

# AINEVALDKOND „MATEMAATIKA“

## 1. Üldosa

### 1.1 Valdkonnapädevus

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

Matemaatikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õppija:

- 1) suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;
- 2) oskab näha ja sõnastada 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.

### 1.2 Ainetundide jaotus

Nädalatundide jaotumine klassiti on järgmine:

	Matemaatika
1. klass	3+1
2. klass	3+1
3. klass	4
4. klass	4+1
5. klass	4+1
6. klass	5
7. klass	4+1
8. klass	4
9. klass	5

### 1.3 Lõiming, üldpädevused ning läbivad teemad

#### 1.3.1 Lõiming

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õpetusega kaht põhilist teed pidi.

- Ühelt poolt kujuneb õpilastel teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaamine matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega teisi ainevaldkondi toetavast ning lõimivast baasteadusest.
- Teiselt poolt annab teistest ainevaldkondadest ja reaalsusest tulenevate ülesannete kasutamine matemaatikakursuses õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendusvõimalustest ning tihedast seotusest õpilasi ümbritseva maailmaga.

Täiendavalt on ainete lõimimise võimsad vahendid kollegiaalses koostöös teiste ainete õpetajatega tehtavad ja üldtööplaanis kajastuvad õpilaste ühisprojektid, uurimistööd, õppekäigud ja muu ühistegevus. Kõige tihedamat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Matemaatika pakub lõimingut ka võõrkeelte ja eesti keele ainevaldkonnaga. Matemaatikas kasutatakse rohkesti võõrkeelseid termineid, mille algkeelne tähendus tuleb õpilastele teadvustada. Lõimingut võõrkeeltega tugevdab õpilaste juhatamine erinevaid võõrkeelseid teatmeallikaid kasutama. Eesti keel on oluline matemaatilise teksti lugemise ja sellest aru saamise tarvis. Eriline koht on internetil oma võimalustega ning sellest tulenevalt lõiming informaatikaga. Matemaatika ja informaatika lõimimisel õpitakse ka arvutis jooniseid ja tabeleid tegema, kasutades selleks GeoGebra programmi ning MS Excel'it. .

### **1.3.2 Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas**

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud üldpädevused.

#### **Väärtuspädevus**

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

#### **Sotsiaalne pädevus**

Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste probleemülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust. Kasvatatakse suutlikkust ennast teostada, toimida aktiivse, teadliku, abivalmi ja vastutustundliku kodanikuna, et teada ja järgida ühiskondlikke väärtusi ja norme. Oluline on austada erinevate keskkondade reegleid ja ühiskondlikku mitmekesisust, religioonide ja rahvuste omapära. Teha koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides ning aktsepteerida inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.

#### **Enesemääratluspädevus**

Matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid. Oluline on suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi. Analüüsida oma käitumist erinevates olukordades ning käituda ohutult ja järgida tervislikke eluviise.

#### **Õpipädevus**

Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada materjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Väga oluline on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus: oskus kanda õpitud teadmisi üle sobivatesse kontekstidesse. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise teel. Õpilasele on oluline osata organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida õppimiseks ja karjäärivalikuteks vajaminevat teavet. Planeerida oma õppimist ja seda plaani

järgida, kasutada õpitut erinevates olukordades ja probleeme lahendades. Seostada omandatud teadmisi varemõpituga ning erinevate õppeainetega. Analüüsida oma teadmisi ja oskusi, motiveeritust ja enesekindlust ning selle põhjal edasise õppimise vajadusi.

### **Suhtluspädevus**

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

### **Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus**

Suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid koolis ja igapäevaelus. Suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning teha tõenduspõhiseid otsuseid. Mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid. Kasutada uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt.

### **Ettevõtlikkuspädevus**

Selle pädevuse arendamine on matemaatikas kesksel kohal. Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu: uuritakse objektide ühiseid omadusi, mille alusel sõnastatakse hüpotees ning otsitakse ideid hüpoteesi kehtivuse põhjendamiseks. Sellise tegevuse käigus arenevad oskus näha ja sõnastada probleeme, genereerida ideid ning kontrollida nende headust. Tõenäosusteooria, funktsioonide ja protsentarvutusega ülesannete lahendamise kaudu õpitakse uurima objekti erinevate parameetrite põhjustatud muutusi, hindama oma riske ja toimima arukalt. Ühele ülesandele erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Suutlikkus ideid luua ja ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades. Näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi, aidata kaasa probleemide lahendamisele. Seada eesmärgid, koostada plaane, neid tutvustada ja ellu viia. Korraldada ühistegevusi ja neist osa võtta, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest. Reageerida loovalt, uuendusmeelselt ja paindlikult muutustele. Võtta arukaid riske, rakendada finantskirjaoskust.

### **Digipädevus**

Oskus kasutada matemaatika õppimisel interaktiivset geomeetria, algebra, statistika ja arvutusrakendust GeoGebra ning töötada tabelarvutustarkvara programmi Microsoft Exceliga. Suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvus ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes. Leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust. Osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel. Kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades. Olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti. Järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

### 1.3.4 Läbivad teemad

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

Teema „**Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine**” seostub matemaatika õppimisel järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu ja matemaatikatundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

Teema „**Keskkond ja jätkusuutlik areng**” probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õuesõppetunnid, milleks kooliümbrus annab hea võimaluse. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid. Nendega puutuvad õpilased iga aasta kevadel kooliaeda taimi ette kasvatades kokku.

Teema „**Kultuuriline identiteet**” seostamisel matemaatikaga on olulisel kohal matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Protsentarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse.

Teemat „**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus**” käsitletakse eelkõige matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistööd, rühmatööd, projektid jt), protsentarvutuse ja statistika elementide käsitlemise kaudu..

Teemal „**Tehnoloogia ja innovatsioon**” lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest. Õpilase jaoks avaneb see eelkõige tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates rakendatavate mõõtmiste ja arvutuste kaudu. Õpilast suunatakse kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat (IKT), et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd.

Teema „**Teabekeskkond ja meediakasutus**” seondub eriti oma meediamanipulatsioonide käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhitakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi. Alust analüüsiks annavad maakonnaleht Sakalal ja vallalhele Leole.

Teema „**Tervis ja ohutus**” realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (liikumist ja liikmelist puudutavad ülesanded). Ahaaefektiga saadud probleemide lahendused, kaunid geomeetriselised konstruktsioonid pakuvad õpilasele palju meeldivaid emotsionaalseid kogemusi ning toetavad vaimset tervist.

Teema „**Väärtused ja kõlblus**” külgneb korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamisega. Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse.

## 1.4 Õppe kavandamine ja korraldamine

Peamine õppetegevus toimub ainetunnis. Õppetegevus on õppijakeskne, toetab õpimotivatsiooni hoidmist ja õpilaste kujunemist aktiivseiks ja iseseisvaks õppijaiks ning loovaiks ja kriitiliselt mõtlevaiks ühiskonnaliikmeiks, kes suudavad teha valikuid ja võtta vastutust oma õppimise eest.

Põhikoolis õppetegevust kavandades ja korraldades teevad õpetajad koostööd, seejuures:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, valdkonnapädevusest, kooliastme lõpuks taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust, kooliastmete õppe ja kasvatusse rõhuasetustest ning lõimingust teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) arvestatakse didaktika nüüdisaegsete käsitluste ja ainevaldkonnas toimunud arenguga, võetakse arvesse kohalikku eripära ning muutusi ühiskonnas;
- 3) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
- 4) arvestatakse õpilaste eelteadmisi, huvisid, individuaalseid eripärasid ja võimeid, kasutatakse diferentseeritud ja sobivat pingutust nõudvaid ülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud ja õpilasele tähenduslikku käsitlust, reageeritakse õpi- ja eluraskustele, pakutakse õpiabi ja tuge õpivalikutes;
- 5) võimaldatakse õpet nii individuaalselt kui ka koos teistega, kujundatakse õpiharjumusi ja -oskusi, suunatakse tegema valikuid;
- 6) kaasatakse õpilasi õppetegevuste kavandamisse, võetakse aega eesmärkide ja taotletavate õpitulemuste saavutamise viiside ja hindamiskriteeriumide läbiarutamiseks ning refleksiooniks;
- 7) rakendatakse uurivat õpet ja kasutatakse mitmekesiseid ja kombineeritud õppemeetodeid ning aktiivsust, loovust, koostööd ja tagasisidet soodustavaid õppetegevusi, laiendatakse õpilaste teadmisi, arendatakse oskusi ja kujundatakse hoiakuid;
- 8) pööratakse tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele;
- 9) rakendatakse ja kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi, õppematerjale ja -vahendeid;
- 10) võimaldatakse siduda õpet koolivälise eluga, et kogu ainekäsitlus oleks võimalikult elulähedane, õpilasele eakohane ja tähenduslik;
- 11) planeeritakse õppetöösse käelisi tegevusi, mis toetavad õpitava paremat mõistmist;
- 12) tagatakse õppetöö tulemuslikkus õpitu kinnistamise ja kordamise abil.

## 1.5 Hindamine

Matemaatika õpet kavandades ning sellest tulenevalt ka hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid:

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

Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute ja -hinnangute kujunemise kohta. Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangute abil.

Hindamisel rakendatakse nii **diagnostilist, kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist**, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangute kui ka numbriliste hinnatena. Hindamisvahendi ja -viisi valik sõltub püstitatud õppe-eesmärkidest ja eeldatavast õpitulemusest, mille teavitab aineõpetaja iga õppeperioodi alguses.

**Diagnostilise hindamise** käigus selgitatakse välja õpilaste eelteadmiste ja oskuste tase, ainealased väärarusaamad ja spetsiifilised õpiraskused, et kavandada järgnevat õppimist ja õpetamist. Diagnostilisel hindamisel kasutatakse võimalusel Eksami -ja Infosüsteemi (EIS) keskkonnas olevaid vastavaid teste.

Õppeprotsessi käigus rakendatakse **kujundavat hindamist**, kus õpilane saab suulist ja kirjalikku tagasisidet oma õpitulemuste saavutamise taseme ning tugevate külgede ja arenguvõimaluste kohta.

**Kokkuvõttev hindamine** toimub üldjuhul õppeperioodi või mahuka õppeteema lõpul, et kontrollida nii õppetöös püstitatud eesmärkide saavutamist kui ka riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust. Teema kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnatel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal. Kokkuvõttev hinne on numbriline ning aluseks on Võhma Kooli hindamisjuhendis sätestatud skaala. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilane saab hinde „hea”, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea”, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma ja või rühma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu – oluline on kogu protsess mitte ainult vastus ega tulemus. Tähelepanu pööratakse ka õpilase keelekasutusele, sh erialaste terminite õigele kasutusele ja õigekirjale, mis üldjuhul ei mõjuta tööle antavat hinnangut.

Erineva keerukusastmega teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimaldamiseks kasutatakse mitmekesiseid hindamisviise ja -vorme, et veenduda õpitulemuste saavutamises.

## 1.6 Õppekeskkonna erisused

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

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

Matemaatikaõpet korraldatakse võimalusel ja õppeteemale kohaselt lisaks kooliruumidele ka mujal (kooliõues, looduses, muuseumides, teaduskeskustes, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes, asutustes ja virtuaalses õppekeskkonnas).

Matemaatikaõppeks tagab kool järgmised vahendid:

- a) tahvlile joonestamise vahendid;
- b) taskuarvutite komplekt;

- c) ruumiliste kujundite komplekt;
- d) esitlustehnika;
- e) internetiühendusega arvutid, kus on võimalik kasutada tabelarvutus- ja geomeetriaprogramme (MS Excel, GeoGebra) ning erinevaid tagasiside ja testi keskkondi (EIS).

## 2. AINEKAVA

### 2.1 Õppeaine kirjeldus

Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümbolid ja meetodid, mis loovad võimaluse:

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

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

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

Matemaatikaõpetus eristub oma hierarhilise iseloomu tõttu, kus hilisem õpitu toetub varasemale ja uute teadmiste omandamise edukus on tugevalt seotud eelnevate teadmistega. Seetõttu on matemaatika õppeprotsessis oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahaaefekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

### 2.2 Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud

#### 2.2.1 I kooliaste

Õpilane:

- 1) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada;
- 2) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti
- 3) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil
- 4) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info-ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid
- 5) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada;
- 6) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme; püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 7) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme;
- 8) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust;
- 9) selgitab ja põhjendab arvutamiskäike



**Arvutamine:**

- 1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil;
- 2) loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10000;
- 3) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10000;
- 4) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 5) loeb ja kirjutab järgarve;
- 6) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;
- 7) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);
- 8) teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi
- 9) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel;
- 10) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- 11) selgitab murdude  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$  ja  $1/5$  tähendust osana kujundist ja osana hulgast.
- 12) leiab  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$  ja  $1/5$  arvust;
- 13) selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet;

**Mõõtmine:**

- 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- 2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- 3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- 4) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;
- 5) tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 6) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid)
- 7) Liidab ja lahutab nimega arve;
- 8) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 9) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu;
- 10) arvutab murdjoone pikkuse;
- 11) selgitab hulknurga übermõõdu mõiste tähendust;

**Probleemide lahendamine:**

- 1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt)
- 2) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe-ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 3) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 4) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimuse
- 5) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (näiteks ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamine jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine);
- 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- 7) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamise;

**Geomeetrilised kujundid:**

- 1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;
- 2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 3) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;
- 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 5) joonestab ristküliku ja ruudu;
- 6) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone;

## 2.2.2 II kooliaste

Õpilane:

- 1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele);
- 2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid;
- 4) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid;
- 5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 6) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info-ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;
- 7) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- 8) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti;
- 9) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;
- 10) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid probleeme.

**Arvutamine:**

- 1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta; harilikud murrud kuni nimetajaga 1000);
- 2) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme komakohaga kümnendmurde; harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100);
- 3) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 4) kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
- 5) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamise ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamise ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100);
- 6) rakendab tehete järjekorda;
- 7) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);
- 8) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 9) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;
- 10) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);
- 11) rakendab tehete järjekorda;
- 12) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);
- 13) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 14) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;
- 15) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);
- 16) ümardab arvu etteantud järguni;
- 17) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;
- 18) teab hariliku ja kümnendmuru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
- 19) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 20) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi.

**Andmed:**

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

**Algebra:**

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

**Geomeetriselised kujundid ja mõõtmine:**

- 1) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;
- 2) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 3) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 4) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;
- 5) joonestab, liigib ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- 6) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 7) toob näiteid õpitud geomeetriseliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);
- 8) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- 9) mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust;
- 10) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 11) liigib kolmnurki külgede ja nurkade järgi;
- 12) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;
- 13) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 14) selgitab  $\pi$  (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- 15) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;
- 16) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate.

**Probleemide lahendamine:**

- 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- 2) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;

- 4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 7) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 8) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- 9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

### **2.2.3 III kooliaste**

#### **Õpilane:**

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

#### **Arvutamine:**

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

#### **Andmed:**

- 1) moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;

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

### **Algebra:**

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmeliiget);
- 3) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- 4) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- 5) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 6) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 7) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 8) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;
- 9) nimetab võrrandi põhiomadusi;
- 10) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
- 11) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);
- 12) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- 13) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 14) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).

### **Geomeetria:**

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, trapets, ring) etteantud elementide järgi korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise- ja ümberringjoone;
- 2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera);
- 3) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala;
- 4) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- 5) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi;
- 6) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost;
- 7) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 8) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- 9) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);

- 10) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
- 11) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);
- 12) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- 13) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;
- 14) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral;
- 15) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;
- 16) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

**Probleemide lahendamine:**

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

## 2.3 Matemaatika õppesisu klassiti

### 1. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus Õpilane:	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
1. Arvutamine	<ul style="list-style-type: none"><li>● loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100;</li><li>● paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;</li><li>● teab ja kasutab mõisteid <i>võrra rohkem</i> ja <i>võrra vähem</i>;</li><li>● loeb ja kirjutab järgarve;</li><li>● liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;</li><li>● omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires;</li><li>● nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus;</li><li>● liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires</li><li>● asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.</li></ul>	Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <. Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires. Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.	Känguru, Nutisport ja Matetalgud. Tasku Tark
2. Probleemide lahendamine	<ul style="list-style-type: none"><li>● analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid</li><li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu</li><li>● püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;</li><li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.</li></ul>	Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele. Koostab matemaatilisi jutukehi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes.	

<b>3. Mõõtmine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm;</li> <li>● mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites;</li> <li>● teab seost <math>1\text{ m} = 100\text{ cm}</math>;</li> <li>● kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g;</li> <li>● kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;</li> <li>● nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta;</li> <li>● leiab tegevuse kestust tundides;</li> <li>● ütleb kellaagegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15);</li> <li>● teab seoseid <math>1\text{ tund} = 60\text{ minutit}</math> ja <math>1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}</math>;</li> <li>● nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes;</li> <li>● teab seost <math>1\text{ euro} = 100\text{ senti}</math>.</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.</li> </ul>	minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides käibivad rahaühikud	
<b>4. Geomeetrilised kujundid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik;</li> <li>● joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;</li> <li>● eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippu, külgi ja nurki;</li> <li>● eristab ringe teistest kujunditest;</li> <li>● eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi</li> </ul>	Punkt, sirglõik ja sirge. Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. Ring. Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera. Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.	



	<p>teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;</li><li>● rühmitab esemeid ja geomeetrilisi kujundeid ühiste tunnuste alusel;</li><li>● võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnuste alusel;</li><li>● leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.</li></ul>	Geomeetrilised kujundid meie ümber.	
--	--	-------------------------------------	--

## 2. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
1. Arvutamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;</li> <li>● nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>● selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust;</li> <li>● võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;</li> <li>● nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajaliselised); määrab nende arvu;</li> <li>● esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana;</li> <li>● esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana;</li> <li>● selgitab ja kasutab õigesti mõisteid vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra;</li> <li>● nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);</li> <li>● liidab ja lahutab peast 20 piires;</li> <li>● arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesandeid;</li> <li>● liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;</li> <li>● lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;</li> <li>● liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;</li> </ul>	<p>Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.</p> <p>Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.</p> <p>Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.</p> <p>Liitmine ja lahutamine peast 20 piires.</p> <p>Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires.</p> <p>Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires.</p> <p>Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires.</p> <p>Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded.</p> <p>Korrutamise seos liitmisega.</p> <p>Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga.</p> <p>Korrutamise ja jagamise vaheline seos.</p> <p>Täht arvu tähisena.</p> <p>Tähe arv väärtuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.</p>	<p>Känguru, Nutisport ja Matetalgud.</p> <p>Tasku Tark</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab korrutamist liitmise kaudu;</li> <li>● korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega;</li> <li>● selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;</li> <li>● leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;</li> <li>● täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;</li> </ul>		
<b>2. Probleemide lahendamine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal;</li> <li>● lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires,</li> <li>● koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel;</li> <li>● lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt)</li> </ul>	<p>Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires.</p> <p>Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.</p>	
<b>3.Mõõtmine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km;</li> <li>● hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites);</li> <li>● teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;</li> <li>● mõõdab sentimeetrites lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;</li> <li>● kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;</li> </ul>	<p>Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.</p> <p>Joonelementide pikkuste mõõtmine.</p> <p>Massiühikud kilogramm, gramm.</p> <p>Mahuühik liiter,</p> <p>Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised.</p> <p>Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg.</p> <p>Kalender.</p> <p>Temperatuuri mõõtmine, skaala.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● võrdleb erinevate esemete masse;</li> <li>● kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>● kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s;</li> <li>● kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil;</li> <li>● nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;</li> <li>● loeb kellaagegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);</li> <li>● tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;</li> <li>● kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;</li> <li>● arvutab nimega arvudega.</li> <li>● hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.</li> </ul>	<p>Temperatuuri mõõtühik kraad.  Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.</p>	
<p><b>4. Geomeetrilised kujundid</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;</li> <li>● joonestab antud pikkusega lõigu;</li> <li>● võrdleb sirglõikude pikkusi;</li> <li>● eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;</li> <li>● eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki;</li> <li>● tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;</li> <li>● eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;</li> <li>● kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks;</li> <li>● näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;</li> </ul>	<p>Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine.  Antud pikkusega lõigu joonestamine.  Ring ja ringjoon, nende eristamine.  Koop, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera.  Geomeetrilised kujundid meie ümber.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>● mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;</li><li>● kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke;</li><li>● kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke;</li><li>● eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;</li><li>● leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera</li></ul>		
--	--	--	--

### 3. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus Õpilane:	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
1. Arvutamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;</li> <li>● nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>● määrab arvu asukoha naturaalarvude seas;</li> <li>● esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;</li> <li>● liidab ja lahutab peast arve 100 piires;</li> <li>● liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</li> <li>● selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;</li> <li>● nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis);</li> <li>● selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;</li> <li>● valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0; korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;</li> <li>● täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;</li> <li>● leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;</li> <li>● määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);</li> <li>● selgitab murdude <math>\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}</math> tähendust;</li> </ul>	<p>Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.</p> <p>Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires.</p> <p>Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires.</p> <p>Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.</p> <p>Korrutustabel.</p> <p>Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.</p> <p>Mõisted: korda suurem, korda väiksem.</p> <p>Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil.</p> <p>Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.</p> <p>Summa korrutamine ja jagamine arvuga.</p> <p>Murrud <math>\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}</math>.</p> <p>Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.</p>	<p>Känguru, Nutisport ja Matetalgud.</p> <p>Tasku Tark</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● leiab <math>\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}</math> arvust;</li> <li>● selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;</li> </ul>		
<b>2. Probleemide lahendamine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;</li> <li>● koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>● hindab saadud tulemuste reaalsust.</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt)</li> </ul>	Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.	
<b>3. Mõõtmine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;</li> <li>● nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;</li> <li>● nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil;</li> <li>● teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud); arvutab nimega arvudega .</li> <li>● hindab saadud tulemuste reaalsust.</li> </ul>	Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud).	
<b>4. Geomeetrilised kujundid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil;</li> <li>● arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga</li> </ul>	Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid.	

	<p>ümbermõõdu küljepikkuste kaudu;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kirjeldab võrdkülgset kolmnurka;</li> <li>● joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;</li> <li>● joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;</li> <li>● leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid;</li> <li>● eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke;</li> <li>● näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi;</li> <li>● näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi;</li> <li>● näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe;</li> <li>● eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.</li> </ul>	<p>Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine.</p> <p>Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil.</p> <p>Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt.</p> <p>Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.</p> <p>Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud).</p> <p>Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.</p>	
--	--	---	--



#### 4.klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
1. Arvutamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i>; kasutab neid ülesannetes;</li> <li>• kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires;</li> <li>• esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana;</li> <li>• võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>• kujutab arve arvkiirel;</li> <li>• nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe);</li> <li>• tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid;</li> <li>• kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;</li> <li>• sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;</li> <li>• sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel;</li> <li>• kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;</li> <li>• liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;</li> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;</li> </ul>	<p>Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.</p> <p>Liitmine ja lahutamine, nende omadused.</p> <p>Kirjalik liitmine ja lahutamine.</p> <p>Naturaalarvude korrutamise.</p> <p>Korrutamise omadused.</p> <p>Kirjalik korrutamine.</p> <p>Naturaalarvude jagamine.</p> <p>Jäägiga jagamine.</p> <p>Kirjalik jagamine.</p> <p>Arv null tehetes.</p> <p>Tehete järjekord.</p> <p>Naturaalarvu ruut.</p> <p>Murrud.</p> <p>Rooma numbrid.</p>	<p>Känguru, Nutisport ja Matetalgud.</p> <p>Tasku Tark</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);</li> <li>● esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;</li> <li>● kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;</li> <li>● tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid;</li> <li>● sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;</li> <li>● kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>● korrutab peast arve 100 piires;</li> <li>● korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li>● arvutab enam kui kahe arvu korrutist; korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;</li> <li>● nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);</li> <li>● tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid;</li> <li>● jagab peast arve korrutustabeli piires;</li> <li>● kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;</li> <li>● selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”;</li> <li>● jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;</li> <li>● jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li>● jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;</li> <li>● jagab summat arvuga;</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● jagab kirjalikult arvu ühekojalise ja kahekojalise arvuga;</li> <li>● liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;</li> <li>● selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust;</li> <li>● tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</li> <li>● arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;</li> <li>● selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;</li> <li>● teab peast arvude 0 – 10 ruutusid;</li> <li>● kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;</li> <li>● selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust,</li> <li>● kujutab joonisel murdu osana tervikust;</li> <li>● nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust;</li> <li>● loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet</li> </ul>		
<b>2. Probleemide lahendamine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● valib endale sobiva lahendusstrateegia</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamise</li> <li>● analüüsib ja lahendab eri tüüpi kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid;</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;</li> <li>● koostab ise ühe- kuni kahtehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● hindab kriitiliselt ülesande lahendustulemuse reaalsust;</li> <li>● leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvaväärtuse</li> </ul>	<p>Tekstülesanded.  Täht võrduses.  Ümbermõõdu ja pindala arvutamine (ruut, ristkülik, kolmnurk)</p>	

	<p>proovimise või analoogia teel;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel; otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.</li> </ul>		
<b>3.Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid;</li> <li>● nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki;</li> <li>● joonestab kolmnurka kolme külje järgi;</li> <li>● selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;</li> <li>● arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral</li> <li>● leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;</li> <li>● nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki;</li> <li>● joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;</li> <li>● selgitab nelinurga ümbermõõdutähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;</li> <li>● arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu;</li> <li>● selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil;</li> <li>● teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid;</li> <li>● arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala;</li> <li>● kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;</li> </ul>	<p>Kolmnurk.  Nelinurk, ristkülik ja ruut.  Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine  Pikkusühikud.  Pindalaühikud.  Massiühikud.  Mahuühikud.  Rahatühikud.  Ajaühikud.  Kiirus ja kiirusühikud.  Temperatuuri mõõtmine.  Arvutamine nimega arvudega</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu;</li> <li>● arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;</li> <li>● rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;</li> <li>● nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;</li> <li>● mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>● toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;</li> <li>● teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;</li> <li>● selgitab pindalaühikute mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ha, km<sup>2</sup> tähendust;</li> <li>● kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;</li> <li>● selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>● nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid; toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;</li> <li>● kirjeldab mahuühikut liiter;</li> <li>● hindab keha mahtu ligikaudu;</li> <li>● nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid ;</li> <li>● nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>● selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>● kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;</li><li>● loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale;</li><li>● kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;</li><li>● liidab ja lahutab nimega arve;</li><li>● korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;</li><li>● jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li><li>● kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel; otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.</li></ul>		
--	--	--	--

## 5. klass matemaatika

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus Õpilane:	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
<b>ARVUTAMINE</b>			
<p><b>Arvud miljardini.</b> <b>Arvutamine</b> <b>naturaalarvudega.</b> Arvu ehitus kümnenndsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ loeb numbritega kirjutatud naturaalarve kuni miljardini;</li> <li>○ kirjutab naturaalarve dikteerimise järgi</li> </ul> </li> <li>● kirjutab naturaalarve järkarvude summana; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ määrab naturaalarvu järke ja klasse;</li> <li>○ kirjutab naturaalarvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;</li> <li>○ mõistab arvu klasside sarnasusi;</li> </ul> </li> <li>● ümardab arvu etteantud järguni; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab ümardamisreegleid ja ümardab naturaalarvu etteantud järguni</li> </ul> </li> <li>● järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kirjutab naturaalarve kasvavas (kahanevas) järjekorras;</li> <li>○ joonestab arvkiire</li> <li>○ märgib naturaalarve arvkiirele;</li> <li>○ võrdleb naturaalarve kuni miljonini;</li> </ul> </li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemusi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ hindab kriitiliselt saadud tulemusi;</li> <li>○ oskab reaalelulistest ülesannetes valida, millise järguni ümardada;</li> </ul> </li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> </ul>	<p>Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine.</p> <p><b>Mõisted:</b> naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnenndsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv.</p>	Känguru

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab ja loob analoogilisi seoseid miljonite klassist edasi minnes miljardite klassile;</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> <li>● hindab oma arengut arvu ehituse ja ümardamise omandamisel;</li> </ul>		
<p>Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kordab ja kasutab peast arvutamist (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires);</li> <li>○ liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</li> <li>○ korrutab kirjalikult naturaalarve, mis on väiksemad kui 1000;</li> <li>○ jagab kirjalikult kuni 5-kohalist arvu kuni 2-kohalise arvuga;</li> </ul> </li> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</li> <li>● rakendab tehete järjekorda; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb ja rakendab tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehete arvavaldiste väärtusi;</li> <li>○ avab sulge arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;</li> <li>○ koostab etteantud teksti põhjal arvavaldise ja leiab selle väärtuse;</li> </ul> </li> <li>● leiab arvu ruudu ja kuubi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kordab arvu ruutu;</li> <li>○ selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja oskab leida arvu kuupi;</li> </ul> </li> </ul>	<p>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).</p> <p><b>Mõisted:</b> arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup.</p>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</li> <li>● hindab oma arengut nelja põhitehte omandamisel naturaalarvudega ja arvavaldiste lihtsustamisel</li> </ul>		
<p>Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab paaris- ja paaritud arve; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et 0 on paarisarv;</li> <li>○ oskab selgitada (visualiseerides ja üldistades) tehte tulemuse paarsust komponentide paarsuse põhjal;</li> </ul> </li> <li>● eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab algarvu ja kordarvu mõisteid</li> <li>○ teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;</li> <li>○ oskab kindlaks määrata 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;</li> <li>○ esitab kordarvu algtegurite korrutisena (aritmeetika põhiteoreem);</li> </ul> </li> <li>● kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mõistab, mida tähendab vähim võimalik ja suurim võimalik ning miks on kasulik leida SÜT ja VÜK;</li> <li>○ leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK);</li> </ul> </li> <li>● sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab selgitada, mida tähendab, et üks arv jagub teisega;</li> <li>○ leiab arvu tegureid ja kordseid;</li> <li>○ teab, et iga arv jagub iseendaga ja arvuga 1;</li> <li>○ teab, et arv 0 jagub kõikide arvudega;</li> </ul> </li> </ul>	<p>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.</p> <p>Alg- ja kordarvud. Arvu esitus algtegurite korrutisena.</p> <p><b>Mõisted:</b> 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.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ mõistab, et kui arv jagub etteantud arvuga, siis ka selle arvu mistahes kordne jagub etteantud arvuga;</li> <li>○ selgitab visualiseerides etteantud arvu korral kahe arvu summa ja vahe jaguvust/mitte jaguvust, kui on teada liidetavate või vähendatava ja vähendaja jaguvus etteantud arvuga;</li> <li>○ otsustab jagamist sooritamata, kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga;</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ lahendab jaguvusega seotud tekstülesandeid, sh hindab olukordade võimalikkust, kus oluline on arvude paarsus/ jagumine mingi arvuga. Valib endale sobivaima lahendusstrateegia;</li> <li>○ rakendab jaguvustunnuseid, jaguvuse omadusi, algteguriteks lahutamist, SÜT-i ja VÜK-i leidmist probleemülesannete lahendamisel;</li> </ul> </li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mille lahendamisel saab kasutada arvude jaguvust;</li> </ul> </li> <li>● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>● hindab oma arengut arvude jaguvusega seotud omaduste ja mõistete omandamisel.</li> </ul>		
--	---	--	--

<p>Kümnendmurd. Arvutamine kümnendmurdudega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab hariliku ja kümnendmuru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</i></li> <li>○ <i>teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;</i></li> <li>○ <i>kujutab harilikke murde arvkiirel;</i></li> <li>○ <i>oskab harilikku murdu seostada kümnendmurruga;</i></li> <li>○ <i>kujutab kümnendmurde arvkiirel;</i></li> </ul> </li> <li>● loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>mõistab kümnendmuru tähendust;</i></li> <li>○ <i>nimetab kümnendmuru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;</i></li> <li>○ <i>on teadlik, et kümnendkohtade eristamiseks kasutatakse meil koma aga osades kultuuriruumides/digilahendustes punkti;</i></li> <li>○ <i>kirjutab kümnendmurde numbritega verbaalse esituse järgi;</i></li> </ul> </li> <li>● ümardab arvu ette antud järguni;</li> <li>● järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud ja harilikud murrud);</li> <li>● mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>tunneb mõõtühikute süsteemi (eesliited detsi, senti, milli, kilo);</i></li> <li>○ <i>teab ja teisendab pikkus- ning pindalaühikuid;</i></li> <li>○ <i>kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi;</i></li> </ul> </li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ul>	<p>Murdarv. Harilik murd. Kümnendmurd. Kümnendmuru ehitus. Kümnendmuru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem.</p> <p><b>Mõisted:</b> murdarv, harilik murd, muru lugeja, muru nimetaja, murujoon, kümnendmurd, kümnendmuru täisosa ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik.</p>	
--	---	---	--

<p>Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ liidab ja lahutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde;</li> <li>○ korrutab ja jagab peast kümnendmurde järgüühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);</li> <li>○ korrutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde;</li> <li>○ jagab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde (jagatav ja jagaja on kuni kolme kümnendkohaga);</li> </ul> </li> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mõistab analoogiat ja erinevusi tehete ning tehte tulemustel naturaalarvudega ja kümnendmurdudega ning kasutab neid õppimisel;</li> <li>○ lahendab tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat kasutades ühe tundmatuga võrrandi, mis sisaldab ühte tehet;</li> <li>○ lihtsustab ühe muutujaga kümnendmurruliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldise väärtuse;</li> </ul> </li> <li>● rakendab tehete järjekorda; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb tehete järjekorda ja sooritab kuni nelja tehete ülesandeid kümnendmurdudega;</li> </ul> </li> </ul>	<p>Neli põhitehet kümnendmurdudega. Tehete järjekord.</p>	
---	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lihtsustab ühe muutujaga avaldisi ning arvutab tähtavaldisse väärtuse; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab kasutada kalkulaatorit, nt kümnenmurdude sisestamiseks, tehete tulemuste kontrollimiseks; teab ülakoma või tühikut klasside eraldajana;</i></li> </ul> </li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>● hindab oma teadmisi ja oskusi kümnenmurdudega arvutamisel.</li> </ul>		
<b>PROBLEEMIDE LAHENDAMINE</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>rakendab avaldiste lihtsustamist ja arvu kuubi leidmist probleemülesannete lahendamisel;</i></li> </ul> </li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>erinevaid strateegiaid kasutades lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid nelja põhitehte ning arvu ruudu ja kuubi kohta;</i></li> </ul> </li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, kus on vaja nelja põhitehet, arvu ruutu ja arvu kuubi;</i></li> </ul> </li> <li>● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> </ul>	Probleemülesannete lahendamise skeem.	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> </ul>		
<b>ANDMED</b>			
Arvandmete illustreerimine	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;</i></li> <li>○ <i>toob näiteid skaala kasutamise kohta igapäevaelus ja loeb andmeid erinevatelt skaaladelt;</i></li> <li>○ <i>loeb andmeid tulp- ja joondiagrammilt ning oskab neid iseloomustada;</i></li> </ul> </li> <li>● illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>valib sobiva skaala/skaalauhiku diagramme joonistades/koostades;</i></li> </ul> </li> <li>● kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);</li> <li>● kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>kogub lihtsaid andmestikke nii mõõtes kui ka küsitledes;</i></li> <li>○ <i>korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;</i></li> <li>○ <i>teab, mis on sagedus ning oskab seda leida;</i></li> <li>○ <i>arvutab aritmeetilise keskmise, sh digivahendeid kasutades;</i></li> <li>○ <i>oskab analüüsida kogutud andmete põhjal leitud tulemusi;</i></li> <li>○ <i>kontrollib ja hindab saadud tulemusi, (sh mõistab, et etteantud arvude aritmeetiline keskmine peab jääma suurima ja vähima väärtuse vahele);</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine.</p> <p><b>Mõisted:</b> sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiagramm, joondiagramm, aritmeetiline keskmine.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdigrammina, põhjendab valikut;</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>● hindab oma arengut skaalade, diagrammide mõistmisel, kirjeldamisel ning arvandmete korrastamisel ja analüüsimisel.</li> </ul>		
<b>ALGEBRA</b>			
Avaldis. Võrrand. Valem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb ära ja eristab arvavaldist ja tähtavaldist;</li> <li>○ eristab valemit, võrdust, võrrandit, avaldist ja kasutab mõisteid õigesti;</li> <li>○ kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;</li> <li>○ kasutab õpistrateegiana meenutamist/kordamist, kuidas on seotud kiirus, teepikkus ja aeg, mis on übermõõt ja mis on pindala;</li> <li>○ teab ja kasutab pindala, übermõõdu ja kiiruse valemite kasutatavaid tähiseid <math>S, P, v, t, s</math>;</li> <li>○ kasutab pindala, übermõõdu ja kiiruse valemite suuruste leidmiseks;</li> <li>○ selgitab, mis on võrrandi lahend;</li> <li>○ selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;</li> </ul> </li> <li>● avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu;</li> <li>● leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;</li> </ul>	Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine. Võrrandite koostamine ja lahendamine. Valemi kasutamine. Probleemülesannete lahendamine. Tekstülesannete lahendamine.  <b>Mõisted:</b> avaldis, tähtavaldis, lihtsustamine, arvavaldis, valem, muutuja, tundmatu, võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, ühetehtelise naturaalarvulise võrrandi lahendamine.	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat;</li> <li>● lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldise väärtuse;</li> </ul> </li> <li>● selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;</li> <li>● nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb probleemülesande lahendamise etappe;</li> <li>○ kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi;</li> <li>○ lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> </ul> </li> <li>● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kontrollib saadud lahendi sobivust ülesande kontekstiga;</li> </ul> </li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ rakendab võrrandi koostamist ning selle lahendamist ja analüüsi probleemülesannete lahendamisel;</li> </ul> </li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;</li> </ul> </li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> </ul>		
--	--	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>● hindab oma arengut võrrandite koostamise ja lahendamise omandamisel.</li> </ul>		
<b>GEOMEETRILISED KUJUNDID JA MÕÕTMINE</b>			
Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge. Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu;           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;</i></li> <li>○ <i>märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul;</i></li> </ul> </li> <li>● joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümboli ja tähtedega;</i></li> <li>○ <i>võrdleb etteantud nurki visuaalselt ning liigitab neid,</i></li> <li>○ <i>joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;</i></li> <li>○ <i>kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;</i></li> <li>○ <i>teab täisnurga ja sirgnurga suurust;</i></li> <li>○ <i>leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;</i></li> <li>○ <i>joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180°;</i></li> <li>○ <i>arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;</i></li> <li>○ <i>joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;</i></li> <li>○ <i>joonestab digilahendusi kasutades etteantud suurustega nurki ja oskab mõõta seal etteantud nurkade suurusi.</i></li> </ul> </li> </ul>	Sirge, lõik ja kiir. Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine.  <b>Mõisted:</b> sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad.  Sümbolid: $\angle$ , $^{\circ}$	GeoGebra

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>● hindab oma arengut nurkade mõõtmisel ja nurkadega seotud mõistete omandamisel.</li> </ul>		
Sirged tasandil	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ eristab sirgete ristumist ja lõikumist;</li> <li>○ teab, et ristuvatel sirgetel asetsevad lõigud on omavahel risti;</li> <li>○ tunneb ning kasutab paralleelsuse ja ristumise sümboleid;</li> <li>○ joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;</li> <li>○ joonestab paralleelseid sirgeid paralleellükke abil;</li> <li>○ teab, et läbi antud punkti saab antud sirgele joonestada ainult ühe ristsirge;</li> <li>○ teab, et kui kaks sirget tasandil on risti ühe ja sama sirgega, siis need kaks sirget on paralleelsed;</li> <li>○ joonestab joonestusprogrammiga paralleelseid-, ristuvaid- ja lõikuvaid sirgeid;</li> </ul> </li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>hindab oma oskusi sirgete joonestamisel ja nende vastastikuste asendite tasandil kirjeldamisel.</i></li> </ul> </li> </ul>	Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged. <p><b>Mõisted:</b> Lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud.</p> <p><b>Tähised:</b> <math>\parallel</math> ja <math>\perp</math></p>	
Ruumala. Ruumalaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab, et valemites kasutatakse ruumala tähisena tähte <math>V</math>;</i></li> <li>○ <i>hindab ümbritsevate objektide ruumala;</i></li> </ul> </li> </ul>	Ruumala. Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Ruumalaühikud.	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala;</i></li> <li>● mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>● teab ning teisendab ruumalaühikuid;</li> <li>● arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;</li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>● hindab oma teadmisi ja arengut ruumala ja ruumalaühikute tundma õppimisel.</li> </ul>	<p><b>Mõisted:</b>  Kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (mm<sup>3</sup>, cm<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup>, liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus.</p>	
Plaanimõõt. Mõõtkava.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>selgitab plaanimõõdu tähendust;</i></li> <li>○ <i>oskab etteantud plaani ja selle mõõtkava järgi leida reaalsete objektide suurusi, objektide vahelisi kaugusi.</i></li> </ul> </li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>● kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi.</li> </ul>	Plaanimõõt.  <p><b>Mõisted:</b>  plaan, plaanimõõt, mõõtkava.</p>	

## 6. klass matemaatika

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus Õpilane:	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
<b>ARVUTAMINE</b>			
<p><b>Harilikud murrud</b> Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000;</li> <li>● teab hariliku mõistet; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>○ teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;</li> <li>○ tunneb liht- ja liigmurde;</li> <li>○ teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;</li> <li>○ taandab murde nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;</li> <li>○ teab, milline on taandumatu murd;</li> <li>○ laiendab murdu etteantud nimetajani;</li> <li>○ esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;</li> <li>○ teab, et segaarv koosneb täisosast ja murdosast;</li> </ul> </li> <li>● järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;</i></li> <li>○ <i>teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne;</i></li> </ul> </li> <li>● kujutab murdarve arvkiirel;</li> <li>● kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>kujutab lihtsamaid harilikke murde</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks).</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, taandumatu murd, lihtmurd, liigmurd, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murru põhiomadus, murru taandamine, murru laiendamine, murru laiendaja, arvu kordne, arvude ühiskordne.</p>	<p><b>Känguru</b></p>

	<p><i>vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>kujutab harilikku murdu osana hulgast;</i></li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; (harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel)</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● hindab oma arengut <i>harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel</i> (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel).</li> </ul>		
Harilike murdude liitmine ja lahutamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100,</i></li> <li>○ <i>tunneb segaarvude liitmise ja lahutamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</i></li> </ul> </li> <li>● valib harilike murdude liitmisel ja lahutamisel endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</li> </ul>	<p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine.</p>	
Harilike murdude korrutamine ja jagamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;</li> </ul>	<p>Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrutamine ja jagamine.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;</i></li> <li>○ <i>jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;</i></li> <li>● kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);</li> <li>● leiab arvu pöördarvu; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>tunneb pöördarvu mõistet;</i></li> </ul> </li> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</i></li> <li>○ <i>tunneb segaarvude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</i></li> </ul> </li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● hindab oma arengut harilike murdude korrutamise ja jagamise oskuste omandamisel.</li> </ul>	<p><b>Põhimõisted:</b> pöördarvud.</p>	
Arvutamine murdudega	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi);</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmuru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> kümnendmurd, lõplik kümnendmurd,</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teisendab hariliku murre kümnendmurreks, lõpliku kümnendmurre harilikuks murreks ning leiab hariliku murre kümnendlähendi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teisendab lõpliku kümnendmurre harilikuks murreks ja hariliku murre lõplikuks kümnendmurreks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurreks;</i></li> <li>○ <i>leiab hariliku murre kümnendlähendi ja võrdleb harilike murre kümnendlähendite abil;</i></li> </ul> </li> <li>● rakendab tehete järjekorda;</li> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>tunneb nelja põhitehete eeskirju harilike murredega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades;</i></li> </ul> </li> <li>● valib harilike murre ja kümnendmurre sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murrede kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murredega;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilike murre;</li> <li>● hindab oma arengut harilike murrede teisenduste omandamisel ja harilike murredega arvutamisel.</li> </ul>	<p>lõpmatu kümnendmurre, lõpmatu perioodiline kümnendmurre, perioodiline kümnendmurre, kümnendmurre periood, kümnendlähend.</p>	
--	--	---	--

<p><b>Negatiivsed arvud</b> Täisarvud</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja kirjutab täisarve; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;</i></li> </ul> </li> <li>● leiab arvu vastandaru; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab, et naturaalarvud koos oma vastandavudega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga;</i></li> <li>○ <i>teab, et vastandavude summa on null;</i></li> </ul> </li> <li>● järjestab ja võrdleb täisarve; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>võrdleb täisarve ja järjestab neid;</i></li> <li>○ <i>teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi;</i></li> <li>○ <i>leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</i></li> </ul> </li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>● hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel.</li> </ul>	<p>Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Negatiivne arv, positiivne arv, vastandavud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat.</p>	
<p>Arvutamine täisarvudega</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;</i></li> <li>○ <i>avab sulud; NÄIDE <math>-(+5)</math> ;<math>+(-8)</math></i></li> <li>○ <i>teab, et vastandavude summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes;</i></li> <li>○ <i>rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades;</i></li> </ul> </li> <li>● rakendab tehete järjekorda;</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> </ul>	<p>Arvutamine täisarvudega.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> arvu absoluutväärtus.</p>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust);</li> <li>● leiab arvu absoluutväärtuse; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;</i></li> <li>○ <i>leiab täisarvu absoluutväärtuse;</i></li> </ul> </li> <li>● nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;</li> <li>● valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks;</i></li> </ul> </li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● hindab oma arengut täisarvudega arvutamise oskuste omandamisel.</li> </ul>		
<b>ANDMED</b>			
<p><b>Protsent</b> Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab protsendi mõistet; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;</i></li> </ul> </li> <li>● leiab osa tervikust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil;</i></li> <li>○ <i>teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesanded.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> protsent, osamäär, protsendimäär,</p>	

	<p><i>lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>leiab arvust protsentides määratud osa;</i></li> <li>● nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks;</li> <li>● valib protsentülesande (osa leidmine tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad ja lahendustee ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (k.a intressiarvutused);</li> </ul> </li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmise kohta; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi, mis sisaldab protsenti;</i></li> </ul> </li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>● hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust.</li> </ul>	<p>laen, intress, intressimäär, lihtintress.</p>	
Sektordiagramm	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid;</li> </ul>	Sektordiagramm	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>joonestab sektoreid;</i></li> <li>○ <i>loeb andmeid sektordiagrammilt;</i></li> <li>● illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil;</i></li> </ul> </li> <li>● analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.</li> <li>● hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas;</li> <li>● rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● koostab lihtsamas kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi.</li> </ul>	<p><b>Põhimõisted:</b> Ringi sektor, sektordiagramm, täispööre.</p>	
<b>GEOMEETRILISED KUJUNDID JA MÕÕTMINE</b>			
<p><b>Koordinaattasand</b> Punkti asukoht tasandil. Koordinaattasand.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus;</i></li> </ul> </li> <li>● joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid;</i></li> <li>○ <i>loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt;</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Punkti asukoht tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissstelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik,</p>	<p>GeoGebra</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);</li> <li>● teab koordinaattasandi telgede nimetusi;</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>● hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus.</li> </ul>	<p>punkti abstsiss, punkti ordinaat.</p>	
<p><b>Geomeetria</b> Ring ja ringjoon</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;</li> <li>○ joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;</li> </ul> </li> <li>● selgitab <math>\pi</math> (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab katseliselt arvu <math>\pi</math> ligikaudse väärtuse;</li> </ul> </li> <li>● arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ eristab ringi ja ringjoont;</li> <li>○ teab ja kasutab ringjoone pikkuse valemi tähist <math>C</math>;</li> </ul> </li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> </ul>	<p>Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt; ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv <math>\pi</math> (Pii).</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel.</li> </ul>		
Peegeldus sirgest ja punktist	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab ja tunneb telgsümmeetrilisi kujundeid;</i></li> <li>○ <i>joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi;</i></li> </ul> </li> <li>● toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;</i></li> <li>○ <i>eristab tsentraalsümmeetrilisi kujundeid;</i></li> </ul> </li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel.</li> </ul>	<p>Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist,</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest.</p>	
Lõigu ja nurga poolitamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;</i></li> <li>○ <i>poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> lõigu keskristsirge,</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;</i></li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel.</li> </ul>	<p>nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge.</p>	
<p>Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippe, külgi ja nurki;</i></li> <li>○ <i>leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi ja vastaskülgi;</i></li> <li>○ <i>teab ja kasutab nurga sümboleid;</i></li> <li>○ <i>joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;</i></li> </ul> </li> <li>● rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;</i></li> </ul> </li> <li>● põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades;</i></li> </ul> </li> <li>● hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisenurkade summat.</li> </ul>	<p>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).</p> <p><b>Põhimõisted:</b> kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN.</p>	

<p>Kolmnurkade liigitamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külgi ja nurki;</li> <li>○ liigitab jooniste ning etteantud andmete (nt info antud tekstina) kolmnurki nurkade ja külgede järgi;</li> <li>○ näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;</li> <li>○ näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;</li> <li>○ teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades;</li> </ul> </li> <li>● joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;</li> <li>○ joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;</li> <li>○ joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil;</li> </ul> </li> <li>● hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel.</li> </ul>	<p>Kolmnurkade liigitamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  teravnurkne kolmnurk,  nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk,  kaatet,  hüpotenuus,  võrdkülgne kolmnurk,  erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk,  haar,  alus,  tipunurk,  alusnurk.</p>	
<p>Kolmnurga ümbermõõt ja pindala</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab kolmnurga ümbermõõdu;</li> <li>● joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;</li> <li>○ mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;</li> </ul> </li> <li>● mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust;</li> </ul>	<p>Kolmnurga ümbermõõt ja pindala.  Kolmnurga alus ja kõrgus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  kolmnurga alus,  kolmnurga kõrgus,  kolmnurga pindala,  kolmnurga ümbermõõt,  täisnurkse kolmnurga pindala.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit;</i></li><li>● hindab oma arengut kolmnurga übermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel;</li><li>● valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li><li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute probleemülesannete lahendamisel.</li></ul>		
--	--	--	--



## 7.klass

RATSIONAALARVUD			
Õppeteema/ osaoskus	Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted	Märkused
<b>Arvuhulgad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest</li> <li>• sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi- seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>eristab positiivseid ja negatiivseid arve ja saab aru nende tähendusest;</i></li> <li>◦ <i>teab arvuhulki: naturaalarvud, täisarvud, murdarvud, ratsionaalarvud;</i></li> <li>◦ <i>oskab järjestada etteantud ratsionaalarve;</i></li> </ul> </li> <li>• ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;</li> <li>• leiab ratsionaalarvu vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse</li> </ul>	<p>Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p><b>täisarvud</b> positiivsed ja negatiivsed arvud</p> <p><b>ratsionaalarvud</b> arvuhulgad murdarvud arvu absoluutväärtus ratsionaalarvu vastandarv pöördarv</p>	
<b>Tehed ratsionaalarvudega</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda;               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti märgireegleid;</i></li> <li>◦ <i>hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;</i></li> <li>◦ <i>selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (nt. <math>\frac{11}{25}</math>) ning</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Tehed ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p><b>tehete järjekord</b> <b>kahe punkti vaheline kaugus</b></p>	

	<p><i>missugused mitte (nt. <math>\frac{11}{17}</math>);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga (nt. <math>\frac{2}{3} \neq 0,67</math>);</i></li> <li>○ <i>kasutab mitme tehete ülesandes vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi;</i></li> <li>○ <i>korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);</i></li> <li>○ <i>teeb tehteid positiivsete ja negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega;</i></li> <li>○ <i>lahendab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;</i></li> <li>○ <i>rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab) ratsionaalarvudega.</i></li> <li>○ <i>leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>ümardab tehte tulemuste etteantud järguni;</i></li> </ul>		
<p><b>PROTSENTARVUTUS JA STATISTIKA</b></p>			
<p><b>Protsent arvutus</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;</li> <li>● teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;</li> <li>● lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäärade leidmine, suuruse muutumine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>leiab osa tervikust;</i></li> <li>○ <i>leiab antud osamäärade järgi terviku;</i></li> <li>○ <i>väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäärade ja protsendimäärade järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  <b>protsent</b>  <b>promill</b>  <b>protsendipunkt</b></p>	

	<p><i>protsentides;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab;</i></li> <li>○ <i>määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet;</i></li> <li>○ <i>eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm)</li> <li>● saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta)</li> <li>● kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine)</li> <li>● kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</li> <li>● selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab erinevatest tekstidest (nt ajaleheartikkel) leida mõistete protsent ja protsendipunkt kasutamist (sh väärkasutust);</i></li> <li>○ <i>tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;</i></li> <li>○ <i>rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades;</i></li> <li>○ <i>arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;</i></li> </ul> </li> </ul>	<p><b>osamäär</b> <b>protsendimäär</b></p>	
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;</li> <li>○ koostab isikliku eelarve;</li> <li>○ teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid;</li> <li>○ hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel);</li> <li>○ selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;</li> <li>○ koostab probleemülesandeid protsentarvutuse kohta.</li> </ul>		
<b>Statistika ja tõenäosus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● moodustab reaalsetest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt;</li> </ul> </li> <li>● iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara;</li> </ul> </li> <li>● väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt;</li> </ul> </li> <li>● kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;</li> </ul>	Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus.  <b>Põhimõisted:</b> <b>statistiline kogum</b> <b>valim</b> sagedus suhteline sagedus aritmeetiline keskmine <b>mood</b> <b>mediaan</b> <b>miinimum</b> <b>maksimum</b>	MS Excel kasutamine - karakteristikute arvutamine ja diagrammide koostamine

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;</li> <li>• loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiagrammilt;</li> <li>• teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);</li> <li>• selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;</li> <li>• selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;</li> <li>• otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust</li> <li>• oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni)</li> <li>• koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta</li> </ul>	<p><b>variatsiooni ulatus</b>  <b>klassikaline tõenäosus</b>  sektordiagramm  tulpdiaagramm  joondiagramm</p>	
<p><b>FUNKTSIOONID JA NENDE GRAAFIKUD</b></p>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust; <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust, suudab eristada seoses sõltuvat ja sõltumatut muutujat;</i></li> <li>◦ <i>selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);</i></li> <li>◦ <i>selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;</i></li> </ul> </li> <li>• mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus)</li> </ul>	<p>Tähtvaldise väärtuse arvutamine.  Lihtsamate tähtvaldiste 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.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  <b>funktsioon</b></p>	<p>GeoGebra programmi kasutamine - graafikute joonestamine, näitajate arvutamine ja analüüs</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ koostab lihtsamaid avaldisi (nt pindala ja ruumala);</li> <li>○ kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;</li> <li>○ otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;</li> <li>○ toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;</li> <li>○ leiab võrdeteguri;</li> <li>○ kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</li> <li>○ saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</li> <li>○ oskab tõlgendada võrdelise ja pöördvõrdelise seose kordajaid;</li> <li>○ teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;</li> <li>● joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse;</li> <li>○ joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga;</li> <li>○ joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga;</li> <li>○ joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga;</li> <li>○ otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;</li> <li>○ oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul;</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>funktsiooni väärtus</b></p> <p><b>funktsiooni graafik</b></p> <p><b>võrdeline sõltuvus</b></p> <p><b>võrdelise sõltuvuse graafik</b></p> <p>sirge</p> <p><b>Pöördvõrdeline sõltuvus</b></p> <p><b>pöördvõrdelise sõltuvuse graafik</b></p> <p><b>hüperbool</b></p> <p><b>lineaarfunktsioon</b></p> <p><b>lineaarliige</b></p> <p><b>vabaliige</b></p> <p><b>lineaarfunktsiooni graafik</b></p> <p><b>sõltuv ja sõltumatu muutuja</b></p> <p><b>võrdetegur</b></p>	
--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid;</li> <li>○ oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (arvutab keskmise kiiruse ja kiiruse vaadeldaval perioodil);</li> <li>● selgitab funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut</li> </ul> </li> <li>● loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.</li> </ul>		
<b>VÕRRAND</b>			
<b>Võrrandi lahendamine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● nimetab võrrandi põhiomadusi</li> <li>● lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb ära võrrandi;</li> <li>○ teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi;</li> <li>○ lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades;</li> <li>○ avaldab võrdest liikme;</li> <li>○ lahendab võrdekujulisi võrrandeid;</li> </ul> </li> <li>● loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale</li> </ul>	Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine.  <b>Põhimõisted:</b> <b>võrrand</b> <b>võrrandi lahendamine</b> <b>võrrandi lahendamise samaväärsed võrrandid</b>  <b>võrrandite samasus</b>  <b>Võrre</b>  <b>võrdeline jaotamine</b>	

		<b>Võrdekujuline võrrand. Võrdekujulise võrrandi lahendamine</b>	
<b>Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid)</li> <li>• saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud)</i></li> <li>◦ <i>koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi</i></li> <li>◦ <i>lahendab enda koostatud lineaarvõrrandit, sh protsentarvutuse kohta</i></li> </ul> </li> <li>• koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</li> <li>• sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>kontrollib ja analüüsib saadud lahendi õigsust teksti põhjal</i></li> <li>◦ <i>vormistab ülesande tekstile vastava vastuse</i></li> </ul> </li> <li>• reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll <b>võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt</b></p>	
<b>GEOMEETRIA</b>			
<b>Hulknurkad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga)</li> </ul>	Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga	



	<p>tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki;</i></li> <li>○ <i>saab aru mõistest korrapärane hulknurk;</i></li> <li>● arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala ja ruumala; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>arvutab hulknurga übermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga;</i></li> <li>○ <i>mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala;</i></li> <li>○ <i>teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades;</i></li> </ul> </li> <li>● kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;</i></li> <li>○ <i>teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades;</i></li> <li>○ <i>joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;</i></li> <li>○ <i>joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala;</i></li> <li>○ <i>oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid;</i></li> <li>○ <i>eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärast kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärast hulknurka;</i></li> </ul> </li> <li>● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;</li> <li>● kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese</li> </ul>	<p>sisenurkade summa.  Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala.  Romb, selle omadused. Rombi pindala.  Korrapärased hulknurgad.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  <b>hulknurk</b>  <b>hulknurga küljed</b>  <b>hulknurga tipud</b>  <b>hulknurga nurgad</b>  <b>hulknurga lähisküljed</b>  <b>hulknurga lähisnurgad</b>  <b>hulknurga übermõõt</b>  <b>diagonaalid</b>  <b>kumer hulknurk</b>  <b>sisenurkade summa</b>  <b>rööpkülik</b>  <b>rööpküliku übermõõt ja pindala</b>  <b>romb</b>  <b>rombi übermõõt ja pindala</b>  korrapärased hulknurgad</p>	
--	---	--	--

	<p>püstitades infotehnoloogilisi vahendeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</li> </ul>		
<b>Püstprisma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• visandab püstprisma</li> <li>• kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;</li> <li>• arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;</i></li> <li>◦ <i>näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust;</i></li> <li>◦ <i>arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala;</i></li> <li>◦ <i>märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid;</i></li> <li>◦ <i>oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetriliste kujundite kohta.</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p> <p><b><i>Põhimõisted:</i></b>  <b>kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma</b>  <b>prisma põhitahud</b>  <b>prisma külgtahud</b>  <b>prisma tipud</b>  <b>prisma põhiservad</b>  <b>prisma külgserv</b>  <b>prisma kõrgus</b></p>	
<b>ASTENDAMINE</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;</li> <li>• põhjendab ja kasutab astendamisreegleid</li> <li>• astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust;</i></li> <li>◦ <i>teab, kuidas astme <math>(-1)^n</math> ja <math>-1^n</math> väärtus sõltub astendajast <math>n</math>;</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehed astmetega. Arvu <i>kümme</i> astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.</p> <p><b><i>Põhimõisted:</i></b></p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega;</i></li> <li>○ <i>sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteeme kasutades tehteid ratsionaalarvudega;</i></li> <li>● ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega;</i></li> <li>○ <i>ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;</i></li> </ul> </li> <li>● arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse</li> <li>● kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul</li> <li>● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;</i></li> </ul> </li> </ul>	<p><b>naturaalarvulise astendajaga aste</b></p> <p><b>arvu aste</b></p> <p><b>astendaja</b></p> <p><b>astme alus</b></p> <p><b>astendamine</b></p> <p><b>tehted astmetega</b></p> <p><b>tehete järjekord seoses astendamisega</b></p> <p><b>suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega</b></p> <p><b>täpne ja ligikaudne arv</b></p> <p>arvu standardkuju</p> <p>ümardamine</p>	
<p><b>Tehted astmetega.</b></p> <p><b>Üksliikmed</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust</li> <li>● põhjendab ja kasutab astendamise reegleid <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>korrutab ühe ja sama alusega astmeid astendab korrutise;</i></li> <li>○ <i>astendab astme;</i></li> <li>○ <i>jagab võrdsete alustega astmeid;</i></li> <li>○ <i>astendab jagatise;</i></li> <li>○ <i>teab, et <math>a^0 = 1, a \neq 0</math>;</i></li> <li>○ <i>teab, et <math>10^{-1} = 0,1</math></i> <i><math>10^{-2} = 0,01</math></i> <i><math>10^{-3} = 0,001</math></i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Astmete korrutamine ja jagamine</p> <p>Korrutise ja jagatise astendamine</p> <p>Astme astendamine</p> <p>Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p><b>üksliige</b></p> <p><b>üksliikme kordaja</b></p>	

	<p><math>10^{-4} = 0,0001</math> jne;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kirjutab kümnendmurru 10 astmete abil.</li> <li>● korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;</li> <li>○ teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ning miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1);</li> <li>○ viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;</li> <li>○ koondab sarnaseid üksliikmeid;</li> <li>○ korrutab üksliikmeid;</li> <li>○ astendab üksliikmeid;</li> <li>○ jagab üksliikmeid;</li> </ul> </li> <li>● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</li> </ul>	<p>aste</p> <p>astme alus</p> <p>astendaja</p>	
--	--	--	--

## 8.klass

<b>HULKLIIKMED</b>			
<b>Õppeteema/ osaoskused</b>	<b>Õpitulemus</b>	<b>Õppesisu ja põhimõisted</b>	<b>Märkused</b>
<b>Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; üksliikme korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab mõisteid <i>hulkliige, kakslige, kolmlige ja nende kordajad</i>;</li> </ul> </li> <li>● korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral</i>;</li> <li>○ <i>hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit</i>;</li> </ul> </li> <li>● oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine)</li> </ul>	<p><i>Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine.</i>  <i>Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.</i>  <i>Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.</i></p> <p><b>Põhimõisted:</b>  <b><i>hulkliige</i></b>  <b><i>kakslige, kolmlige</i></b>  <b><i>hulkliikme kordaja</i></b>  <b><i>korrastatud hulkliige</i></b>  <b><i>sulgude avamine</i></b></p>	
<b>Korrutamise abivalemid ja tegurdamine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● korrutab hulkliikmeid               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>korrutab kaksliekmeid</i>;</li> <li>○ <i>leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit</i>;</li> <li>○ <i>leiab kaksliekme ruudu</i>;</li> <li>○ <i>leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise</i>,</li> <li>○ <i>korrutab hulkliikmeid</i></li> <li>○ <i>teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemeid sulge avades</i></li> </ul> </li> <li>● tegurdab hulkliikmeid: toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu</li> </ul>	<p>Kaksliekmete korrutamine.          Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis.          Kaksliekme ruut.          Hulkliikmete korrutamine.          Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliekme kuup.          Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega.          Algebralise avaldise lihtsustamine.          Hulkliikme tegurdamine ühise</p>	

	<p>abivalemeid)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemeid</li> <li>annab hinnangu oma teadmiste abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel</li> </ul>	<p>teguri sulgudest väljatoomisega.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  <i>ruutude vahe</i>  <i>kakslükme ruut (summa ruut, vahe ruut)</i>  <i>hulklükme tegurdamine</i></p>	
<b>KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDISÜSTEEM</b>			
<p><b>Kahe tundmatuga lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste <ul style="list-style-type: none"> <li><i>tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi;</i></li> <li><i>tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;</i></li> <li><i>oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;</i></li> <li><i>oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;</i></li> <li><i>oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades);</i></li> <li><i>oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka</i></li> </ul> </li> <li>leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi</li> <li>koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid</li> <li>kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</li> <li>lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil</li> </ul>	<p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilise esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  tundmatu  <b>kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis,</b></p>	<p>GeoGebra kasutamin</p>

		lõikepunkt <b>kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS),</b>	
<b>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet <ul style="list-style-type: none"> <li>oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;</li> <li>oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;</li> <li>oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte</li> </ul> </li> <li>lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil</li> </ul>	Liitmisvõte. Asendusvõte.  <b>Põhimõisted:</b> <i>liitmisvõte</i> <i>asendusvõte</i>	GeoGebra programmi kasutamine
<b>Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid) <ul style="list-style-type: none"> <li>edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud)</li> <li>koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi</li> <li>kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal</li> <li>vormistab ülesande tekstile vastava vastuse</li> </ul> </li> <li>saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil</li> <li>koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) <ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi</li> </ul> </li> <li>sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi</li> <li>reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel</li> </ul>	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.  <b>Põhimõisted:</b> tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll <b>võrra/korda</b> <b>suurem/väiksem</b> <b>vähemalt/ ülimalt</b>	

## GEOMEETRIA – kasutatakse digitaalsel joonestamisel GeoGebra programmi

<p><b>Defineerimine ja tõestamine</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab selgitada definitsiooni mõistet;</i></li> <li>○ <i>oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;</i></li> </ul> </li> <li>● eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet;</i></li> <li>○ <i>oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud);</i></li> <li>○ <i>oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali</i></li> <li>○ <i>oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast</i></li> <li>○ <i>oskab tõestada kolmnurga pindala valemi</i></li> <li>○ <i>teab aritmeetika põhiteoreemi</i></li> <li>○ <i>oskab tõestada Thalese teoreemi</i></li> <li>○ <i>oskab tõestada kiirteteoreemi</i></li> </ul> </li> <li>● teab paralleelide aksioomi</li> <li>● selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi</li> <li>● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades;</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> <b>definitsioon</b> <b>defineerimine</b> <b>algmõiste</b> <b>aksioom</b> <b>paralleelide aksioom</b> <b>teoreem</b> <b>teoreemi eeldus</b> <b>teoreemi väide</b> <b>tõestamine</b> <b>vastuväiteline tõestusviis</b></p>	
<p><b>Paralleelsed ja lõikuvad sirged</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● seoseid paralleelsete sirgete korral             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad.</p>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>● põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega;</li> <li>b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist;</li> <li>c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed;</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>● teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki</li> <li>○ oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades.</li> <li>○ oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali</li> </ul> </li> </ul>	<p>Kahe sirge paralleelsuse tunnused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  kõrvunurgad  tippnurgad  <b>lähisnurgad</b>  <b>põiknurgad</b></p>	
<p><b>Kolmnurk</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● saab aru etteantud õppematerjali sisust <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka;</li> <li>○ oskab kasutada kolmnurga välisnurga omadust ülesandeid lahendades;</li> <li>○ oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi,</li> <li>○ oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;</li> </ul> </li> <li>● teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku;</li> <li>○ teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades;</li> <li>○ oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;</li> <li>○ oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani;</li> </ul> </li> </ul>	<p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus.  Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus.  Kolmnurga mediaan.  Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  vastaskülg  lähiskülg  lähisnurk  kolmnurga sisenurk  <b>kolmnurga välisnurk</b>  <b>kolmnurga kesklõik</b>  <b>kolmnurga mediaan</b></p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust;</i></li> <li>● <i>joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad;</i></li> <li>○ <i>lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.</i></li> </ul> </li> </ul>	<b>raskuse</b>	
<b>Trapets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● saab aru etteantud õppematerjali sisust <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab defineerida ja joonestada trapetsit;</i></li> <li>○ <i>oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi);</i></li> </ul> </li> <li>● arvutab trapetsi übermõõdu ja pindala <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku;</i></li> </ul> </li> <li>● teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad;</i></li> <li>○ <i>oskab leida trapetsi pindala ja übermõõtu;</i></li> <li>○ <i>lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.</i></li> </ul> </li> <li>● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järg</li> </ul>	Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.  <b>Põhimõisted:</b> <b>trapets</b> <b>trapetsi alus</b> <b>trapetsi haar</b> <b>võrdhaarne trapets</b> <b>täisnurkne trapets</b> <b>trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.</b>	
<b>Ringjoon</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</li> <li>● teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga;</i></li> <li>○ <i>oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;</i></li> <li>○ <i>teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades;</i></li> </ul> </li> <li>● teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii</i></li> </ul> </li> </ul>	Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon  <b>Põhimõisted:</b>	

	<p><i>joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades;</i></li> <li>○ <i>teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades;</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi;</li> <li>● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristisraged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;</i></li> <li>○ <i>oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);</i></li> <li>○ <i>teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;</i></li> <li>○ <i>oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);</i></li> <li>○ <i>lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi)</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>ringjoon sektor <b>kesknurk</b> <b>kõõl</b> <b>kaar</b> <b>piirdenurk</b> <b>lõikaja</b> <b>puutuja</b> <b>puutepunkt</b> <b>ümberringjoon</b> <b>siseringjoon</b></p>	
<p><b>Korrapärane hulknurk</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada;</i></li> <li>○ <i>oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu.</i></li> </ul> </li> <li>● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> korrapärane hulknurk <b>kõõlhulknurk</b></p>	<p>GeoGebra</p>

	<i>joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga;</i>	<b>kõõlkolmnurk puutujahulknurk puutujakolmnurk hulknurga apoteem</b>	
<b>Kujundite sarnasus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</li> <li>● kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>kontrollib antud lõikude võrdelisust;</i></li> <li>○ <i>teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme);</i></li> <li>○ <i>teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi);</i></li> <li>○ <i>kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades;</i></li> <li>○ <i>kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades;</i></li> </ul> </li> <li>● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi;</li> </ul>	Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.  <b>Põhimõisted:</b> <b>võrdelised lõigud</b> <b>sarnased hulknurgad</b> <b>sarnased kolmnurgad</b> <b>sarnasustegur</b>	
<b>Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>selgitab mõõtkava tähendust;</i></li> <li>○ <i>lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);</i></li> <li>○ <i>soovitus õuesõppeks: võimaluse korral mõõta ja plaanistada vabas looduses.</i></li> </ul> </li> </ul>	Maa-alade kaardistamise näiteid. <b>Põhimõisted:</b> mõõtkava kaardimõõt.	
<b>KORDAMINE</b>			

## 9. klass

RUUTVÕRRAND JA RUUTFUNKTSIOON			
Õppeteema / osaoskused	Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted	Märkused
<b>Arvu ruutjuur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab arvu ruutjuure tähendust;               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust;</li> </ul> </li> <li>● leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure;</li> <li>○ leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi;</li> <li>○ oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest;</li> <li>○ oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla.</li> </ul> </li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;</li> <li>● hindab kriitiliselt saadud tulemusi.</li> </ul>	<p>Arvu ruutjuur.            Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  <b>arvu ruut ruutjuur</b>            arvuhulk  <b>irratsionaalarv</b>            kümnendlähend</p>	
<b>Ruutvõrrand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;</li> <li>○ nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;</li> <li>○ viib ruutvõrrandeid normaalkujule;</li> <li>○ saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik;</li> </ul> </li> </ul>	<p>Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete´i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ taandab ruutvõrrandi;</li> <li>○ lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;</li> <li>○ lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viète'i teoreemi;</li> <li>○ kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;</li> <li>○ selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist.</li> <li>● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil.</li> </ul> </li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada.</li> </ul> </li> </ul>	võrrandi normaalkuju <b>normaalkujuline ruutvõrrand ruutliige, ruutliikme kordaja</b> lineaarliige, lineaarliikme kordaja vabaliige <b>ruutvõrrandi lahendivalem ruutvõrrandi diskriminant taandatud ja taandamata ruutvõrrand täielik ja mittetäielik ruutvõrrand Viète'i teoreem</b>	
<b>Ruutfunktsioon</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid;</li> <li>○ nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme;</li> <li>○ selgitab ruutliikme kordaja ja</li> </ul> </li> </ul>	Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$ , selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt.  <b>Põhimõisted:</b> <b>ruutfunktsioon ja selle graafik</b>	GeoGebra programmi kasutamine funktsiooni graafiku joonestamisel ja analüüsil

	<p><i>vabaliikme geomeetrilist tähendust;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>selgitab nullkohtade tähendust;</i></li> <li>○ <i>leiab nullkohad parabooli graafikult;</i></li> <li>○ <i>arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad;</i></li> <li>○ <i>loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seost;</i></li> <li>○ <i>oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi;</i></li> </ul> </li> <li>● <i>selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);</i></li> <li>● <i>otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;</i></li> <li>● <i>sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.</i></li> </ul>	<p><b>parabool</b>  <b>parabooli sümmeetriatelg</b>  <b>funktsiooni nullkohad</b>  <b>parabooli haripunkt</b>  ruutliige, ruutliikme kordaja  lineaarliige, lineaarliikme kordaja  vabaliige</p>	
--	--	--	--

## RATSIONAALAVALDISED

<b>Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele;<ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>teab hariliku murru ja algebraalse murru põhiomadust;</i></li><li>○ <i>tegurdamisruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise.</i></li></ul></li><li>• taandab ja laiendab algebraalset murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalset murdu;<ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>taandab algebraalse murru, kasutades hulkiikmete tegurdamist (korrutamise abivahendid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);</i></li><li>○ <i>korrutab, jagab ja astendab algebraalset murdu positiivse täisarvulise astendajaga.</i></li></ul></li><li>• loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</li></ul>	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraalsete murdudega. <b>Põhimõisted:</b>  murru lugeja ja nimetaja murru laiendamine, murru laiendaja murru astendamine <b>lihtsustamine</b> <b>tegurdamine</b> <b>algebraalne murd</b> murru taandamine murru põhiomadus <b>ruutkolmliikme</b> <b>ruutkolmliikme tegurdamine</b> <b>ratsionaalavaldis</b> tehete järjekord avaldise väärtus	
<b>Algebraalse murru laiendamine, liitmine ja lahutamine</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele;<ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>laiendab algebraalset murdu.</i></li></ul></li><li>• taandab ja laiendab algebraalset murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalset murdu;<ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>laiendab algebraalset murdu;</i></li></ul></li></ul>	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraalsete murdudega. <b>Põhimõisted:</b>  murru lugeja ja nimetaja	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>liidab ja lahutab kaht algebralist murdu.</i></li> <li>● loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</li> </ul>	muru laiendamine, murru laiendaja muru astendamine lihtsustamine tegurdamine algebriline murd muru taandamine muru laiendamine muru põhiomadus ruutkolmliige ruutkolmliikme tegurdamine ratsionaalavaldis tehete järjekord avaldisse väärtus	
<b>Ratsionaalavaldisete lihtsustamine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;</li> <li>● loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</li> </ul>	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebriline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehet algebraliste murdudega.  <b>Põhimõisted:</b> muru lugeja ja nimetaja muru laiendamine, murru laiendaja muru astendamine lihtsustamine tegurdamine algebriline murd muru taandamine muru laiendamine muru põhiomadus ruutkolmliige ruutkolmliikme tegurdamine ratsionaalavaldis	

		tehete järjekord avaldise väärtus ratsionaalavaldise lihtsustamine	
<b>GEOMEETRILISED KUJUNDID</b>			
<b>Pythagorase teoreem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>tõestab Pythagorase teoreemi;</i></li> <li>○ <i>arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärase kuusnurk);</i></li> <li>○ <i>kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriiülesannete lahendamisel.</i></li> </ul> </li> <li>● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);</li> <li>● kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);</li> <li>● arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala;</li> <li>● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;</li> <li>● selgitab oma algebra- ja geomeetriateadmiste elulisi rakendusvõimalusi.</li> </ul>	<p>Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärase hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>joonelement</b></li> <li>● diagonaal</li> <li>● täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus</li> <li>● korrapärase hulknurk</li> <li>● võrdkülgne kolmnurk</li> <li>● ruut</li> <li>● korrapärase kuusnurk</li> <li>● <b>Pythagorase teoreem</b></li> <li>● <b>Thalese teoreem</b></li> </ul>	

<p><b>Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;</i></li> </ul> </li> <li>● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);</li> <li>● arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala;</li> <li>● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;</li> <li>● selgitab oma algebra- ja geometriateadmiste elulisi rakendusvõimalusi;</li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>selgitab ülesannete lahenduskäiku;</i></li> </ul> </li> <li>● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil.</i></li> <li>○ <i>tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt</i></li> <li>○ <i>tõlgendab ja esitab saadud tulemusi.</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p><b>joonelement</b>  diagonaal  nurk, <b>nurga mõõt</b>  <b>trigonomeetria</b>  <b>teravnurga siinus, koosinus ja tangens</b>  täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus  korrapärane hulknurk  võrdkülgne kolmnurk  ruut  korrapärane kuusnurk;</p>	
---	---	---	--

## Ruumilised kehad

<p><b>Püramiid, silinder, koonus, kera</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;</li> <li>○ arvutab püramiidi pindala ja ruumala;</li> <li>○ joonestab püramiidi;</li> <li>○ selgitab, kuidas tekib silinder;</li> <li>○ näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda;</li> <li>○ selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);</li> <li>○ arvutab silindri pindala ja ruumala;</li> <li>○ selgitab, kuidas tekib koonus;</li> <li>○ näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda;</li> <li>○ selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);</li> <li>○ arvutab koonuse pindala ja ruumala;</li> <li>○ selgitab, kuidas tekib kera;</li> <li>○ eristab mõisteid sfäär ja kera.</li> </ul> </li> <li>● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks;</li> <li>● selgitab oma algebra- ja geomeetriateadmiste</li> </ul>	<p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p><b>pöördkeha</b></p> <p><b>püramiid:</b> korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala;</p> <p><b>silinder:</b> telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige;</p> <p><b>koonus:</b> moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige;</p> <p><b>kera:</b> sfäär (kera pind), suuring, pindala, ruumala.</p>	
--	---	---	--

	<p>elulisi rakendusvõimalusi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;</li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab ülesannete lahenduskäiku;</li> <li>○ kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust).</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Kordamine</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida;</li> <li>● oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentülesannete lahendamiseks.</li> </ul> </li> <li>● oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamiseks;</li> <li>● oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit;</li> <li>● tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades;</li> <li>● oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades;</li> <li>● oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust;</li> </ul>	<p>Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemitega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine.</p> <p>Funktsioonid <math>y = ax</math>, <math>y = \frac{a}{x}</math>, <math>y = ax + b</math>, <math>y = ax^2 + bx + c</math>, nende graafikud ja omadused.</p> <p>Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine.</p> <p>Planimetriseliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvkarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;</i></li> <li>○ <i>oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid.</i></li> </ul> </li> <li>● oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalaid;</li> <li>● oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades;</li> <li>● teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades;</li> <li>● oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala;</li> <li>● kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid.</li> </ul>	<p>trigonomeetrilised funktsioonid.  Täisnurkse kolmnurga lahendamine.  Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.</p>	
--	--	--	--