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades; ● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; ● lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis-ja murdarvudega.	lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend.
---	--

2. osa „Negatiivsed arvud“ (25 tundi)

a) Täisarvud

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
● loeb ja kirjutab täisarve; ○ selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; ● leiab arvu vastandaru; ○ teab, et naturaalarvud koos oma vastandaruvega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga; ○ teab, et vastandaruve summa on null; ● järjestab ja võrdleb täisarve; ○ võrdleb täisarve ja järjestab neid; ○ teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi; ○ leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel.	Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Põhimõisted: negatiivne arv, positiivne arv, vastandaruve, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat.

b) Arvutamine täisarvudega

• arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega; ○ liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; ○ teab, et vastandide summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes; ○ rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades; • rakendab tehete järjekorda; • lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust); • leiab arvu absoluutväärtuse, teab selle geomeetrilist tähendust; ○ kasutab taskuarvutit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel.	Arvutamine täisarvudega. Põhimõisted: arvu absoluutväärtus.
---	---

3. osa „Protsent“ (15 tundi)

a) Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
• selgitab protsendi mõistet, teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; • leiab osa tervikust; ○ leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil; ○ teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; ○ leiab arvust protsentides määratud osa; • lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (k.a. intressiarvutused); • lahendab ja koostab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks.	Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesanded. Põhimõisted: protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress.

4. osa „Koordinaattasand“ (15 tundi)

a) Punkti asukoht tasandil. Koordinaattasand.

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
• joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate, määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus; • joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut; ◦ joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid; ◦ loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt; • kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik); • teab koordinaattasandi telgede nimetusi; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel.	Punkti asukoht tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud. Põhimõisted: koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissstelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat.

5. osa „Geomeetria“ (65 tundi)

a) Ring ja ringjoon

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
• joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi; ◦ teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; ◦ joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; • selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega, leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; • arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; ◦ eristab ringi ja ringjoont; ◦ teab ja kasutab ringjoone pikkuse valemi tähist C.	Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala. Põhimõisted: ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt, ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv π.

b) Sektordiagramm

• teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid; ○ joonestab sektoreid; ○ loeb andmeid sektordiagrammilt; • illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga; ○ joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil; • analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut. • rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; koostab lihtsamal kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi.	Sektordiagramm Põhimõisted: ringi sektor, sektordiagramm, täispööre.
--	--

c) Peegeldus sirgest ja punktist

• joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; ○ teab ja tunneb telgsümmeetrilisi kujundeid; ○ joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi; • toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused); ○ eristab joonisel sümmeetrilised ja tsentraalsümmeetrilised kujundid; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel.	Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist, Põhimõisted: telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest.
---	---

d) Lõigu ja nurga poolitamine

• joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja; ○ poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; ○ poolitab sirkli ja joonlauaga nurga; ○ joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel.	Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine. Põhimõisted: lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge.
---	--

e) Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused.

• joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi; ○ näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külge ja nurki; ○ leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge ja vastaskülge; ○ teab ja kasutab nurga sümboleid; ○ joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; • rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat; • teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; • põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; ○ teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades.	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.
---	---

f) Kolmnurkade liigitamine

- liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi; - näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külgi ja nurki; - liigitab jooniste ning etteantud andmete (nt info antud tekstina) kolmnurki nurkade ja külgede järgi; - näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; - näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; - teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades; - joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi; - joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; - joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga; - joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil.	Kolmnurkade liigitamine. Põhimõisted: teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk.
--	---

g) Kolmnurga ümbermõõt ja pindala

- arvutab kolmnurga ümbermõõdu; - joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala; - tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; - mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; - mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust; - teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit; - eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit; - rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute probleemülesannete lahendamisel.	Kolmnurga ümbermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus. Põhimõisted: kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga ümbermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala.
--	--

3. ÕPIKESKKOND

Õpilast toetava õppekeskkonna kujundamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud sotsiaalse, vaimse ja füüsilise õppekeskkonna kujundamise põhimõtted.

Matemaatika õpetamisel luuakse õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastele tagatakse jõukohased ülesanded ja eduvõimalus.

Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane:

- 1) vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus;
- 2) ühised selged eesmärgid, kus nii õpetaja kui ka õpilased teavad, miks ning millisel eesmärgil midagi tehakse, ja on huvitatud nende eesmärkide saavutamisest;
- 3) toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilastel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnistada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljususe eest;
- 4) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest.

Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral peab rohkem harjutama või kasutama teistsuguseid strateegiaid. Oluline on suunata õpilasi mõtlema teadmiste suhtelisuse üle, et õpilased teadvustaksid õppimist kui teadmiste konstrueerimist, mitte kui faktide päheõppimist.

Matemaatikaõppeks tagab kool järgmised vahendid:

- a) tahvlile joonestamise vahendid;
- b) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekt;
- c) esitlustehnika;
- d) vajadusel internetiühendusega arvutid, kus on võimalik kasutada tabelarvutus- ja geomeetriaprogramme ning erinevaid tagasiside ja testi keskkondi.

4. HINDAMINE

Hindamine on õppeprotsessi osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga ennastjuhtivaks õppijaks. Hindamise tulemusena saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel, tundma õppida oma nõrku ja tugevaid külgi, et teha hiljem tarku otsuseid, kuhu oma jõupingutused suunata ja milliseid õpistrateegiaid valida. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppetegevuse kui ka iseenda pädevuste arendamiseks.

Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute ja -hinnangute kujunemise kohta. Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangute abil.

Selleks rakendatakse nii diagnostilist, kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangute kui ka numbriliste hinnatena. Diagnostilise hindamise käigus selgitatakse välja õpilaste eelteadmiste ja oskuste tase, ainealased väärarusaamad ja spetsiifilised õpiraskused, et kavandada järgnevat õppimist ja õpetamist. Õppeprotsessi käigus rakendatakse kujundavat hindamist, kus õpilane saab suulist ja kirjalikku tagasisidet oma õpitulemuste saavutamise taseme ning tugevate külgede ja arenguvõimaluste kohta. Kokkuvõttev hindamine toimub üldjuhul õppeperioodi või mahuka õppeteema lõpul, et kontrollida nii õppetöös püstitatud eesmärkide saavutamist kui ka riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust. Teema kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnatel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal.

Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid pööratakse tähelepanu ka õpilase keelekasutusele, sh erialaste terminite õigele kasutusele ja õigekirjale, mis üldjuhul ei mõjuta tööle antavat hinnangut. Erineva keerukusastmega teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimaldamiseks kasutatakse mitmekesiseid hindamisviise ja -vorme, et veenduda õpitulemuste saavutamises. Selleks et paremini aru saada õpilastel tekkinud raskustest, õpilünkadest või lahendusideedest, saab hindamismeetodina kasutada näiteks tagasiside testi nii paberil kui ka virtuaalses keskkonnas, kontrolltööd, intervjuud, diagnostilist testi, pävikupidamist, õpilaste kirjutist, valjusti mõtlemist (läbirääkimine), ülesannete lahenduste esitlust jmt. Kirjalikke tööde hindamisel, koostakse tööd nii et,

- hindegas „5” hinnatakse õpilast, kes on saavutanud 90-100% maksimaalsest punktide arvust,
- hindegas „4” hinnatakse õpilast, kes on saavutanud 75 – 89 % maksimaalsest punktide arvust,
- hindegas „3” hinnatakse õpilast, kes on saavutanud 50 – 74 % maksimaalsest punktide arvust,
- hindegas „2” hinnatakse õpilast, kes on saavutanud 20 – 49 % maksimaalsest punktide arvust ning
- hindegas „1” hinnatakse õpilast, kes on saavutanud 0 – 19 % maksimaalsest punktide arvust.

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ja nende hierarhiline ülesehitus:

- 1) faktide, protseduuride ja mõistete teadmist (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine jmt);
- 2) teadmiste rakendamise oskust (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine jmt);
- 3) arutlemisoskust (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine jmt).

5. SEOS LÄBIVATE TEEMADEGA

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Õpilastes abstraktse ja loogilise mõtlemise kujundamine läbi hariliku murru kasutamise elulistes ülesannetes. Iseseisva õppimise juurutamine veebipõhiste mänguliste ülesannete kaudu. Iseseisvalt väikese uurimuse tegemine ja oma töö planeerimine. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks. Nõutavamate elukutsete graafiline esitus, tabel populaarsetest elukutsetest klassis.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Keskkonnateadliku käitumise kujundamine vastavasisuliste ülesannete kaudu. Looduskeskkonna info otsimine ja tõlgendamine; ülesannete koostamine keskkonnateemaliste infoallikate põhjal. Ümbruskonna detailplaneering, mõõdud. Tekstile arvandmete otsimine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Enda ja teiste õiguste tundmine (andmekaitse). Grupiga loodud projektitöö esitus arvutamisseaduste teemal. Tekstülesannete koostamine / analüüsimine. Ettevõtte tulude ja kulude arvutamine (andmed ajakirjandusest).
Kultuuriline identiteet	Oma riigi ajaloo pikkuse võrdlemine teiste riikide ja kultuuridega. Kuulsate matemaatikute sünnikuupäevad. Eesti jaoks oluliste kuupäevade järjestamine. Kultuuritemaatilised tekstülesanded naturaalarvudega.

Teabekeskond	Tekstidest vajaliku teabe leidmine. Andmete kogumine erinevatest andmebaasidest. Meediast graafikute / teabe otsimine, selle õigsuse hindamine ning puuduva teave tuvastamine. Diagrammide ja graafikute koostamisel meediast kogutud arvandmete kasutamine ja analüüs.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Internetist sobivate ülesannete otsimine oma teadmiste arendamiseks. Töötamine erinevate arvutiprogrammidega. GeoGebra programmi järgi joonestamine.
Tervis ja ohutus	Toidukorvi maksumuse arvutamine. Tervislik toitumine. Toitained. Kolmnurkne toidupüramiid. Arvulised tervisenäitajad. Inimtegevustest tulenevate õnnetuste analüüsimine ja nende vältimine. Liiklusmärgi kuju, varingud (karjäärides).
Väärtused ja kõlblus	Süsteemse arusaama kujundamine, korrektsuse nõudmine nii kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses. Korrektsuse nõudmine joonistes. Heategevuse läbi suuremate summade võrdse jagamine erinevate organisatsioonide vahel. Lahendusvõtetele näidisülesannete koostamine vastavalt teemale, põhjendamine; uurimuslik rühmatöö.

6. SEOS TEISTE ÕPPEAINETEGA

Õppeaine	Tegevused
Loodusõpetus	Maailm arvudes (suuremad / väiksemad riigid, tihedamini / hõredamini asustatud alad, loomade ja lindude andmed jne). Päikesesüsteemiga seotud arvude kasutamine (nt päikese, kuu või teiste planeetide kaugus maast; valgusaasta; maa, päikese, kuu läbimõõt jne). Euroopa suuremad riigid, Eesti maakonnakeskused, suuremad linnad - iseloomustava info kasutamine (nt Euroopa riikide elanike arvude võrdlemine).

	Mägede kõrguste kasutamine liitmis- ja lahutamistehteid sisaldavate tekstülesannete koostamisel. Riikide lipud - leida värvi osakaal hariliku murruna. Mõõtkava alusel kahe punkti/objekti vahelise kauguse leidmine. Loodusõpetuses kasutatavate suuruste teisendamine. Loodusnähtuste mõõtmine ja andmete kogumine. Riikide pindalade võrdlemine. Liikumisülesanded: jõgede voolukiirus ja tuule kiirus. Valguse kiirus. Jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuurid, päikese pinna temperatuur, õhutemperatuuri mõõtmine. Looduspäevik. Õhk ja selle jaotamine osadeks. Temperatuuri graafik. Keskkonnateemaliste protsentülesannete koostamine.
Käsitöö ja tehnoloogia	Teadlik ja säästlik tarbimine. Geogebra programmi abil tasapinnaliste kujundite ja mustrite joonestamine. Käeline tegevus voltimisel. Geomeetriliste kujundite joonistamine koos värvusõpetusega, objektide valgus ja vari. Mudelite valmistamine.
Eesti keel	Keeles kasutatavate sõnade tähendus, lause koostamise reeglid koos matemaatiliste sümbolite / mõistetega; tekstülesannete sisu vastavus eesti keele õpikus olevate tekstidele. Arvsõnade kirjutamine, korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitused. Visuaalselt esitatud info põhjal lihtsamate järelduste tegemine, seoste leidmine. Küsimustiku koostamine. Eesti keele üldkasutatavate lühendite mõistmine, nende lugemine ja õigekiri. Uudise koostamine või videoloo filmimine mõnel matemaatilisel teemal. Uuringu tegemisel kogutud andmete analüüsimine, kokkuvõtte kirjutamine ja esitlemine. Funktsionaalse lugemise oskus.
Ajalugu	Aastaarvud.

	Ajateljele ajaloosündmuste ja -perioodide kandmine. Ajaloosündmuste järjestamine. Sõdade kestvuse arvutamine.
Kehaline kasvatus	Õpilaste järjestamine kehalises kasvatuses. Kaugushüppe või visete mõõtmine. Cooperi testi enda kiiruse arvutamine. Kulutatud kalorid, toitumine, treeningud. Orienteerumine maastikul. Jooksu tulemuste põhjal graafiku koostamine.
Kodundus	Retsepti lugemine (lühendid ja mõõtühikud retseptis), toiduainete mõõtmine ja kaalumine.
Inimeseõpetus	Koostöö, teistega arvestamine. Eelarve. Raha teenimise, hoidmise ja kasutamise võimalused, teadliku ja säästliku tarbijana käitumine. Raha laenamine. Erinevad valuutad ja nendega seotud teisendused. Läänemere-äärsed riigid, nende pindalad. Minu ja teiste tunnused, olulised isikuandmed. Kehamassiindeks.
Muusika	Kiirus muusikas (lööki/min). Takti mõiste ja taktimõõt, nootide erinevad pikkused.
Kunst	Piet Mondrian: Mondriani riskülikud. Visuaalseid kujundite / plakatite valmistamine (tervikud ja osad) matemaatika klassi seintele riputamiseks. Maketi ehitamine. Sümmeetria kujutamine paberil. Ornamentide joonestamine. Infovoldiku tegemine (teema kordamiseks).

TAGi põhikooli matemaatika ainekava: 3. õppeaste

1. ÜLDOSA

1.1 Taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

- 1) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi
- 2) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid
- 3) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid
- 4) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust
- 5) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades
- 6) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt;
- 7) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist
- 8) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti
- 9) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid
- 10) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi

1.2. Õppeaine kirjeldus

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, taskuarvutil ja peast arvutamise oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslikke protsesse uurides ja kirjeldades.

Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahhaaefekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

1.3. Õpitulemused

1. Arvutamine.

- 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 kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul
- 3) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse
- 4) ümardab arve etteantud täpsuseni ümardab ratsionaalarve etteantud järguni
- 5) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust
- 6) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid
- 7) selgitab arvu ruutjuure tähendust
- 8) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure
- 9) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust
- 10) teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi
- 11) lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine)
- 12) kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm)

2. Andmed

- 1) moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli
- 2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi
- 3) teemas Probleemide lahendamine väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi
- 4) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks
- 5) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga
- 6) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt
- 7) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik)
- 8) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi

3. Algebra

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget)
- 3) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu

- 4) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele
- 5) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi
- 6) lahendab lineaar- ja võrdkujulisi võrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil)
- 7) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid
- 8) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid)
- 9) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi
- 10) nimetab võrrandi põhiomadusi
- 11) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust
- 12) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus)
- 13) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt
- 14) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi
- 15) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest)

4. Geomeetria

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rõõpkülik, trapets, ring) etteantud elementide järgi korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise-ja ümberringjoone
- 2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera)
- 3) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rõõpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala
- 4) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala
- 5) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi
- 6) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost
- 7) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal
- 8) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- 9) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi)
- 10) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid)
- 11) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine)
- 12) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks

- 13) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust
- 14) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral
- 15) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid
- 16) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi

5. Probleemide lahendamine

- 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste
- 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi
- 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid
- 4) rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks
- 5) kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine)
- 6) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)
- 7) selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni
- 8) selgitab tõenäosuse tähendust, arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh mündivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine)
- 9) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid
- 10) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana

2.1. 7. klass (4 nädalatundi)

Ratsionaalarvud (20 tundi)	
Arvuhulgad	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi- seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust ○ eristab positiivseid ja negatiivseid arve ja saab aru nende tähendusest; ○ teab arvuhulki: naturaalarvud, täisarvud, murdarvud, ratsionaalarvud; ○ oskab järjestada etteantud ratsionaalarve; • ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; • leiab ratsionaalarvu vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse	Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine Põhimõisted: täisarvud positiivsed ja negatiivsed arvud ratsionaalarvud arvuhulgad murdarvud arvu absoluutväärtus

	ratsionaalarvu vastand arv pöördarv
Tehted ratsionaalarvudega	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
- liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda; - kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti määrgireegleid; - hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; - selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (nt. $\frac{11}{25}$) ning missugused mitte (nt. $\frac{11}{17}$); - teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga (nt. $\frac{2}{3} \neq 0,67$); - kasutab mitme tehete ülesandes vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi; - korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); - teeb tehete positiivsete ja negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega; - lahendab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud; - rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab) ratsionaalarvudega. - leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; - ümardab tehete tulemuste etteantud järguni;	Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.
Astendamine (15tundi)	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
- selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; - põhjendab ja kasutab astendamisreegleid - astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; - astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust; - teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n; - tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega;	Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehted astmetega. Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine

○ sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteeme kasutades tehteid ratsionaalarvudega; • ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; ○ teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega; ○ ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; • arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse • kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste • toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;	naturaalarvulise astendajaga aste arvu aste astendaja astme alus astendamine tehted astmetega tehete järjekord seoses astendamisega suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega täpne ja ligikaudne arv arvu standardkuju ümardamine
Protsentiarvutus ja statistika (20 tundi)	
Protsentiarvutus	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust; teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi; • lahendab protsentiarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine); ○ leiab osa tervikust; ○ leiab antud osamäära järgi terviku; ○ väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; ○ leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab; ○ määrab suuruse kasvumist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; ○ eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; • kasutab protsentiarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm) • saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta) • kasutab protsentiarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine)	Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Põhimõisted: protsent promill protsendipunkt osamäär protsendimäär

• kasutab (igapäeva elu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) ○ ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata; ○ koostab probleemülesandeid protsentarvutuse kohta.	
Statistika ja tõenäosus	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• 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 moodustab reaalsest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ○ oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt; • iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; ○ oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara; • väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; ○ oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt; • kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;	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
Funktsioonid ja nende graafikud (20 tundi)	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust; ○ selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust, suudab eristada seoses sõltuvat ja sõltumatut muutujat; ○ selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); ○ selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;	Tähtsavaldisel väärtuse arvutamine. Lihtsamate tähtsavaldisel koostamine. Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik

- mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus) - koostab lihtsamaid avaldisi (nt pindala ja ruumala); - kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; - otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; - toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta; - leiab võrdeteguri; - kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; - saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; - oskab tõlgendada võrdelise ja pöördvõrdelise seose kordajaid; - teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; - joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; - arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse; - joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra); - joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra); - joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra); - otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole; - oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul; - leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid; - oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist - selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest; - oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut - loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.	(hüperbool). Lineaarfunktsioon, selle graafik (sirge). Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid. Põhimõisted: funktsioon funktsiooni väärtus funktsiooni graafik võrdeline sõltuvus võrdelise sõltuvuse graafik sirge Pöördvõrdeline sõltuvus pöördvõrdelise sõltuvuse graafik hüperbool lineaarfunktsioon lineaarliige vabaliige lineaarfunktsiooni graafik sõltuv ja sõltumatu muutuja võrdetegur
Võrrand (25 tundi)	
Võrrandi lahendamine	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
- nimetab võrrandi põhiomadusi - lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil)	Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle

○ tunneb ära võrrandi; ○ teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi; ○ lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades; ○ avaldab võrdest liikme; ○ lahendab võrdekujulisi võrrandeid;	lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Põhimõisted: võrrand, võrrandi lahend võrrandi lahendamine, samaväärsed võrrandid, võrrandite samasus võrre, võrdeline jaotamine võrdekujuline võrrand
Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid) • saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil ○ annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud) ○ koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi ○ lahendab enda koostatud lineaarvõrrandit, sh protsentarvutuse kohta • koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi ○ kontrollib ja analüüsib saadud lahendi õigsust teksti põhjal ○ vormistab ülesande tekstile vastava vastuse • reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel ○ modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga. Põhimõisted: tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt
Geomeetria (20 tundi)	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
Hulknurgad	
• joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; ○ teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki;	Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku

○ saab aru mõistest korrapärane hulknurk; ● arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala ja ruumala; ○ arvutab hulknurga übermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga; ○ mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; ○ teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades; ● kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; ○ joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; ○ teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades; ○ joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; ○ joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala; ○ oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid; ○ eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärase kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärase hulknurka; ● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid; ● kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid; ● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste	pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapärase hulknurga. Põhimõisted: hulknurk, hulknurga küljed hulknurga tipud ja nurgad hulknurga lähisküljed hulknurga lähisnurgad hulknurga übermõõd diagonaalid kumer hulknurk sisenurkade summa rööpkülik rööpküliku übermõõd ja pindala romb rombi übermõõd ja pindala korrapärase hulknurga
Püstprisma ● visandab püstprisma ● kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; ● arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil ○ tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; ○ näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust; ○ arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala; ○ märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid; ○ oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetriliste kujundite kohta.	Püstprisma, selle pindala ja ruumala. Põhimõisted: kolmnurkne püstprisma nelinurkne püstprisma prisma põhitahud prisma külgtahud prisma tipud prisma põhiservad prisma külgserv prisma kõrgus

Tehted astmetega. Üksliikmed. (15 tundi)	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust • põhjendab ja kasutab astendamise reegleid ○ korrutab ühe ja sama alusega astmeid astendab korrutise; ○ astendab astme; ○ jagab võrdsete alustega astmeid; ○ astendab jagatise; ○ kirjutab kümnendmurru 10 astmete abil. • korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid ○ teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; ○ viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; ○ koondab sarnaseid üksliikmeid; ○ korrutab üksliikmeid; ○ astendab üksliikmeid; ○ jagab üksliikmeid; otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste	Astmete korrutamine ja jagamine Korrutise ja jagatise astendamine Astme astendamine Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine Põhimõisted: üksliige üksliikme kordaja aste astme alus astendaja
Ajareserv (5 tundi)	

2.2. 8. klass (5 nädalatundi)

Hulkliikmed (50 tundi)	
HULKLIIKMETE LIITMINE JA LAHUTAMINE; ÜKSЛИIKME KORRUTAMINE HULKLIIKMEGA JA HULKLIIKME JAGAMINE ÜKSЛИIKMEGA	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest ○ teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; • korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega ○ oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral; ○ hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit;	Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Põhimõisted: hulkliige, kaksliige,

	kolmliige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige, sulgude avamine
KORRUTAMISE ABIVALEMID JA TEGURDAMINE	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• korrutab hulkliikmeid ○ korrutab kaksliikmeid; ○ leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit; ○ leiab kaksliikme ruudu; ○ leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, ○ korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega) ○ teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemeid sulge avades (soovitus: ühes avaldises kasutada vähemalt kahte erinevat valemit). • 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)	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 lineaarvõrrandisüsteem (45 tundi)	
KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRAND, LINEAARVÕRRANDISÜSTEEMI LAHENDAMINE GRAAFILISELT	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste ○ tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi; ○ tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; ○ oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; ○ oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; ○ oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades); ○ oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi	Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.

lahendihulka • 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	Põhimõisted: tundmatu kahe tundmatuga lineaarvõrrand, selle normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS),
KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDISÜSTEEMI LAHENDAMINE LIITMISVÕTTEGA JA ASENDUSVÕTTEGA	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet ◦ oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; ◦ oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; ◦ oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil	Liitmisvõte. Asendusvõte. Põhimõisted: liitmisvõte, asendusvõte
TEKSTÜLESANNETE LAHENDAMINE KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDISÜSTEEMI ABIL	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid) ◦ edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud) ◦ koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi ◦ kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal ◦ vormistab ülesande tekstile vastava vastuse • 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) ◦ lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga. Põhimõisted: tundmatu, muutuja avaldis, võrrand, lahend, kontroll võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt

Geomeetria (75 tundi)	
DEFINEERIMINE JA TÕESTAMINE	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel ◦ oskab selgitada definitsiooni mõistet; ◦ oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; • eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid ◦ oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet; ◦ oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud); ◦ oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali ◦ oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast ◦ oskab tõestada kolmnurga pindala valemi ◦ teab aritmeetika põhiteoreemi ◦ oskab tõestada Thalese teoreemi ◦ oskab tõestada kiirteteoreemi • teab paralleelide aksioomi • selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi	Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta. Põhimõisted: definitsioon defineerimine algmõiste aksioom paralleelide aksioom teoreem teoreemi eeldus teoreemi väide tõestamine vastuväiteline tõestusviis
PARALLEELSESED JA LÕIKUVAD SIRGED	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• seoseid paralleelsete sirgete korral ◦ oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; • põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid ◦ teab, et: a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega; b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist; c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed; • teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade ◦ oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki	Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Põhimõisted: kõrvunurgad tippnurgad lähisnurgad põiknurgad

oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades.	
oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali	
KOLMNURK	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
- saab aru etteantud õppematerjali sisust - oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka; - oskab kasutada kolmnurga välisnurga omadust ülesandeid lahendades; - oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, - oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi; - teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi - oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku; - teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades; - oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi; - oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani; - oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust.	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, välisnurk kolmnurga kesklõik kolmnurga mediaan raskuskese
TRAPETS	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
- saab aru etteantud õppematerjali sisust - oskab defineerida ja joonestada trapetsit; - oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dunaamilise geomeetria programmi); - arvutab trapetsi übermõõdu ja pindala - oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku; - teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi - oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; - oskab leida trapetsi pindala ja übermõõdu.	Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Põhimõisted: trapets, trapetsi alus ja haar võrdhaarne trapets täisnurkne trapets trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik
RINGJOON	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste nendevahelist seost	Kesknurk.

○ oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga; ○ oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; ○ teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades; ● teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust ○ oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades; ○ teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades; ○ teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades; ● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid ○ teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; ○ oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); ○ teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; ○ oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);	Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon Põhimõisted: ringjoon sektor kesknurk kõõl kaar piirdenurk lõikaja puutuja puutepunkt ümberringjoon siseringjoon
KORRAPÄRANE HULKNURK	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi) ○ oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada; ○ oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu. ● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi; oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga;	Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. Põhimõisted: korrapärane hulknurk kõõlhulknurk kõõlkolmnurk puutujahulknurk, puutujakolmnurk hulknurga apoteem

KUJUNDITE SARNASUS	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste - kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust - kontrollib antud lõikude võrdelisust; - teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme); - teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi); - kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades; kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades	Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Põhimõisted: võrdelised lõigud sarnased hulknurgad sarnased kolmnurgad sarnasustegur
PIKKUSTE KAUDNE MÕÕTMINE JA MAA-ALA PLAANISTAMINE	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
- kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust - selgitab mõõtkava tähendust; - lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); soovitus õuesõppeks: võimaluse korral mõõta ja plaanistada vabas looduses.	Maa-alade kaardistamise näiteid. Põhimõisted: mõõtkava kaardimõõt
AJARESERV 5 TUNDI	

2.3. 9. klass (4 nädalatundi)

Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon (30 tundi)	
Arvu ruutjuur	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
- selgitab arvu ruutjuure tähendust; - selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust; - leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; - leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure;	Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.

○ leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi; ○ oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest; ○ oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla. ● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; hindab kriitiliselt saadud tulemusi.	Põhimõisted: ● arvu ruut ● ruutjuur ● arvuhulk ● irratsionaalarv kümnendlähend
Ruutvõrrand	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
● lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid; ○ eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; ○ nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; ○ viib ruutvõrrandeid normaalkujule; ○ saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik; ○ taandab ruutvõrrandi; ○ lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; ○ lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viète'i teoreemi; ○ kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; ○ selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminantist. ● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; ○ koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil. ● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada.	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
Ruutfunktsioon	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
● selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt; ○ eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid; ○ nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme;	Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt. Põhimõisted:

○ selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust; ○ selgitab nullkohtade tähendust; ○ leiab nullkohad parabooli graafikult; ○ arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad; ○ loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; ● joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; ○ eristab võrdelist seost pöördivõrdelisest seosest; ○ oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi; ● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; ● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.	● ruutfunktsioon ja selle graafik ● parabool ● parabooli sümmeetriatelg ● funktsiooni nullkohad ● parabooli haripunkt ● ruutliige, ruutliikme kordaja ● lineaarliige, lineaarliikme kordaja vabaliige
Ratsionaalavaldised (ca 30 tundi)	
Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
● üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele; ○ teab hariliku murru ja algebraalse murru põhiomadust; ○ tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks. ● taandab ja laiendab algebraalset murret ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalset murret; ○ taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine); ○ korrutab, jagab ja astendab algebraalset murret positiivse täisarvulise astendajaga. ● loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murret, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehed algebraalsete murdudega. Põhimõisted: ● murru lugeja ja nimetaja ● murru laiendamine, murru laiendaja ● murru astendamine ● lihtsustamine, tegurdamine ● algebraalne murret ● murru taandamine, murru põhiomadus ● ruutkolmliige ● ruutkolmliikme tegurdamine ● ratsionaalavaldis ● tehete järjekord ● avaldise väärtus

Algebralise murru laiendamine, liitmine ja lahutamine	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; ◦ laiendab algebralisi murde. • taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu; ◦ laiendab algebralisi murde; ◦ liidab ja lahutab kaht algebralist murdu. • loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted 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 avaldisel väärtus
Geomeetrilised kujundid (ca 25 tundi)	
Pythagorase teoreem	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; ◦ tõestab Pythagorase teoreemi; ◦ arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärane kuusnurk); ◦ kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel. • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);	Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk. Põhimõisted: • joonelement • diagonaal

• kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine); • arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rõõpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala; • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.	• täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus • korrapärane hulknurk • võrdkülgne kolmnurk • ruut • korrapärane kuusnurk • Pythagorase teoreem • Thalese teoreem
Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); ◦ leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); • arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rõõpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala; • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; ◦ selgitab ülesannete lahenduskäiku; • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste	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;
Ruumilised kehad (ca 25 tundi)	
Püramiid, silinder, koonus, kera	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; ◦ näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse,	Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala.

külgserve, põhiserve, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; ○ arvutab püramiidi pindala ja ruumala; ○ joonestab püramiidi; ○ selgitab, kuidas tekib silinder; ○ näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda; ○ selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades); ○ arvutab silindri pindala ja ruumala; ○ selgitab, kuidas tekib koonus; ○ näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda; ○ selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades); ○ arvutab koonuse pindala ja ruumala; ○ selgitab, kuidas tekib kera; ○ eristab mõisteid sfäär ja kera. ● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks; ● selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; ● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; ● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; ○ selgitab ülesannete lahenduskäiku;	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 (30 tundi)	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
● oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida; ● oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades ○ oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentüleannete lahendamiseks. ● oskab kasutada abivahendeid avaldiste lihtsustamiseks; ● oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit; ● tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades;	Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivahenditega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine. Funktsioonid $y = ax$, $y = \frac{a}{x}$, $y = ax + b$, $y = ax^2 + bx + c$, nende graafikud ja omadused. Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse

• oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades; • oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust; • oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvkarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid; ○ iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; ○ oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid. • oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalasid; • oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades; • teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades; • oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala; • kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid.	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.
---	---

3. ÕPIKESKKOND

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Kool võimaldab vajaduse korral kasutada internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplektiga, arvestades vähemalt ühe arvuti kahe õpilase kohta.
3. Kool võimaldab tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektid.
4. Kool võimaldab klassiruumis kasutada taskuarvutite komplekti.

4. HINDAMINE

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ja nende hierarhiline ülesehitus.

1. Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, informatsiooni leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine.
2. Teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine.
3. Arutlemine: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist.

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

Kujundav hindamine on mittedumbriline.

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

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ja 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.

Kirjalilike tööde hindamisel, koostakse tööd nii ethindega „5“ hinnatakse õpilast, kes on saavutanud 90-100% maksimaalsest punktide arvust, „4“ – 75 – 89 %, „3“ – 50 – 74 %, „2“ – 20 – 49 % ning „1“ 0 – 19 %.

5. SEOS LÄBIVATE TEEMADEGA

Läbiv teema	Õppeteema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Arvu 10. Arvu standardkuju. Statistiline kogum ja selle karakteristikud. Protsent Funktsioon ja selle graafik Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Hulknurgad. Definitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus. Maa-alade plaanistamine. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid.	Tekstülesanded ärgitavad õpilasi mõtlema oma võimalike tulevaste tegevusvaldkondade üle ning arutlema, millised eeldused ja võimalused neil on, et oma soove ellu viia. Tähtis on käsitleda töö ja kutsega seotud stereotüüpseid suhtumisi kriitiliselt, et need ei muutuks õpilase tulevikuväljavaadete piirajateks. Õpilasi teavitatakse erinevatest tööharjutamise võimalustest ning julgustatakse neid kasutama. Õpilasele vahendatakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta ning luuakse võimalus saada kutsenõustamist.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Protsent Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Naturaalarvulise astendajaga aste. Hulknurkade	Ülesannete lahendamine a) kasutades reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta; b) arendades säästvat suhtumist ümbritsevasse;

	sarnasus.	c) kujundades kriitilist mõtlemist, hinnates kriitiliselt keskkonna ja inimarengu perspektiive.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Statistiline kogum ja selle karakteristikud. Protsent Funktsioon ja selle graafik Võrdkujuline võrrand. Tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil. Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand.	a) Majanduselementidega matemaatilise taustaga ülesannete lahendamine, prognoosimise oskuse (teostatud analüüsi alusel) arendamine. b) Protsentide arvutamise ja statistika elementide käsitlemine, mis võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest. c) Reaalsetel andmetel põhinevate graafikute koostamine ja analüüsimine. d) Uurimistööde, rühmatööde, projektide jt kaudu, millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes.
Kultuuriline identiteet	Statistiline kogum ja selle karakteristikud. Protsent Hulknurgad Sümmeetria	Matemaatikatundides a) matemaatika ajaloo elementide tutvustamine; b) ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine; c) ühiskonnas toimuvate protsesside kirjeldamine mitmekultuurilisuse teemaga seonduvalt (eri rahvused, erinevad usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne); d) tekstülesannetes erinevate teoste sündmustike kasutamine.
Teabekeskond	Statistiline kogum ja selle karakteristikud	Matemaatikatundides a) kaasaegses ühiskonnas informatsiooni, teadmiste ja IKT tähtsuse mõistmine; b) kriitilise teabeanalüüsi oskuse arendamine matemaatikaülesannete lahendamisel.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Statistiline kogum ja selle karakteristikud. Funktsioon ja selle graafik. Ruumilised kehad.	IKT kasutamine a) andmete kogunemisel ja töötlemisel; b) graafikute ja diagrammide koostamisel; c) õppimise ja töö tõhususe suurendamiseks. Matemaatikaõpetuse käigus pakutakse võimalusi ise avastada ja märgata

		seaduspärasusi ning seeläbi aitama kaasa loovate inimeste kujunemisele. Seaduspärasusi avastades kasutatakse mitmesugust õpitarkvara.
Tervis ja ohutus	Statistiline kogum ja selle karakteristikud. Graafikud. Protsendid. Definitsioon, teoreem, oletus, väide, tõestus.	Ohutus- ja tervishoiuvalaste reaalsete andmete kasutamine ülesannete lahendamisel (nt liikluskeskkonna ohutuse seos sõidukite liikumise kiirusega, nakkushaiguste leviku eksponentsiaalne olemus jne). Oluline on õpilastel positiivsete emotsioonide teke (nt kaunistest konstruktsioonidest, haaravatest probleemülesannetest); vaimselt terve inimese kujundamine.
Väärtused ja kõlblus	Matemaatika ajaloost: Eukleidese teoreem, Pythagorase teoreem.	Õppimine on suunatud a) korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe arendamisele. b) tolerantse suhtumise kujunemisele erinevate võimetega kaaslastesse.

6. SEOS TEISTE ÕPPEAINETEGA

Õppeaine	Õppeteemad	Tegevused
Loodusõpetus	Arvutamine ratsionaalarvudega. Funktsioon ja selle graafik Võrdekujuline võrrand. Protsent Kujundite sarnasus Maa-alade plaanistamine. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid.	Praktilised tegevused (puu kõrguse arvutamine, vaadeldava objektini kauguse hindamine, maatüki plaani koostamine jne) Arvutuste sooritamine etteantud mõõtkava kaudu.
Keemia	Protsent Võrdekujuline võrrand.	Keemia taustaga ülesannete lahendamine kasutades protsentarvutust
Füüsika	Arvu 10. Arvu standardkuju. Funktsioon ja selle graafik	Füüsiliste suurustega seotud ülesannete lahendamine (liikumine, töö, keha kaal, aine tihedus jt)

	Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Tehted ligikaudsete arvudega Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid.	Sõltuvuste leidmine füüsiliste suuruste vahel (mass ja ruumala, vahemaa ja kiirus jt)
Võõrkeel	Matemaatikaalased terminid	Teistest keeltest laenatud terminite tähenduse selgitamine. Eestikeelsete terminite pidev kasutamine matemaatikatundides, eesti keeles sõnastatud tekstülesannete mõistmine ja lahendamine.