**MATEMAATIKA**

## **Valdkonnapädevus**

Matemaatikaõpetuse eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes eakohane matemaatikapädevus, mis tähendab matemaatika mõistete, seoste ja protseduuride tundmist, nende sisemise loogika mõistmist ning rakendamise oskust nii eluliste kui ka ainealaste probleemide lahendamisel, hõlmates ka matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja isikliku rolli mõistmist. Matemaatikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õppija:  
1) suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;  
2) oskab näha ja sõnastada 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.

**Ainetundide jaotus**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | I kooliaste | | | II kooliaste | | | III kooliaste | | |
| Klass | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX |
| Matemaatika | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5,5 | 4,5 | 4,5 |

**Ainetevahelised seosed**

* kunst ja tööõpetus – geomeetrilised kujundid, sirkli ja joonlaua kasutamine mustrite valmistamisel, plaani joonistamine;
* loodusõpetus, inimeseõpetus – kellaaeg, rahaühikud, pikkuste mõõtmine, termomeetriga mõõtmine, skaala, mahu-, raskus- ja pikkusmõõdu ühikud, loodusteemalised tekstülesanded, aja planeerimine, ajaühikute tundmine ja seosed, raha kulutamine, kulutuste planeerimine, asjade väärtus ja hind;
* eesti keel – arvude nimetused, tööülesannete lugemine ja nendest arusaamine, tekstülesannete korrektne vormistamine, koostamine, lahendamine ja nendest arusaamine;
* kehaline kasvatus – paaris- ja paaritud arvud, ees, taga, keskel, teemakohased tekstülesanded;
* muusika – taktimõõt.

**Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas**

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

* Kultuuri- ja väärtuspädevus. Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus ning õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine loodusseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.
* Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Paaris- ja grupitöödega on võimalik arendada koostöö- ja vastastikuse abistamise oskust, kasvatada sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes.
* Enesemääratluspädevus. Matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.
* Õpipädevus. Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada materjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Väga oluline on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus: oskus kanda õpitud teadmisi üle elus ette tulevatesse olukordadesse. Osa matemaatikateadmisi peaks õpilane saama uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades.
* Suhtluspädevus. Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese ja teoreeme sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek erinevatel viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud info mõistmiseks, seostamiseks ja edastamiseks.
* Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus. Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõenduspõhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise. Liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid.
* Ettevõtlikkuspädevus. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahendusteede leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.

**Läbivad teemad**

* Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine
  + raha kasutamine erinevates tehingutes;
  + raha ja töötasu vahelised seosed;
  + huvide ja võimete teadlik kasutamine matemaatiliste eesmärkide saavutamisel;
  + ametite tutvustamine, mis seotud matemaatikaoskuse vajalikkusega (nt. arhitekt- geomeetria)
* Keskkond ja jätkusuutlik areng
* matemaatika osa inimtegevuses;
* ümbritseva maailma esemete ja nähtuste järjestamine, võrdlemine, rühmitamine, loendamine, mõõtmine jne.
* reaalsete situatsioonide matemaatiline kirjeldamine ja analüüsimine;
* Kultuuriline identiteet
  + matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine;
* Tehnoloogia ja innovatsioon
  + infotehnoloogia kasutamisega seostuvad sotsiaalsed ja eetilised aspektid;
  + info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kasutamine eluliste probleemide lahendamisel ning oma õppimise ja töö tõhustamisel;
* Teabekeskkond o kriitilise teabeanalüüsioskuse arendamine;
  + sobiva teabe leidmine;
* Tervis ja ohutus
  + sõidukite liikumissuuna, kiiruse ja kauguse hindamine;
  + sõidukite ja jalakäijate liiklemise iseärasused erinevate ilmastikutingimuste korral;
  + ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate tekstülesannete lahendamine;
* Väärtused ja kõlblus
  + korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamine;
  + tolerantne suhtumine erinevate võimetega kaaslastesse.

**Ülekoolilised ja koolidevahelised üritused ja projektid**

* spordiüritused – sporditulemuste mõõtmine, võrdlemine, järelduste tegemine, maa-ala plaan, salakirjade abil loogilise mõtlemise arendamine;
* teatrikülastused – oma istekoha leidmine, kella tundmine; • jõululaat – rahaühikute tundmine, arvutamisoskus;
* heakorratööd pargis – pikkusühikud, maa-ala plaan;

## **Õppekorraldus**

Valdkondlikku õppetegevust kavandades ja korraldades:

1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üld- ja valdkonnapädevustest, kooliastme lõpuks taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust, kooliastmete õppe ja kasvatuse rõhuasetustest ning lõimingust teiste  
õppeainete ja läbivate teemadega;  
2) arvestatakse didaktika nüüdisaegsete käsituste ja ainevaldkonnas toimunud arenguga, võetakse arvesse kohalikku eripära ning muutusi ühiskonnas;  
3) toetatakse lõimingut valdkonna sees, õppeainete vahel ja õppekava läbivate teemadega, arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid;  
4) rakendatakse mitmekesiseid ja kombineeritud õppemeetodeid ning aktiivsust, loovust, koostööd ja tagasisidet soodustavaid õppetegevusi, kujundatakse õpiharjumusi ja -oskusi;  
5) arvestatakse õpilaste eelteadmisi, huvisid, individuaalseid eripärasid ja -võimeid, kasutatakse diferentseeritud sisu ja sobivat pingutust nõudvaid ülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud ja õpilasele tähenduslikku käsitlust, reageeritakse õpiraskustele ning pakutakse õpiabi;  
6) taotletakse mõõdukat ja ühtlaselt jaotuvat õpikoormust, mis soodustab motivatsiooni ning jätab aega puhkuseks ja huvitegevuseks;  
7) tegeldakse probleemikeskselt ja kogemuspõhiselt eluliste nähtuste ja olukordadega, seostatakse oskusi igapäevaelu ja jätkuõpingutega;

**Hindamine**

Matemaatikas hinnatakse õpilaste kirjalikke ja praktilisi töid, suulisi vastuseid,

individuaalset tööd tunnis, koduseid ülesandeid.

Hinnatakse järgmise punktiskaala alusel

90-100% punkide arvust hinne “5”

75-89% punktide arvust hinne “4”

50-74% punktide arvust hinne “3”

20-49% punktide arvust hinne “2”

 0–19% punktide arvust hinne „1“

**Õppekeskkond**

* Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
* Kool võimaldab vajaduse korral kasutada internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti.
* Kool võimaldab tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektid.
* Kool võimaldab kasutada esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.

**Õppeaine kirjeldus**

Matemaatika tegeleb mudelitega, seoste kirjeldamise ning meetodite väljatöötamisega. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse matemaatiliselt seoseid kirjeldama. Omandatakse vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike sündmuste 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 ahaa-elamuse kaudu kogeda edu ning avastamisrõõmu. Õppeprotsessis kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi.

**Teadmised, oskused ja hoiakud**

|  |  |
| --- | --- |
| I kooliaste | * saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada; * loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti; * märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; * kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid; * mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada; * loeb, mõistab ning selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme; * püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; * sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme; * lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust. * selgitab ja põhjendab arvutamiskäike. |
| II kooliaste | * esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt viisilt teisele); * liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi; * tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid; * teab, et ülesandel võib olla erinevaid lahendusteid; * põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust; * kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; * on teadlik õppija, kes ksutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; * loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; * loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme; * sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid probleeme. |
| III kooliaste | * koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi; * esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt; * analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid; * kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; * mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust; * on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatikaliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades; * loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; * loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti; * koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; * mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi. |

**I kooliaste**

**I klass**

|  |  |
| --- | --- |
| **Õpitulemused** | **Õppesisu** |
| **ARVUD 100-ni** |  |
| **Teema: Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis**   * loendab, loeb, kirjutab naturaalarve 0-100; * järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-100; * nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises naturaalarvus; * loeb ja kirjutab järgarve; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. | * Arvud 0–100, * arvu järk ja järguühikud * Märgid >, <,= |
| **Teema: Naturaalarvude liitmine ja lahutamine**   * liidab peast 20 piires; * lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; * valdab esialgseid oskusi lahutada üleminekuga kümnest 20 piires; * liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires; * asendab proovimise teel võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuse piires; * modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu; * lahendab ühetehtelisi liitmise ja lahutamise tekstülesandeid 20 piires; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * koostab ühetehtelisi tekstülesandeid; * valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. | * Liitmise ja lahutamise omadused * Täht võrduses * Märgid + ja - |
| **MÕÕTÜHIKUD JA MÕÕTMINE** |  |
| **Teema: Mõõtühikud**   * kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; * kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; * hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; * mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; * liidab ja lahutab nimega arve; * mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; * arvutab murdjoone pikkuse; * tunneb kalendrit ja seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega; * modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu; * lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * koostab ühetehtelisi tekstülesandeid; * valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. | * Mõõtühikud meie ümbruses * pikkusühikud * massiühikud * mahuühikud * ajaühikud * rahaühikud * temperatuuriühik * kell ja kalender |
| **GEOMEETRIA** |  |
| * eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente; * leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; * kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; * rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; * modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu; * lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * koostab ühetehtelisi tekstülesandeid; * valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. | * geomeetrilised kujundid * Esemete ja kujundite rühmitamine, kirjeldamine, võrdlemine; * lõigu joonestamine |

**II klass**

|  |  |
| --- | --- |
| **Õpitulemused** | **Õppesisu** |
| **ARVUD 1000-ni** |  |
| **Teema: Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis**   * loendab, loeb ja kirjutab, naturaalarve 0-1000; * järjestab ja võrdleb naturaalarve 0- 1000; * nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu; * esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana; * loeb ja kirjutab järgarve; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel**;** | * Arvud 0–1000, * Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa; * Naturaalarvu kujutamine arvkiirel; |
| **Teema: Naturaalarvude liitmine ja lahutamine**   * teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi; * liidab ja lahutab 100 piires; * liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires. * lahendab lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesanded; * valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; * kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; * modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); | * Liitmise ja lahutamise omadused * Tehete järjekord * Täht võrduses |
| **Teema: Naturaalarvude korrutamine ja jagamine**   * selgitab korrutamist liitmise kaudu; * korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega; * selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu; * määrab õige tehete järjekorra avaldises; * tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; * kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; * sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; * koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid | * Korrutustabel. * Korrutamis- ja jagamistehte liikmete nimetused. * Arvavaldis ja tehete järjekord |
| **MÕÕTMINE** |  |
| **Teema: mõõtühikud**   * kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; * kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; * hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; * mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; * mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); * analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; * sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; * koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid * rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; * valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; | * Pikkusühikud; * Massiühikud; * Mahuühik; * Ajaühikud; * kell ja kalender * Rahaühikud * Temperatuuriühik |
| **GEOMEETRIA** |  |
| **Teema: tasandilised kujundid ja nende mõõtmine**   * mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; * mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu; * arvutab murdjoone pikkuse; * valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); * valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; * kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; * rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; * lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; * kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel   **Teema: ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid**   * eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid kujundeid ja nende põhilisi elemente; * leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid; * kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; * rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; * joonestab ristküliku ja ruudu; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); * analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; * sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; * koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid * rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; * valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. | Tasandilased kujundid   * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; * Esemete ja kujundite rühmitamine, * asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine. * ruumilised kujundid |

III klass

|  |  |
| --- | --- |
| **Õpitulemused** | **Õppesisu** |
| **ARVUD 10 000-ni** |  |
| **Teema: Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis**   * loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000; * järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000; * esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; * loeb ja kirjutab järgarve; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; | * Arvud 0 – 10 000; * Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa; * Naturaalarvude kujutamine arvkiirel; |
| **Teema: Naturaalarvude liitmine ja lahutamine**   * teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi; * liidab ja lahutab peast arve 100 piires; * liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; * määrab õige tehete järjekorra avaldises; * leiab tähe arvväärtuse võrdustes proovimise teel; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); * analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; * sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; * koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid * rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; * valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; | * Liitmise ja lahutamise omadused * Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires; * Täht võrduses * Tehete järjekord |
| **Teema: Naturaalarvude korrutamine ja jagamine**   * nimetab korrutamis- ja jagamistehte liikmeid; * selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; * valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, * korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga; * jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires; * tunneb korratamise ja jagamise tehete omadusi * määrab õige tehete järjekorra avaldises * leiab tähe arvväärtuse võrdustes proovimise teel; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); * analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; * sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; * koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid * rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; * valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; | * Korrutustabel. * Korrutamis- ja jagamistehte liikmete nimetused. * Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. * Summa korrutamine ja jagamine arvuga. * Arv 0 tehetes. |
| **Teema: Harilik murd**   * selgitab murdude 1/2, 1/3, 1/4 ja 1/5 tähendust osana kujundist ja osana hulgast; * leiab 1/2, 1/3, 1/4 ja 1/5 arvust. * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; | * Harilik murd * Murrud ½ , ⅓, ¼, ⅕ |
| **MÕÕTÜHIKUD** |  |
| **Teema:** **Pikkus-, massi-, mahu-, aja- ja rahaühikud**   * kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; * kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; * hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; * mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; * teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid); * liidab ja lahutab nimega arve; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; * modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); * analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; * sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; * koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; | * Mõõtühikud * Pikkusühikud * Massiühikud * Mahuühikud * Ajaühikud * Rahaühikud * Temperatuuriühik |
| **GEOMEETRIA** |  |
| **Teema: tasandilised kujundid, nende põhilised elemendid ja mõõtmine**   * eristab lihtsamaid tasandilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente. * leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi kujundeid; * rühmitab tasapinnalisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; * arvutab murdjoone pikkuse; * mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; * joonestab ristküliku ja ruudu; * joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; | * Tasandilised kujundid, * Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõt-mine * Hulknurgad * Hulknurga ümbermõõt |
| **Teema: tasandiliste kujundite ümbermõõt ja selle arvutamine**   * selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust; * mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; * modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); * analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; * sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; * koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid * rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; * valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; | * Ümbermõõdu mõiste ja selle arvutamine |
| **Teema: ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid**   * eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid kujundeid ja nende põhilisi elemente; * leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid; * kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; * rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; |  |

**II kooliaste**

**IV klass**

|  |  |
| --- | --- |
| **Õpitulemused** | **Õppesisu** |
| **ARVUD MILJONINI** |  |
| **Teema: Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis**   1. loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini;    1. selgitab näidete varal termineid *arv* ja *number* ning kasutab neid ülesannetes; 2. kirjutab naturaalarve järkarvude summana;    1. nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve;    2. kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi; 3. järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini);    1. nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;    2. kujutab naturaalarve arvteljel; 4. hindab kriitiliselt saadud tulemust;   hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega | * 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 |
| **Teema: Naturaalarvude liitmine ja lahutamine**   1. liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires; 2. tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;    1. nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe);    2. kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;    3. kasutab arvutamisseadusi (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks; 3. hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 4. valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;    1. kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; 5. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 6. valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);    1. kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja lahutamist arvteljel; 7. lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 8. koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;   hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nendevaheliste seoste omandamisel. | * Liitmise ja lahutamise omadused peastarvutamisel. * Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.     **Põhimõisted:**  liidetav,  summa,  vähendatav,  vähendaja,  vahe |
| **Teema: Naturaalarvude korrutamine**   1. tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;    1. nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis);    2. esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;    3. kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;    4. sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi (tegurite vahetuvuse ja tegurite rühmitamise omadus ning korrutamise jaotuvusseadus ehk summa ja vahe korrutamise omadus) ja kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks; 2. korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;    1. arvutab enam kui kahe arvu korrutist;    2. korrutab peast naturaalarve 100 piires;    3. korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve 1000 piires    4. korrutab kuni kolmekohalisi arve järguühikutega 10, 100 ja 1000    5. korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga 3. hindab oma arengut korrutamistehte ja selle omaduste omandamisel; 4. valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;    1. kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; 5. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust   lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist | * Korrutamise omadused. * Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult.   **Põhimõisted:**  tegur,  korrutis,  tegurite vahetuvus ja rühmitamine,  osakorrutis |
| **Teema: Naturaalarvude jagamine**   1. tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;    1. nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);    2. sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks;    3. kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;    4. teab ja oskab ära tunda jagamistehte kahte erinevat tähendust: võrdseteks osadeks jaotamine ja mahutamine;    5. selgitab, mida tähendab, et üks arv jagub teisega; 2. jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;    1. jagab peast arve korrutustabeli piires;    2. jagab jäägiga 100 piires ja selgitab selle jagamise tähendust;    3. jagab nullidega lõppevaid naturaalarve peast 10, 100 ja 1000-ga;    4. jagab nullidega lõppevaid naturaalarve järkarvudega;    5. jagab summat arvuga 100 piires;    6. jagab kirjalikult naturaalarvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga 1000 piires;    7. selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja arvu nulliga jagamise tähendust;    8. jagab nimega arve ühekohalise arvuga; 3. hindab oma arengut jagamise ja selle omaduste omandamisel; 4. valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;   lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad jagamist. | * Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult. * Jäägiga jagamine. * Arv *null* tehetes.   **Põhimõisted:** jagatav,  jagaja,  jagatis,  jääk,  järkarv,  jaguvus |
| **Teema: Tehete järjekord avaldises**   1. rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; 2. selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis; 3. valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 4. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust    1. arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; 5. valib endale tähe väärtuse leidmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;    1. leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvväärtuse ehk tundmatu proovimise või analoogia teel;    2. koostab lihtsa teksti põhjal tähte sisaldava võrduse;   hindab oma arengut tehete järjekorra rakendamise omandamisel | * Täht võrduses. * Tehete järjekord.   **Põhimõisted:** avaldis,  arvavaldis,  avaldise väärtus,  tundmatu,  analoogia |
| **Teema: Harilik murd**   1. teab hariliku murru mõistet    1. selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;    2. kujutab joonisel murdu osana tervikust;    3. nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;    4. seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel);    5. nimetab arvust 1 väiksemaid ja arvuga 1 võrdseid harilikke murde;    6. võrdleb lihtmurde etteantud joonise abil; 2. leiab osa tervikust;    1. leiab osa (ühe kolmandiku, ühe seitsmendiku, kolm neljandikku jne) tervikust;    2. leiab terviku etteantud osa kaudu; 3. valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 4. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;   hindab oma arengut hariliku murruga seotud teemade omandamisel; | * Harilik murd   **Põhimõisted:**  murru lugeja,  murru nimetaja,  tervik,  osa |
| **MÕÕTÜHIKUD** |  |
| **Teema: Pikkusühikud**   1. mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; 2. teab ning teisendab pikkusühikuid;    1. mm, cm, dm, m, km    2. teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud (nt 3 cm 8 mm = 38 mm ja 42 dm = 4m 2 dm)    3. võrdleb pikkusühikuid omavahel;    4. liidab ja lahutab pikkusühikuid;    5. jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;    6. korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga;    7. toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi; 3. valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);    1. mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; 4. valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;    1. teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust; 5. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 6. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 7. lahendab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 8. koostab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 9. hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel | * Pikkusühikud   **Põhimõisted**  mõõtühik  nimega arv  millimeeter (mm)  sentimeeter (cm)  detsimeeter (dm)  meeter (m)  kilomeeter (km) |
| **Teema: Pindalaühikud**   1. leiab naturaalarvu ruudu    1. selgitab arvu ruudu tähendust;    2. teab peast arvude 0–10 ruutusid; 2. teab ning teisendab pindalaühikuid mm², cm², dm², m², ha, km² ;    1. oskab selgitada pindalaühikute tähendust    2. joonestab või loob tuntumaid ühikruute 1 cm² ja 1 dm², võimalusel 1m²    3. võrdleb pindalaühikuid;    4. liidab ja lahutab pindalaühikuid;    5. korrutab pindalaühikuid ühekohalise arvuga;    6. jagab pindalaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 3. mõistab ja selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;    1. kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid; 4. valib pindalaühikute teisendamiseks lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ja hinnates kriitiliselt saadud tulemust; 5. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 6. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 7. lahendab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 8. koostab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 9. hindab oma arengut pindalaühikute mõistmise ja teisendamise omandamisel. | * Naturaalarvu ruut. * Pindalaühikud.   **Põhimõisted**:pikkusühik,  pindalaühik, ühenimelised ühikud,  arvu ruut,  pindala,  ühikruut,  ruutmillimeeter (mm²),  ruutsentimeeter (cm²),  ruutdetsimeeter (dm²),  ruutmeeter (m²),  hektar (ha),  ruutkilomeeter (km²) |
| **Teema: Massi- ja mahuühikud**   1. mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;    1. teab ja nimetab massiühikuid g, kg, t;    2. teisendab ja võrdleb massiühikuid;    3. liidab ja lahutab massiühikuid;    4. korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga;    5. jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;    6. teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l;    7. kirjeldab mahuühikut *liiter*, hindab keha mahtu ligikaudu; 2. valib endale massi- ja mahuühikute mõõtmiseks ning teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 3. valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;    1. kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid;    2. toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu; 4. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 5. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 6. lahendab mitmetehtelisi mahu- ja massiühikutega seotud tekstülesandeid; 7. koostab mitmetehtelisi massi- ja mahuühikutega seotud tekstülesandeid;  * hindab oma arengut massi- ja mahuühikute mõistmise ning kasutamise omandamisel | * Massiühikud. * Mahuühikud.   **Põhimõisted:**  massiühikud,  mahuühikud,  nimega arvud,  gramm (g),  kilogramm (kg),  tonn (t)  milliliiter (ml),  sentiliiter (cl),  detsiliiter (dl),  liiter (l) |
| **Teema: Rahaühikud**   1. mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;    1. nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid;    2. teab nii eurodes ja sentides (3€ 15s) kui koma või punktiga esitatud (3.15€ või 3,15€ ) rahasumma kirjutusviisi;    3. oskab lugeda ja tõlgendada kümnendmurruna esitatud rahasummat (kümnendmurru mõistet veel ei käsitleta); 2. valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);    1. leiab erinevaid viise summa tasumiseks olemasolevate rahatähtede ja müntide abil;    2. teisendab ja võrdleb rahaühikuid;    3. liidab ja lahutab rahaühikuid;    4. korrutab rahaühikuid ühekohalise arvuga;    5. jagab rahaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 3. valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;    1. kasutab arvutades sobivaid rahaühikuid; 4. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 5. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 6. lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 7. koostab mitmetehtelisi rahaühikutega seotud tekstülesandeid;   hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel | * Rahaühikud   **Põhimõisted:**  rahatäht,  münt,  euro,  sent,  euro (€),  sent (s) |
| **Teema: Ajaühikud ja kiirus**   1. teab ning teisendab ajaühikuid;    1. nimetab aja mõõtmise ühikuid *tund*, *minut*, *sekund*, *ööpäev*, *nädal*, *kuu*, *aasta*, *sajand*;    2. teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;    3. teisendab ja võrdleb ajaühikuid;    4. teisendab ajaühikuid ühenimelisteks;    5. eraldab ajaühikutest suurema ühiku; 2. selgitab kiiruse tähendust    1. teab ja nimetab kiirusühikuid km/h, m/min ja m/s;    2. kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes; 3. teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost    1. leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu); 4. valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);    1. valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud; 5. valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;    1. liidab ja lahutab ajaühikuid;    2. korrutab ajaühikuid ühekohalise arvuga;    3. jagab ajaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 6. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 7. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 8. lahendab mitmetehtelisi ajaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; 9. koostab mitmetehtelisi ajaühikuid või kiirust sisaldavaid tekstülesandeid;   hindab oma arengut ajaühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel | * 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) |
| **Teema: Temperatuurigraafik**   1. loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides;    1. märgib etteantud temperatuuri skaalale;    2. kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve;   võrdleb õhutemperatuure. | * Temperatuuri mõõtmine   **Põhimõisted:**  temperatuur,  külmakraadid,  skaala,  nimega arvud,  kraad (celsius °C) |
| **GEOMEETRIA** |  |
| **Teema: Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt**   1. joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil    1. joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi;    2. joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; 2. selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust;    1. kasutab ümbermõõtu arvutades sobivaid mõõtühikuid; 3. valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;    1. arvutab kolmnurga ümbermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral;    2. teab ruudu ja ristküliku ümbermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;    3. teab ümbermõõdu tähist P;    4. arvutab ristküliku ja ruudu ümbermõõdu;    5. leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral;    6. arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; 4. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 5. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;    1. konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku; 6. lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmist; 7. kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning ümbermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine; enesehindamistestid);  * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel | * Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine. * Kolmnurga, ristküliku ja ruudu ümbermõõdu arvutamine.     **Põhimõisted**  ümbermõõt,  ümbermõõdu tähis P |
| **Teema: Ruudu ja ristküliku pindala**   1. mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust;    1. leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil;    2. teab, mis on pindvõrdsed kujundid;    3. teab ruudu ja ristküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;    4. teab ja kasutab pindala tähist S;    5. arvutab ristküliku ja ruudu pindala; 2. leiab arvu ruudu;    1. kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades; 3. nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; 4. valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);    1. kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid; 5. valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;    1. arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; 6. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 7. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 8. lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu ja ristküliku pindala leidmist; 9. kasutab ruudu ja ristküliku pindala õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (nt skeemid/joonised sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasele; enesetestimine; “spikri” koostamine jmt);   hindab oma arengut ruudu ja ristküliku pindala leidmise omandamisel | * Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine.     **Põhimõisted**  pindvõrdne,  pindala,  pindala tähis S |

**V klass**

|  |  |
| --- | --- |
| **Õpitulemused** | **Õppesisu** |
| **ARVUD MILJARDINI. ARVUTAMINE NATURAALARVUDEGA** |  |
| **Teema: Arvu ehitus kümnendsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine.**    **Õpilane:**     * loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini); * kirjutab naturaalarve järkarvude summana; * ümardab arvu etteantud järguni; * järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); * kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemusi; * kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel | * Arvu ehitus * Miljonite klass ja miljardite klass. * Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. * Naturaalarvude võrdlemine. * Naturaalarvu ümardamine.   **Mõisted:**  naturaalarvud,  arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass),  arvkiir,  kümnendsüsteem,  järkarv,  järguühik,  järguühiku kordne,  arvu kujutis  kujutamisühik,  võrratusmärgid,  ümardamine,  ligikaudne arv. |
| **Teema: Neli põhitehet naturaalarvudega.** **Arvu kuup.**  **Arvavaldise 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 * tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; * rakendab tehete järjekorda; * leiab arvu ruudu ja kuubi; * nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; * lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; * koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; * valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); * valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; * kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; * kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. * hindab oma arengut nelja põhitehte omandamisel naturaalarvudega ja arvavaldiste lihtsustamisel | * Neli põhitehet naturaalarvudega. * Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. * Tehete järjekord. * Arvu ruut. * Arvu kuup. * Avaldise väärtuse arvutamine. * Arvavaldise lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine). * Probleemülesannete lahendamise skeem.   **Mõisted:**  Arvavaldis  arvu ruut  arvu kuup,  arvavaldise lihtsustamine |
| **Teema: Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud**. |  |
| * eristab paaris- ja paarituid arve; * eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal; * kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades; * sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga); * lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; * koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; * valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); * valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; * kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; * kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; | * 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. |
| **Teema: Kümnendmurd. Arvutamine kümnendmurdudega** |  |
| **Kümnendmurd**  **Õpilane:**   * loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta); * teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel; * ümardab arvu etteantud järguni; * järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud ja harilikud murrud); * mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid; * kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. | * 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. |
| **Teema: Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine.**  **Õpilane:**   * arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100); * tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; * rakendab tehete järjekorda; * lihtsustab ühe muutujaga avaldisi ning arvutab tähtavaldise väärtuse; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. | * Neli põhitehet kümnendmurdudega. * Tehete järjekord. |
| **ANDMED** |  |
| **Teema: Andmed.** **Arvandmete illustreerimine.**    **Õpilane:**   * teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid; * illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon-ja tulpdiagrammiga; * kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); * kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise; * analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- ja tulpdiagrammina, põhjendab valikut; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. | * Arvandmete kogumine ja korrastamine. * Arvude aritmeetiline keskmine.     **Mõisted:**  sagedus,   sagedustabel,   skaala,   diagramm,  tulpdiagramm,  joondiagramm,  aritmeetiline keskmine. |
| **ALGEBRA** |  |
| **Teema: Avaldis.** **Võrrand.** **Valem.**  **Õpilane:**   * selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem; * avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu; * leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid; * selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse; * lihtsustab ühe muutujaga avaldisi ning arvutab tähtavaldise väärtuse; * nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; * valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); * valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; * kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; * rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; * lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; * koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. | * Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine. * Võrrandite koostamine ja lahendamine. * Valemi kasutamine. * Probleemülesannete lahendamine. * Tekstülesannete lahendamine.     **Mõisted:**  avaldis,   tähtavaldis,   arvavaldis valem,   muutuja,   tundmatu,   võrrand,   võrrandi lahend,   võrrandi lahendamine,   ühetehtelise naturaalarvulise võrrandi lahendamine. |
| **GEOMEETRILISED KUJUNDID JA MÕTMINE** |  |
| **TEEMA: Sirglõik.** **Murdjoon. Kiir. Sirge.** **Nurk. Nurga suurus.** **Nurkade liigid.**  **Õpilane:**   * joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu; * joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad); * kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. | * 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, teravanurk, nurgakraad,  mall,   kõrvunurgad,   tippnurgad. |
| **TEEMA: Sirged tasandil.**  **Õpilane:**   * joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. | * Lõikuvad-, ristuvad - ja paralleelsed sirged.       **Mõisted:**  Lõikepunkt,  paralleelsed, lõikuvad  ning ristuvad sirged,  lüke ehk paralleellüke,  ristuvad lõigud.    **Tähised:**  ∥ ja ⊥ |
| **TEEMA: Ruumala.** **Ruumalaühikud.**  **Õpilane:**   * mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust; * mõistab ja selgitab ruumalatühikute vahelisi seoseid; * teab ning teisendab pindala-ja ruumalaühikuid; * arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala; * kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); * hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. | * Ruumala. * Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala * Ruumalaühikud.   **Mõisted:**  Kuup ja risttahukas,  ruumala,  ruumalaühikud (mm3, cm3, dm3, m3, liiter), ühikkuup,  kuubi ruumala,  risttahuka ruumala,  pinnalaotus. |
| **TEEMA: Plaanimõõt.** **Mõõtkava.**  **Õpilane:**   * teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades; | * Plaanimõõt.     **Mõisted:**  plaan,  plaanimõõt,  mõõtkava. |

 VI klass

|  |  |
| --- | --- |
| **Õpitulemused** | **Õppesisu** |
| **HARILIKUD MURRUD (60 tundi)** |  |
| **Teema:** **Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi.**   1. loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000; 2. teab hariliku mõistet;    1. teab murru lugeja ja nimetaja tähendust;    2. teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;    3. tunneb liht- ja liigmurde;    4. teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;    5. taandab murde nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;    6. teab, milline on taandumatu murd;    7. laiendab murdu etteantud nimetajani;    8. esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;    9. teab, et segaarv koosneb täisosast ja murdosast; 3. järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100;    1. teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;    2. teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; 4. kujutab murdarve arvkiirel; 5. kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;    1. kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;    2. kujutab harilikku murdu osana hulgast; 6. valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; (harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel) 7. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 8. hindab oma arengut *harilike murdude põhiomaduste omandamisel* *ja rakendamisel* (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel). | Harilik murd, selle põhiomadus.  Harilike murdude võrdlemine.  Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks).    **Põhimõisted:**  Harilik murd,  murru lugeja,  murru nimetaja,  murrujoon,  taandumatu murd,  lihtmurd,  liigmurd,  segaarv,  ühenimelised murrud,  erinimelised murrud,  hariliku murru põhiomadus,  murru taandamine,  murru laiendamine,  murru laiendaja,  arvu kordne, |
| **Teema: Harilike murdude liitmine ja lahutamine**   1. arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;    1. liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100,    2. tunneb segaarvude liitmise ja lahutamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; 2. valib harilike murdude liitmisel ja lahutamisel endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 3. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 4. hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. | Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine.  Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.  Segaarvude liitmine ja lahutamine. |
| **Teema: Harilike murdude korrutamine ja jagamine**   1. arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;    1. korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;    2. jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; 2. kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid); 3. leiab arvu pöördarvu;    1. tunneb pöördarvu mõistet; 4. tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;    1. tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;    2. tunneb segaarvude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; 5. valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 6. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 7. hindab oma arengut harilike murdude korrutamise ja jagamise oskuste omandamisel. | Harilike murdude korrutamine.  Harilike murdude jagamine.  Segaarvude korrutamine ja jagamine.    **Põhimõisted:**  pöördarvud. |
| **Teema: Arvutamine murdudega**   1. arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;    1. arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi); 2. teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;    1. teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;    2. leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; 3. rakendab tehete järjekorda; 4. tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;    1. tunneb nelja põhitehte eeskirju harilike murdudega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades; 5. valib harilikke murde ja kümnendmurde sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 6. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 7. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 8. lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis-ja murdarvudega; 9. koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde; 10. hindab oma arengut harilike murdude teisenduste omandamisel ja harilike murdudega arvutamisel. | Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega.  Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.    **Põhimõisted:**  kümnendmurd,  lõplik kümnendmurd,  lõpmatu kümnendmurd,  lõpmatu perioodiline kümnendmurd,  perioodiline kümnendmurd,  kümnendmurru periood,  kümnendlähend. |
| **NEGATIIVSED ARVUD (25 tundi)** |  |
| **Teema: Täisarvud**   1. loeb ja kirjutab täisarve;    1. selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; 2. leiab arvu vastandarvu;    1. teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga;    2. teab, et vastandarvude summa on null; 3. järjestab ja võrdleb täisarve;    1. võrdleb täisarve ja järjestab neid;    2. teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi;    3. leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; 4. kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);  * hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel. | Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel.  Arvude järjestamine.  Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.    **Põhimõisted:**  Negatiivne arv,  positiivne arv,  vastandarvud,  täisarvud,  arvtelg,  nullpunkt,  kujutamisühik,  punkti koordinaat. |
| **Teema: Arvutamine täisarvudega**   1. arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega;    1. liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;    2. avab sulud; NÄIDE -(+5) ;+(-8)    3. teab, et vastandarvude summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes;    4. rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades; 2. rakendab tehete järjekorda; 3. lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 4. koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust); 5. leiab arvu absoluutväärtuse;    1. teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;    2. leiab täisarvu absoluutväärtuse; 6. nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; 7. valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; 8. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 9. kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks; 10. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel. | Arvutamine täisarvudega.    **Põhimõisted:**  arvu absoluutväärtus |
| **PROTSENT (15 tundi)** |  |
| **Teema: Protsendi leidmine arvust. Osa leidmine tervikust**   1. selgitab protsendi mõistet;    1. teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; 2. leiab osa tervikust;    1. leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil;    2. teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;    3. leiab arvust protsentides määratud osa; 3. nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks; 4. valib protsentülesande (osa leidmine tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad ja lahendustee ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; 5. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 6. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;    1. lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (k.a intressiarvutused); 7. lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks; 8. koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmise kohta;  * modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi, mis sisaldab protsenti * kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); * hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust. | Protsendi mõiste.  Osa leidmine tervikust.  Tekstülesanded.    **Põhimõisted:**  protsent,  osamäär,  protsendimäär,  laen,  intress,  intressimäär,  lihtintress. |
| **KOORDINAATTASAND (10 tundi)** |  |
| **Teema: Punkti asukoht tasandil. Koordinaattasand**   1. joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate;    1. määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus; 2. joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;    1. joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid;    2. loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt; 3. kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); 4. teab koordinaattasandi telgede nimetusi; 5. valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 6. kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 7. rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;  * kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus. | Punkti asukoht tasandil.  Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud.    **Põhimõisted:**  koordinaattasand,  koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt,  abstsisstelg,  ordinaattelg,  koordinaatveerand,  koordinaatteljestik,  punkti abstsiss,  punkti ordinaat. |
| **GEOMEETERIA (65 tundi)** |  |
| 1. joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;    1. teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;    2. joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; 2. selgitab 𝛑 (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;    1. leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; 3. arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;    1. eristab ringi ja ringjoont;    2. teab ja kasutab ringjoone pikkuse valemi tähist C; 4. kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 5. hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel. | Ring ja ringjoon, nende joonestamine.  Ringjoone pikkus ja ringi pindala.    **Põhimõisted:**  Ringjoone raadius,  diameeter,  ringi keskpunkt;  ringjoon,  ring,  ringjoone pikkus,  ringi pindala,  arv 𝛑 (Pii). |
| **Teema: Sektordiagramm**   1. teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid;    1. joonestab sektoreid;    2. loeb andmeid sektordiagrammilt; 2. illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga;    1. joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil; 3. analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut. 4. hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas; 5. rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 6. koostab lihtsamas kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi. | Sektordiagramm    **Põhimõisted:**  Ringi sektor,  sektordiagramm,  täispööre. |
| **Teema: Peegeldus sirgest ja punktist**   1. joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;    1. teab ja tunneb telgsümmeetrilisi kujundeid;    2. joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi; 2. toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);    1. eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;    2. eristab tsentraalsümmeetrilisi kujundeid;  * rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel;hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel. | Peegeldus sirgest.  Peegeldus punktist,    **Põhimõisted:**  Telgsümmeetria,  sümmeetriatelg,  peegeldustelg,  kujutis,  tsentraalsümmeetria,  telgsümmeetriline kujund,  võrdsed kujundid,  punkti kaugus sirgest. |
| **Teema: Lõigu ja nurga poolitamine**   1. joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja;    1. poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;    2. poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;    3. joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;  * rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; * hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel. | Lõigu poolitamine.  Antud sirge ristsirge.  Nurga poolitamine.    **Põhimõisted:**  lõigu keskristsirge,  nurgapoolitaja,  lõigu poolitamine,  ristsirge. |
| **Teema: Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused.**   1. joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;    1. näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippe, külgi ja nurki;    2. leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi ja vastaskülgi;    3. teab ja kasutab nurga sümboleid;    4. joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; 2. rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;    1. teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; 3. põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; 4. teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades; 5. hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisenurkade summat. | 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. |
| **Teema: Kolmnurkade liigitamine**   1. liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;    1. näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippe, külgi ja nurki;    2. liigitab jooniste ning etteantud andmete (nt info antud tekstina) kolmnurki nurkade ja külgede järgi;    3. näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;    4. näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;    5. teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades; 2. joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;    1. joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;    2. joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;  * joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil;hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel. | Kolmnurkade liigitamine  **Põhimõisted:**  teravnurkne kolmnurk,  nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk,  kaatet,  hüpotenuus,  võrdkülgne kolmnurk,  erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk,  haar,  alus,  tipunurk alusnurk. |
| **Teema: Kolmnurga ümbermõõt ja pindala**   1. arvutab kolmnurga ümbermõõdu; 2. joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;    1. tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;    2. mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; 3. mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust;    1. teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit; 4. hindab oma arengut kolmnurga ümbermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel; 5. valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;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. |

VII klass

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **RATSIONAALARVUD (u 25 tundi)** | | |
| **ARVUHULGAD** | | |
| 1. **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 vastandarv  pöördarv |
| **TEHTED RATSIONAALARVUDEGA** | | |
| 1. ***Õpitulemus*** | | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| * liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda;   + kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti märgireegleid;   + hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;   + selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks ning missugused mitte;   + teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga (nt.   + kasutab mitme tehtega ülesandes vastandarvude summa omadust ja liitmise seadusi;   + korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);   + teeb tehteid 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 tehte tulemuse etteantud järguni; | | * Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. * Arvutamine kalkulaatoriga. * Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.   ***Põhimõisted:*** tehete järjekord  kahe punkti vaheline kaugus |
| **ASTENDAMINE (20 tundi)** | | |
| 1. ***Õpitulemus***    1. **oskuste ja teadmiste täpsustused** | | **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 –1n väärtus sõltub astendajast n;   + tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega;   + 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. Astme mõiste.   + Tehted astmetega.   + Arvu *kümme* astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine.   + Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.   *Põhimõisted:* 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 |
| **PROTSENTARVUTUS JA STATISTIKA (u 25 tundi)** | | |
| **PROTSENTARVUTUS** | | |
| 1. ***Õpitulemus***    1. **oskuste ja teadmiste täpsustused** | | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| * selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust; * teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi; * lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine); * 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 kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; * eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; * kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm) * saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta) * kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine) * kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) * selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni   + oskab erinevatest tekstidest (nt ajaleheartikkel) leida mõistete protsent ja protsendipunkt kasutamist (sh väärkasutust);   + tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;   + rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades;   + arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;   + selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;   + koostab isikliku eelarve;   + teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid;   + hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel);   + selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;   + koostab probleemülesandeid protsentarvutuse kohta. | | * + Promilli mõiste.   + Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi.   + Jagatise väljendamine protsentides.   + Protsendipunkt.   + Suuruse muutumise väljendamine protsentides.     ***Põhimõisted:***  protsent  promill  protsendipunkt  osamäär  protsendimäär |
| **STATISTIKA JA TÕENÄOSUS** | | |
| 1. ***Õpitulemus*** | | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| * moodustab reaalsetest 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; * illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga; * loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiagrammilt; * teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); * *selgitab oma arvutamis- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;* * *selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;* * *otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust* * *oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni)* * *koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta* | | 1. Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). 2. Diagrammid. 3. Tõenäosuse mõiste. 4. 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 (u 30 tundi)** | | |
| 1. ***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; * 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, Desmos);   + joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);   + joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);   + 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 (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid); * selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;   + oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut (Näide: Milliste väärtuste korral on funktsiooni väärtused negatiivsed? Milliste väärtuste korral on funktsiooni väärtused suurem kui –2?) * loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest. | | Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsamate tähtavaldiste koostamine.  Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline jaotamine.  Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik (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** | | |
| 1. **Õpitulemus** | | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| * *nimetab võrrandi põhiomadusi* * *lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil)*   + tunneb ära võrrandi;   + teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi;   + lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades;   + avaldab võrdest liikme;   + lahendab võrdekujulisi võrrandeid; * *loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod)* | | * Võrrandi mõiste. * Võrrandite samaväärsus. * Võrrandi põhiomadused. * Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. * Võrre. Võrde põhiomadus. * Võrdekujulise võrrandi lahendamine.   *Põhimõisted:* võrrand  võrrandi lahend  võrrandi lahendamine  samaväärsed võrrandid  võrrandite samasus  Võrre  võrdeline jaotamine  Võrdekujuline võrrand. Võrdekujulise võrrandi lahendamine |
| **TEKSTÜLESANNETE LAHENDAMINE LINEAARVÕRRANDI ABIL** | | |
| 1. **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 (u 25 tundi)** | | |
| **HULKNURGAD** | | |
| 1. **Õpitulemus** | | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| * joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; * teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki; * saab aru mõistest korrapärane hulknurk; * arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala; * arvutab hulknurga ümbermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga; * mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu 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 ümbermõõdu ja pindala; * oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid; * eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärast kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärast hulknurka;   + lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;   + kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid   + otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste | | * + Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa.  Rööpkülik, selle omadused.   + Rööpküliku pindala.   + Romb, selle omadused. Rombi pindala.   + Korrapärased hulknurgad.   **Põhimõisted:**  hulknurk  hulknurga küljed  hulknurga tipud  hulknurga nurgad  hulknurga lähisküljed  hulknurga lähisnurgad  hulknurga ümbermõõt  diagonaalid  kumer hulknurk  sisenurkade summa  rööpkülik  rööpküliku ümbermõõt ja pindala  romb  rombi ümbermõõt ja pindala  korrapärased hulknurgad |
| **PÜSTPRISMA** | | |
| 1. **Õpitulemus** | | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| * 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 ja nelinurkne püstprisma  prisma põhitahud  prisma külgtahud  prisma tipud  prisma põhiservad  prisma külgserv  prisma kõrgus |
| **TEHTED ASTMETEGA. ÜKSLIIKMED (u 20 tundi)** | | |
| 1. **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;   + teab, et a0 = 1, a ≠ 0;   + teab, et 10−1 = 0,1  10−2 = 0,01  10−3 = 0,001  10−4 = 0,0001 jne;   + kirjutab kümnendmurru 10 astmete abil. * korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid   + teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;   + teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ning miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (–1);   + 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** |  | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **HULKLIIKMED (u 40 tundi)** | | |
| **HULKLIIKMETE LIITMINE JA LAHUTAMINE; ÜKSLIIKME KORRUTAMINE HULKLIIKMEGA JA HULKLIIKME JAGAMINE ÜKSLIIKMEGA** | | |
| 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 lahumisel rakendab sulgude avamise reeglit; * oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine) | 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**   * **oskuste ja teadmiste täpsustused** | | **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) * annab hinnangu oma teadmistele abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel | | 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 (u 25 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 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 | | Kahe tundmatuga lineaarvõrrand.  Lineaarvõrrandi lahendamine.  Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.  Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.  **Põhimõisted:**  tundmatu  **kahe tundmatuga lineaarvõrrand,**  **kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju,**  **kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend,**  **kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis**,  lõikepunkt  **kahe tundmatuga** **lineaarvõrrandisüsteem (LVS)**, |
| **KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDISÜSTEEMI LAHENDAMINE LIITMISVÕTTEGA JA ASENDUSVÕTTEGA** | | |
| **Õpitulemus**   * **oskuste ja teadmiste täpsustused** | | **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**   * **oskuste ja teadmiste täpsustused** | | **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 * sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi * reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel | | Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.  **Põhimõisted:**  tundmatu  muutuja  avaldis  võrrand  lahend  kontroll  **võrra/korda**  **suurem/väiksem**  **vähemalt/ ülimalt** |
| **GEOMEETRIA (u 70 tundi)** | | |
| **DEFINEERIMINE JA TÕESTAMINE** | | |
| **Õpitulemus**   * **oskuste ja teadmiste täpsustused** | | **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 * kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks   + oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades; | | 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** |
| **PARALLEELSED JA LÕIKUVAD SIRGED** | | |
| **Õpitulemus**   * **oskuste ja teadmiste täpsustused** | | **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   + oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades.   + oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali | | Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad.  Kahe sirge paralleelsuse tunnused.  **Põhimõisted:**  kõrvunurgad  tippnurgad  **lähisnurgad**  **põiknurgad** |
| **KOLMNURK** | | |
| **Õpitulemus**   * **oskuste ja teadmiste täpsustused** | | **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; * *joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi;*   + oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad;   + lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt. | | Kolmnurga välisnurk, selle omadus.  Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus.  Kolmnurga mediaan.  Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.  **Põhimõisted:**  vastaskülg  lähiskülg  lähisnurk  kolmnurga sisenurk  **kolmnurga välisnurk**  **kolmnurga kesklõik**  **kolmnurga mediaan**  **raskuskese** |
| **TRAPETS** | | |
| **Õpitulemus**   * **oskuste ja teadmiste täpsustused** | | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| * *saab aru etteantud õppematerjali sisust*   + *oskab defineerida ja joonestada trapetsit;*   + *oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi);* * *arvutab trapetsi ümbermõõdu 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 ümbermõõtu;*   + *lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.* * *joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järg* | | Trapets.  Trapetsi kesklõik, selle omadus.  **Põhimõisted:**  **trapets**  **trapetsi alus**  **trapetsi haar**  **võrdhaarne trapets**  **täisnurkne trapets**  **trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.** |
| **RINGJOON** | | |
| **Õpitulemus**   * **oskuste ja teadmiste täpsustused** | | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| * otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste * teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nendevahelist seost   + 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; * *joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi;* * 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);   + lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi) | | Kesknurk.  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**   * **oskuste ja teadmiste täpsustused** | | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| * lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi)   + oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada;   + oskab arvutada korrapärase hulknurga ümbermõõtu. * *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**   * **oskuste ja teadmiste täpsustused** | | **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 ümbermõõtude 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;* * *joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi;* | | Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad.  Kolmnurkade sarnasuse tunnused.  Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.  **Põhimõisted:**  **võrdelised lõigud**  **sarnased hulknurgad**  **sarnased kolmnurgad**  **sarnasustegur** |
| **PIKKUSTE KAUDNE MÕÕTMINE JA MAA-ALA PLAANISTAMINE** | | |
| **Õpitulemus**   * **oskuste ja teadmiste täpsustused** | | **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** | |  |

**IX klass**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon (ca 40 tundi)** | |
| **Arvu ruutjuur** | |
| * **Õpitulemus**   + **oskuste ja teadmiste täpsustused** | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| Õpilane:   * selgitab arvu ruutjuure tähendust;   + *selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust;* * leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;   + *leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure;*   + *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. | Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.  **Põhimõisted:**   * arvu ruut * ruutjuur * arvuhulk * irratsionaalarv * kümnendlähend |
| **Ruutvõrrand** | |
| * **Õpitulemus** | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| Õpilane:   * 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 Viete´i teoreemi;*   + *kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;*   + *selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist*. * 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. Viete´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** |
| Õpilane:   * selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;   + *eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunkstiooni ning nende graafikuid;*   + *nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme;*   + *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 pöördvõrdelisest seoset;*   + *oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi;* * selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest); * otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; * sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi. | Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon , selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt.  **Põhimõisted:**   * ruutfunktsioon ja selle graafik * parabool * parabooli sümmeetriatelg * funktsiooni nullkohad * parabooli haripunkt * ruutliige, ruutliikme kordaja * lineaarliige, lineaarliikme kordaja * vabaliige |
| **Ratsionaalavaldised (ca 40 tundi)** | |
| **Algebralise murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine** | |
| **Õpitulemus** | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| Õpilane:   * üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;   + *teab hariliku murru ja algebralise murru põhiomadust;*   + *tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamisega.* * taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;   + *taandab algebralise murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);*   + *korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde positiivse täisarvulise astendajaga.* * loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste. | Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega.  **Põhimõisted:**   * murru lugeja ja nimetaja * murru laiendamine, murru laiendaja * murru astendamine * lihtsustamine * tegurdamine * algebraline murd * murru taandamine * murru põhiomadus * ruutkolmliige * ruutkolmliikme tegurdamine * ratsionaalavaldis * tehete järjekord * avaldise väärtus |
| **Algebralise murru laiendamine, liitmine ja lahutamine** | |
| **Õpitulemus** | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| Õpilane:   * 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 * avaldise väärtus |
| **Ratsionaalavaldiste lihtsustamine** | |
| **Õpitulemus** | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| Õpilane:   * lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; * 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 * avaldise väärtus * ratsionaalavaldise lihtsustamine |
| **Geomeetrilised kujundid (ca 35 tundi)** | |
| **Pythagorase teoreem** | |
| **Õpitulemus** | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| Õpilane:   * 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); * kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine); * arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala; * kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; * selgitab oma algebra- ja geomeetriateadmiste elulisi rakendusvõimalusi. | Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk.  **Põhimõisted:**   * joonelement * diagonaal * täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus * korrapärane hulknurk * võrdkülgne kolmnurk * ruut * korrapärane kuusnurk * Pythagorase teoreem * Thalese teoreem |
| **Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria** | |
| **Õpitulemus** | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| Õpilane:   * 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, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala; * kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; * selgitab oma algebra- ja geomeetriateadmiste elulisi rakendusvõimalusi; * sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;   + *selgitab ülesannete lahenduskäiku;* * otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste   + *tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi.* | 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 35 tundi)** | |
| **Püramiid, silinder, koonus, kera** | |
| **Õpitulemus** | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| Õpilane:   * arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;   + *näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, 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 geomeetriateadmiste elulisi rakendusvõimalusi; * koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; * sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;   + *selgitab ülesannete lahenduskäiku;*   + *kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust).* | Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.  **Põhimõisted:**   * **pöördkeha** * **püramiid:** korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala; * **silinder:** telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; * **koonus:** moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; * **kera:** sfäär (kera pind), suurring, pindala, ruumala. |
| **Kordamine (ca 35 tundi)** | |
| **Õpitulemus** | **Õppesisu ja põhimõisted** |
| Õpilane:   * oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida; * oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades   + *oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentüleannete lahendamiseks.* * oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamiseks; * oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit; * tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades; * 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. | Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemitega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine.  Funktsioonid , , , , nende graafikud ja omadused.  Statistilise kogumi karakteristikud.Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine.  Planimeetriliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine. |