

# Ainevaldkonnakava – matemaatika

## 1. Üldosa

### 1.1. Valdkonnapädevus

Matemaatikapädevus

Matemaatika õpetamise eesmärgiks on kujundada põhikooliõpilastes eakohane matemaatikapädevus, see tähendab suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ja meetodeid erinevates ülesannetes nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades ning mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust; oskus püstitada probleeme, leida sobivaid lahendusstrateegiaid ja neid rakendada, analüüsida lahendusideed ja kontrollida tulemuse tõesust, loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada.

Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- 2) tunneb matemaatilisi mõisteid ja seoseid;
- 3) arutleb, põhjendab ja tõestab loogiliselt;
- 4) kasutab tüüpülesannete lahendusstrateegiaid ja lahendab probleemülesandeid;
- 5) oskab infot esitada teksti, graafiku, tabeli, diagrammi ja valemina;
- 6) kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 7) oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
- 9) teab ainevaldkonnaga seotud erialasid ja ameteid ning hindab oma võimeid ja huvi siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega.

### 1.2. Ainetundide jaotus

I kooliaste-10 tundi; II kooliaste- 13 tundi; III kooliaste- 13 tundi

### 1.3. Konkreetsem lõiming, kõigi üldpädevuste saavutamine ja kõigi õppekava läbivate teemade käsitlemine ainevaldkonnas

Matemaatika õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut. Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaüleselt õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi erinevates olukordades, kujundada enda väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning võimalus omandada ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust. Süsteemne ja järjepidev koostöö aineõpetajate vahel.

Õppetegevus on õppijakeskne, toetab õpimotivatsiooni hoidmist ja õpilaste kujunemist aktiivseiks ja iseseisvaiks õppijaiks ning loovaks ja kriitiliselt mõtlevaks ühiskonnaliikmeiks, kes suudavad teha valikuid ja võtta vastutust oma õppimise eest. Põhikoolis õppetegevust kavandades ja korraldades teevad õpetajad koostööd, seejuures:

#### **1.4. Ainevaldkondlikud hindamise erisused**

Hindamine on õppeprotsessi osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga ennastjuhtivaks õppijaks. Hindamise tulemusena/abil saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel, tundma õppida oma nõrku ja tugevaid külgi, et teha hiljem tarku otsuseid, kuhu oma jõupingutused suunata ja milliseid õpistrateegiaid valida. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppetegevuse kui ka iseenda pädevuste arendamiseks. Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute ja -hinnangute kujunemise kohta. Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangute abil. Selleks rakendatakse nii diagnostilist, kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangute kui ka numbriliste hinnatena. Diagnostilise hindamise käigus selgitatakse välja õpilaste eelteadmiste ja oskuste tase, ainealased väärarusaamad ja spetsiifilised õpiraskused, et kavandada järgnevat õppimist ja õpetamist. Õppeprotsessi käigus rakendatakse kujundavat hindamist, kus õpilane saab suulist ja kirjalikku tagasisidet oma õpitulemuste saavutamise taseme ning tugevate külgede ja arenguvõimaluste kohta. Kokkuvõttev hindamine toimub üldjuhul õppeperioodi või mahuka õppeteema lõpul, et kontrollida nii õppetöös püstitatud eesmärkide saavutamist kui ka riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust. Teema kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnatel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal. Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid pööratakse tähelepanu ka õpilase keelekasutusele, sh erialaste terminite õigele kasutusele ja õigekirjale, mis üldjuhul ei mõjuta tööle antavat hinnangut. Erineva keerukusastmega teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimaldamiseks kasutatakse mitmekesiseid hindamisviise ja -vorme, et veenduda õpitulemuste saavutamises. Selleks et paremini aru saada õpilastel tekkinud raskustest, õpilünkadest või lahendusideedest, saab hindamise meetodina kasutada näiteks tagasiside testi nii paberil kui ka virtuaalses keskkonnas, kontrollitööd, intervjuud, diagnostilist testi, päevikupidamist, õpilaste kirjutist, valjusti mõtlemist (läbirääkimine), ülesannete lahenduste esitlust jmt. Hindamisvahendi ja -viisi valik sõltub püstitatud õppeeesmärkidest ja eeldatavast õpitulemusest. 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).

### **1.5. Õppekorralduse erisused**

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 kasvatuse 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 ainekäsitus 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. Lisaks on oluline eristada üksik- ja üldoskusi ning mõlemaid õpilastes arendada.

## 1.6. Õppekeskkonna erisused

- *Lisage riikliku õppekava ainevaldkonna kirjeldusele oma kooli eripära.*

## 2. Ainekava

### 2.1. Õppeaine kirjeldus, sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused

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 2 matemaatika õppeprotsessis oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel.

### 2.2.1 Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
I kooliastme lõpetaja: 1) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning	II kooliastme lõpetaja:	III kooliastme lõpetaja: 1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult,

<p>kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;</p> <p>2) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti;</p> <p>3) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme</p> <p>4) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</p> <p>5) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme;</p> <p>6) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>7) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada;</p> <p>8) selgitab ja põhjendab arvutamiskäike;</p> <p>9) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada;</p> <p>10) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid.</p>	<p>1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele);</p> <p>2) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;</p> <p>3) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti;</p> <p>4) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;</p> <p>5) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid probleeme;</p> <p>6) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid;</p> <p>7) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid;</p> <p>8) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;</p> <p>9) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;</p> <p>10) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. matemaatilisi sümboleid ja tehteid;</p>	<p>tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist;</p> <p>2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;</p> <p>3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti;</p> <p>4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt;</p> <p>5) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid;</p> <p>6) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi;</p> <p>7) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;</p> <p>8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust;</p> <p>9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid;</p> <p>10) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma</p>
---	---	--

		matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.,
--	--	---

## 2.2.2 Õpitulemused kooliastmeti

### I kooliaste

#### Arvutamine

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

#### Mõõtmine

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

#### Geomeetrilised kujundid

- I kooliastme lõpetaja: 1) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 2) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;

- 3) 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;
- 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 5) joonestab ristküliku ja ruudu;
- 6) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone.

### **Probleemide lahendamine**

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

### **II kooliaste**

#### **Arvutamine**

- II kooliastme lõpetaja: 1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta; harilikud murrud kuni nimetajaga 1000);
- 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
  - 3) ümardab arvu etteantud järguni;
  - 4) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme komakohaga kümnendmurde; harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100);
  - 5) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
  - 6) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
  - 7) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
  - 8) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murrudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100);
  - 9) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
  - 10) rakendab tehete järjekorda;
  - 11) eristab paaris- ja paarituid arve;
  - 12) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;

- 13) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);  
14) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga); 15) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse.

### **Andmed**

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

### **Algebra**

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

### **Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

- II kooliastme lõpetaja: 1) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;  
2) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;  
3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;  
4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);  
5) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristkirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;  
6) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;  
7) mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust;  
8) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;  
9) selgitab  $\pi$  (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;  
10) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;  
11) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;  
12) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;  
13) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;  
14) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;



15) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);

16) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate.

### **Probleemide lahendamine**

II kooliastme lõpetaja: 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.

### **III kooliaste**

#### **Arvutamine**

III kooliastme lõpetaja: 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;

2) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;

3) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;

4) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;

5) selgitab arvu ruutjuure tähendust;

6) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;

7) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;

8) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;

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**

III kooliastme lõpetaja: 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 (mõõtmise, küsimustik);
- 8) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

### **Algebra**

III kooliastme lõpetaja: 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 ruutkolmiiget);

3) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;

4) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;

5) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;

6) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;

7) nimetab võrrandi põhiomadusi;

8) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;

9) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);

10) lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);

11) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;

12) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);

13) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;

14) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumenti väärtusi;

15) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).

### **Geomeetria**

III kooliastme lõpetaja: 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rõõpkülik, trapets, ring) etteantud elementide järgi korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise- ja ümberringjoone;

2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera);

3) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;

4) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);

5) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);

6) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);

- 7) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- 8) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- 9) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi;
- 10) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost;
- 11) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;
- 12) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral;
- 13) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 14) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;
- 15) kasutab IKT-vahendeid geomeetria seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- 16) selgitab oma algebra- ja geomeetria teadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

#### **Probleemide lahendamine**

- III kooliastme lõpetaja:
- 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.

**2.2.** Õpitulemused ja õppesisu klassiti, sh praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm õppetegevused.

## 1. KLASS

TEEMA	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	MÕISTED
<b>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</b>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● loendab, loeb, kirjutab naturaalarve 0-100;</li> <li>● järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-100;</li> <li>● nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises naturaalarvus;</li> <li>● loeb ja kirjutab järgarve;</li> </ul> <p>hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Arvud 0–100,</li> <li>● Arvu järk ja järguühikud</li> <li>● Märgid <math>&gt;</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math></li> </ul> <p><b>Põhimõisted:</b>  <i>arv,</i>  <i>number,</i>  <i>paarisarv,</i>  <i>paaritu arv,</i>  <i>üheline, kümneline</i>  <i>järgarvud,</i>  <i>võrdus,</i>  <i>võrratus</i>  <i>järjestamine</i>  <i>võrdlemine</i>  <i>suurem kui,</i>  <i>väiksem kui,</i>  <i>on võrdne</i></p>	<p><b>Põhimõisted:</b>  <i>arv,</i>  <i>number,</i>  <i>paarisarv,</i>  <i>paaritu arv,</i>  <i>üheline, kümneline</i>  <i>järgarvud,</i>  <i>võrdus,</i>  <i>võrratus</i>  <i>järjestamine</i>  <i>võrdlemine</i>  <i>suurem kui,</i>  <i>väiksem kui,</i></p>
<b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● liidab peast 20 piires;</li> <li>● lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;</li> <li>● valdab esialgseid oskusi lahutada üleminekuga kümnest 20 piires;</li> <li>● liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;</li> <li>● asendab proovimise teel võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuse piires;</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu;</li> <li>● lahendab ühetehtelisi liitmise ja</li> </ul>	<p>Liitmise ja lahutamise omadused  Täht võrduses  Märkid <math>+</math> ja <math>-</math></p>	<p><i>liitmine,</i>  <i>lahutamine,</i>  <i>liidetav,</i>  <i>summa,</i>  <i>vähendatav,</i>  <i>vähendaja,</i>  <i>vahe,</i>  <i>täht arvu tähisena</i></p>

	<p>lahutamise tekstülesandeid 20 piires;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>● koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> </ul> <p>hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</p>		
<b>Mõõtühikud</b>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>● kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>● hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;</li> <li>● mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;</li> <li>● liidab ja lahutab nimega arve;</li> <li>● mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;</li> <li>● arvutab murdjoone pikkuse;</li> <li>● tunneb kalendrit ja seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega;</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu;</li> <li>● lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>● koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mõõtühikud meie ümbruses</li> <li>● Pikkusühikud</li> <li>● Massiühikud</li> <li>● Mahuühikud</li> <li>● Ajaühikud</li> <li>● Rahaühikud</li> <li>● Temperatuuriühik</li> </ul> <p>Kell ja kalender</p>	<p><i>mõõtühik,</i>  <i>sentimeeter (cm)</i>  <i>meeter (m)</i>  <i>gramm (g)</i>  <i>kilogramm (kg)</i>  <i>liiter (l)</i>  <i>sekund (sek)</i>  <i>minut (min)</i>  <i>tund (h)</i>  <i>ööpäev</i>  <i>nädal</i>  <i>kuu</i>  <i>aasta</i>  <i>euro (€)</i>  <i>sent (s)</i>  <i>kraad (celsius)</i></p>

	<p>lahendab selle;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</li> </ul>		
<b>Geomeetrilised kujundid</b>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;</li> <li>leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;</li> <li>kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;</li> <li>rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</li> <li>joonestab ristküliku ja ruudu;</li> <li>modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu;</li> <li>lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geomeetrilised kujundid</li> <li>Esemete ja kujundite rühmitamine, kirjeldamine, võrdlemine;</li> </ul> <p>Lõigu joonestamine</p>	<p><i>geomeetiline kujund</i>  <i>tasandiline kujund</i>  <i>ruumiline kujund</i>  <i>punkt</i>  <i>sirgjoon</i>  <i>kõverjoon</i>  <i>murdjoon</i>  <i>lõik</i>  <i>ring</i>  <i>kolmnurk</i>  <i>nelinurk</i>  <i>ruut</i>  <i>ristkülik</i>  <i>kera</i>  <i>kuup</i>  <i>risttahukas</i>  <i>püramiid</i>  <i>tipp</i>  <i>serv</i>  <i>tahk</i></p>

## 2. KLASS

TEEMA	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	MÕISTED
<b>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnenndsüsteemis</b>	<p><b>Õpilane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● loendab, loeb ja kirjutab, naturaalarve 0-1000;</li> <li>● järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-1000;</li> <li>● nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu;</li> <li>● esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana;</li> <li>● loeb ja kirjutab järgarve;</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Arvud 0–1000,</li> <li>● Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa;</li> <li>● Naturaalarvu kujutamine arvkiirel;</li> </ul>	<p><i>arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline; järgarvud; järguühikud; järkarv; järkarvude summa võrdus; võrratus; arvkiir suurem kui; väiksem kui;</i></p>
<b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b>	<p><b>Õpilane</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;</li> <li>● liidab ja lahutab 100 piires;</li> <li>● liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>● lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires.</li> <li>● lahendab lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesanded;</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Liitmise ja lahutamise omadused</li> <li>● Tehete järjekord</li> <li>● Täht võrduses</li> </ul>	<p><i>liidetav; summa; vähendatav; vähendaja; vahe; avaldis; arvavaldis; avaldisel väärtus; täht arvu tähisena; tundmatu</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> </ul> <p>modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</p>		
<b>Naturaalarvude korrutamise ja jagamine</b>	<p>Õpilane</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>● määrab õige tehete järjekorra avaldises;</li> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>● koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> </ul>	<p>Korrutustabel.</p> <p>Korrutamise- ja jagamise tehete liikmete nimetused.</p> <p>Arvavaldis ja tehete järjekord</p>	<p><i>korrutamise;</i>  <i>jagamise;</i>  <i>tegur;</i>  <i>korrutis;</i>  <i>jagatav;</i>  <i>jagaja;</i>  <i>jagatis;</i>  <i>pöördtehe</i></p>
<b>mõõtühikud</b>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>● kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>● hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pikkusühikud;</li> <li>● Massiühikud;</li> <li>● Mahuühik;</li> <li>● Ajaühikud;</li> <li>● kell ja kalender</li> <li>● Rahaühikud</li> <li>● Temperatuuriühik</li> </ul>	<p><i>mõõtühik,</i>  <i>millimeeter (mm)</i>  <i>sentimeeter (cm)</i>  <i>detsimeeter (dm)</i>  <i>meeter (m)</i>  <i>kilomeeter (km)</i>  <i>gramm (g)</i></p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mõistab, mida esitatud mõõtari reaalselt tähendab;</li> <li>• mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;</li> <li>• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>• modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</li> <li>• analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>• koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ul>		<i>kilogramm (kg)</i> <i>tonn (t)</i> <i>liiter (l)</i> <i>sekund (sek)</i> <i>minut (min)</i> <i>tund (h)</i> <i>sajand (saj)</i> <i>aasta (a)</i> <i>euro (EUR)</i> <i>sent (s)</i> <i>kraad (celsius)</i> nimega arvud ühenimelised ühikud
<b>tasandilised kujundid ja nende mõõtmine</b>	Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;</li> <li>• mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu;</li> <li>• joonestab ristküliku ja ruudu;</li> </ul>	tasandilised kujundid Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.	<i>alguspunkt;</i> <i>lõpp-punkt;</i> <i>täisnurk;</i> <i>punkt;</i> <i>sirgjoon;</i> <i>kõverjoon;</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvuta murdjoone pikkuse;</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>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</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>		<i>murdjoon;  lõik;  ring;  kolmnurk;  nelinurk;  ristkülik;  ruut;  tipp;  külg;  nurk.</i>
<b>ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid</b>	Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid kujundeid ja nende põhilisi elemente;</li> <li>● leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid;</li> <li>● kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;</li> <li>● rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ruumilised kujundid</li> </ul>	<i>kera,  kuup,  risttahukas,  püramiid,  silinder,  koonus,  serv,  tipp,  tahk,</i>

	<ul style="list-style-type: none"><li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</li><li>● analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</li><li>● sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li><li>● koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li><li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li><li>● valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li></ul> <p>hindab oma arengut matemaatiliste</p>		
--	--	--	--

### 3. KLASS

TEEMA	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	MÕISTED
<b>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnnendsüsteemis</b>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000;</li> <li>• järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000;</li> <li>• esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;</li> <li>• loeb ja kirjutab järgarve;</li> <li>• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> </ul> <p>hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p>	<p>Arvud 0 – 10 000;</p> <p>Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa;</p> <p>Naturaalarvude kujutamine arvkiirel</p>	<p><i>arv</i></p> <p><i>number</i></p> <p><i>naturaalarv</i></p> <p><i>üheline, kümmeline, sajaline, tuhandeline</i></p> <p><i>kümnnendsüsteem</i></p> <p><i>järgarvud</i></p> <p><i>järguühikud</i></p> <p><i>võrdus,</i></p> <p><i>võrratus</i></p>
<b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;</li> <li>• liidab ja lahutab peast arve 100 piires;</li> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</li> <li>• määrab õige tehete järjekorra avaldises;</li> <li>• leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel;</li> <li>• hindab õpetaja abiga 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>Liitmise ja lahutamise omadused</p> <p>Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires;</p> <p>Täht võrduses</p> <p>Tehete järjekord</p>	<p><i>liidetav,</i></p> <p><i>summa,</i></p> <p><i>vähendaja,</i></p> <p><i>vähendatav,</i></p> <p><i>vahe,</i></p> <p><i>avaldis,</i></p> <p><i>arvavaldis,</i></p> <p><i>avaldisel väärtus,</i></p> <p><i>täht arvu tähisena,</i></p> <p><i>muutuja</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>● koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> </ul> <p>hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p>		
<p><b>Naturaalarvude korrutamise ja jagamine</b></p>	<p><b>Õpilane</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid;</li> <li>● selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;</li> <li>● valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires,</li> <li>● korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga;</li> <li>● jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;</li> <li>● tunneb korrutamise ja jagamise tehete omadusi</li> <li>● määrab õige tehete järjekorra avaldises</li> <li>● leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel;</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemust</li> </ul>	<p>Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamise ja jagamine arvuga. Arv 0 tehetes.</p>	<p><i>korrutamine, jagamine, pöördtehe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis</i></p>

	<p>reaalsust;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</li> <li>• analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>• koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ul>		
<b>Harilik murd</b>	<p><b>Õpilane</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab murdude <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math> ja <math>\frac{1}{5}</math> tähendust osana kujundist ja osana hulgast;</li> <li>• leiab <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math> ja <math>\frac{1}{5}</math> arvust.</li> <li>• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> </ul> <p>hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p>	<p>Harilik murd Murrud <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math>, <math>\frac{1}{5}</math></p>	<p><i>murd</i> <i>murru lugeja,</i> <i>murru nimetaja,</i> <i>tervik,</i> <i>osa,</i> <i>pool,</i> <i>veerand,</i> <i>kolmandik,</i> <i>viiendik</i></p>
<b>Pikkus-, massi-, mahu-, aja- ja</b>	<p><b>Õpilane</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab mõõtühikute suurust</li> </ul>	<p>Mõõtühikud Pikkusühikud</p>	<p><i>mõõtühik,</i> <i>millimeeter (mm)</i></p>

<b>rahaühikud</b>	<p>endale tuttavate suuruste kaudu;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>● hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;</li> <li>● mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;</li> <li>● teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);</li> <li>● liidab ja lahutab nimega arve;</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</li> <li>● analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>● koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> </ul>	<p>Massiühikud  Mahuühikud  Ajaühikud  Rahaühikud  Temperatuuriühik</p>	<p><i>sentimeeter (cm)</i>  <i>detsimeeter (dm)</i>  <i>meeter (m)</i>  <i>kilomeeter (km)</i>  <i>gramm (g)</i>  <i>kilogramm (kg)</i>  <i>tonn (t)</i>  <i>liiter (l)</i>  <i>sekund (s)</i>  <i>minut (min)</i>  <i>tund (h)</i>  <i>sajand (saj)</i>  <i>aasta (a)</i>  <i>euro (EUR)</i>  <i>sent (s)</i>  <i>kraad (celsius)</i>  <i>nimega arvud</i>  <i>ühenimelised ühikud</i></p>
<b>tasandilised kujundid, nende põhilised elemendid ja mõõtmine</b>	<p><b>Õpilane</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab lihtsamaid tasandilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;</li> <li>● leiab ümbrisevast õppetundides käsitletud tasandilisi kujundeid;</li> <li>● rühmitab tasapinnalisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</li> </ul>	<p>Tasandilised kujundid,  Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine  Hulknurkad  Hulknurga ümbermõõt</p>	<p><i>punkt,</i>  <i>sirge,</i>  <i>lõik,</i>  <i>sirglõik,</i>  <i>sirgjoon,</i>  <i>kõverjoon,</i>  <i>murdjoon,</i>  <i>ring,</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab murdjoone pikkuse;</li> <li>● mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;</li> <li>● joonestab ristküliku ja ruudu;</li> <li>● joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone;</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ul>		<i>ringjoon, keskpunkt, raadius, täisnurk, hulknurk kolmnurk, võrdkülgne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk ruut, ristkülik</i>
<b>tasandiliste kujundite ümbermõõt ja selle arvutamine</b>	<b>Õpilane</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust;</li> <li>● mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu;</li> <li>● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</li> <li>● analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>● koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> </ul>	Ümbermõõdu mõiste ja selle arvutamine	<i>ümbermõõt ümbermõõdu tähis <math>P</math></i>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li></ul> hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;		
--	--	--	--

## 4. KLASS

TEEMA	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	MÕISTED
<b>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnnendsüsteemis</b>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i> ning kasutab neid ülesannetes;</li> </ul> </li> <li>● kirjutab naturaalarve järkarvude summana; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve;</li> <li>○ kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi;</li> </ul> </li> <li>● järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>○ kujutab naturaalarve arvteljel;</li> </ul> </li> <li>● hindab kriitiliselt saadud tulemust; hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega</li> </ul>	<p>Arvud miljonini. Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvteljel.</p>	<p>naturaalarv, arvu järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg</p>
<b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires;</li> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe);</li> <li>○ kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;</li> </ul> </li> </ul>	<p>Liitmise ja lahutamise omadused peastarvutamisel. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.</p>	<p>liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab arvutamisseadusi (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;</li> </ul> </li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja lahutamist arvteljel;</li> </ul> </li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nendevaheliste seoste omandamisel.</li> </ul>		
<b>Naturaalarvude korrutamine</b>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis);</li> </ul> </li> </ul>	<p>Korrutamise omadused. Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult.</p>	<p>tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>○ esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;</li><li>○ kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;</li><li>○ sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi (tegurite vahetuvuse ja tegurite rühmitamise omadus ning korrutamise jaotuvusseadus ehk summa ja vahe korrutamise omadus) ja kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks;</li><li>● korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;<ul style="list-style-type: none"><li>○ arvutab enam kui kahe arvu korrutist;</li><li>○ korrutab peast naturaalarve 100 piires;</li><li>○ korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve 1000 piires</li><li>○ korrutab kuni kolmekohalisi arve järguühikutega 10, 100 ja 1000</li><li>○ korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga</li></ul></li><li>● hindab oma arengut korrutamistehte ja selle omaduste omandamisel;</li><li>● valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;<ul style="list-style-type: none"><li>○ kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;</li></ul></li><li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust</li></ul>		
--	---	--	--

	lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist		
<b>Naturaalarvude jagamine</b>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);</li> <li>○ sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>○ kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;</li> <li>○ teab ja oskab ära tunda jagamistehte kahte erinevat tähendust: võrdseteks osadeks jaotamine ja mahutamine;</li> <li>○ selgitab, mida tähendab, et üks arv jagub teisega;</li> </ul> </li> <li>● jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ jagab peast arve korrutustabeli piires;</li> <li>○ jagab jäägiga 100 piires ja selgitab selle jagamise tähendust;</li> <li>○ jagab nullidega lõppevaid naturaalarve peast 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li>○ jagab nullidega lõppevaid naturaalarve järkarvudega;</li> <li>○ jagab summat arvuga 100 piires;</li> <li>○ jagab kirjalikult naturaalarvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga 1000 piires;</li> <li>○ selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja arvu nulliga</li> </ul> </li> </ul>	Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult. Jäägiga jagamine. Arv <i>null</i> tehetes.	jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus

	<p>jagamise tähendust;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ jagab nimega arve ühekohalise arvuga;</li> <li>● hindab oma arengut jagamise ja selle omaduste omandamisel;</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> </ul> <p>lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad jagamist.</p>		
<b>Tehete järjekord avaldises</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</li> <li>● selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis;</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>○ arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;</li> </ul> </li> <li>● valib endale <u>tähe väärtuse leidmiseks</u> sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse ehk tundmatu proovimise või analoogia teel;</li> <li>○ koostab lihtsa teksti põhjal tähte sisaldava võrduse;</li> </ul> </li> </ul> <p>hindab oma arengut tehete järjekorra rakendamise omandamisel</p>	Täht võrduses. Tehete järjekord.	avaldis, arvavaldis, avaldis väärtus, tundmatu, analoogia
<b>Harilik murd</b>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● teab hariliku murru mõistet <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>○ kujutab joonisel murdu osana tervikust;</li> </ul> </li> </ul>	Harilik murd.	murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;</li> <li>○ seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel);</li> <li>○ nimetab arvust 1 väiksemaid ja arvuga 1 võrdseid harilikke murde;</li> <li>○ võrdleb lihtmurde etteantud joonise abil;</li> <li>● leiab osa tervikust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab osa (ühe kolmandiku, ühe seitsmendiku, kolm neljandikku jne) tervikust;</li> <li>○ leiab terviku etteantud osa kaudu;</li> </ul> </li> <li>● valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> </ul> <p>hindab oma arengut hariliku murruga seotud teemade omandamisel;</p>		
<b>Pikkusühikud</b>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;</li> <li>● teab ning teisendab pikkusühikuid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mm, cm, dm, m, km</li> <li>○ teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud (nt <math>3\text{ cm } 8\text{ mm} = 38\text{ mm}</math> ja <math>42\text{ dm} = 4\text{ m } 2\text{ dm}</math>)</li> </ul> </li> </ul>	Pikkusühikud.	mõõtühik nimega arv millimeeter (mm) sentimeeter (cm) detsimeeter (dm) meeter (m) kilomeeter(km)

	<ul style="list-style-type: none"><li>○ võrdleb pikkusühikuid omavahel;</li><li>○ liidab ja lahutab pikkusühikuid;</li><li>○ jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li><li>○ korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga;</li><li>○ toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi;</li><li>● valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);<ul style="list-style-type: none"><li>○ mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;</li></ul></li><li>● valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;<ul style="list-style-type: none"><li>○ teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust;</li></ul></li><li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li><li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li><li>● lahendab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</li><li>● koostab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</li><li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li></ul>		
--	---	--	--



	kas siin võiks kohe seda muuta selliseks: hindab oma arengut <u>pikkusühikute mõistmise ning nende mõõtmise ja teisendamise</u> oskuste omandamisel.		
<b>Pindalaühikud</b>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● leiab naturaalarvu ruudu <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab arvu ruudu tähendust;</li> <li>○ teab peast arvude 0–10 ruutusid;</li> </ul> </li> <li>● teab ning teisendab pindalaühikuid mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ha, km<sup>2</sup> ; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab selgitada pindalaühikute tähendust</li> <li>○ joonestab või loob tuntumaid ühikruute 1 cm<sup>2</sup> ja 1 dm<sup>2</sup>, võimalusel 1m<sup>2</sup></li> <li>○ võrdleb pindalaühikuid;</li> <li>○ liidab ja lahutab pindalaühikuid;</li> <li>○ korrutab pindalaühikuid ühekohalise arvuga;</li> <li>○ jagab pindalaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> </ul> </li> <li>● mõistab ja selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid;</li> </ul> </li> <li>● valib pindalaühikute teisendamiseks lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ja hinnates kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> </ul>	Naturaalarvu ruut. Pindalaühikud	pikkusühik, pindalaühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ühikruut, ruutmillimeeter (mm <sup>2</sup> ), ruutsentimeeter (cm <sup>2</sup> ), ruutdetsimeeter (dm <sup>2</sup> ), ruutmeeter (m <sup>2</sup> ), hektar (ha), ruutkilomeeter (km <sup>2</sup> )

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lahendab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</li> </ul> <p>hindab oma arengut pindalaühikute mõistmise ja teisendamise omandamisel</p>		
<p><b>Massi- ja mahuühikud</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab ja nimetab massiühikuid g, kg, t;</li> <li>○ teisendab ja võrdleb massiühikuid;</li> <li>○ liidab ja lahutab massiühikuid;</li> <li>○ korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga;</li> <li>○ jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> <li>○ teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l;</li> <li>○ kirjeldab mahuühikut <i>liiter</i>, hindab keha mahtu ligikaudu;</li> </ul> </li> <li>● valib endale massi- ja mahuühikute mõõtmiseks ning teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid;</li> <li>○ toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;</li> </ul> </li> </ul>	<p>Massiühikud. Mahuühikud</p>	<p>massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t) milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi mahu- ja massiühikutega seotud tekstülesandeid;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi massi- ja mahuühikutega seotud tekstülesandeid; hindab oma arengut massi- ja mahuühikute mõistmise ning kasutamise omandamisel</li> </ul>		
<b>Rahaühikud</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>○ teab nii eurodes ja sentides (3€ 15s) kui koma või punktiga esitatud (3.15€ või 3,15€ ) rahasumma kirjutusviisi;</li> <li>○ oskab lugeda ja tõlgendada kümnendmurruna esitatud rahasummat (kümnendmurru mõistet veel ei käsitleta);</li> </ul> </li> <li>● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab erinevaid viise summa tasumiseks olemasolevate rahatähtede ja müntide abil;</li> <li>○ teisendab ja võrdleb rahaühikuid;</li> <li>○ liidab ja lahutab rahaühikuid;</li> <li>○ korrutab rahaühikuid ühekohalise arvuga;</li> </ul> </li> </ul>	Rahaühikud	rahatäht, münt, euro, sent, euro (€), sent (s)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ jagab rahaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab arvutades sobivaid rahaühikuid;</li> </ul> </li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi rahaühikutega seotud tekstülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Ajaühikud ja kiirus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab ning teisendab ajaühikuid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nimetab aja mõõtmise ühikuid <i>tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand</i>;</li> <li>○ teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>○ teisendab ja võrdleb ajaühikuid;</li> <li>○ teisendab ajaühikuid ühenimelisteks;</li> <li>○ eraldab ajaühikutest suurema ühiku;</li> </ul> </li> <li>● selgitab kiiruse tähendust <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab ja nimetab kiirusühikuid km/h, m/min ja m/s;</li> <li>○ kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;</li> </ul> </li> </ul>	Ajaühikud. Kiirus	sekund (s), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a) kiirusühikud, kiirus, teepikkus, aeg, meetrit sekundis (m/s), meetrit minutis (m/min), kilomeetrit tunnis (km/h)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu);</li> </ul> </li> <li>● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud;</li> </ul> </li> <li>● valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ liidab ja lahutab ajaühikuid;</li> <li>○ korrutab ajaühikuid ühekohalise arvuga;</li> <li>○ jagab ajaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> </ul> </li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi ajaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi ajaühikuid või kiirust sisaldavaid tekstülesandeid; hindab oma arengut ajaühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel</li> </ul>		
Temperatuurigraafik	Õpilane		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ märgib etteantud temperatuuri skaalale;</li> <li>○ kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve;</li> </ul> </li> <li>võrdleb õhutemperatuure.</li> </ul>		
<b>Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil <ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi;</li> <li>○ joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;</li> </ul> </li> <li>● selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab ümbermõõtu arvutades sobivaid mõõtühikuid;</li> </ul> </li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ arvutab kolmnurga ümbermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral;</li> <li>○ teab ruudu ja ristküliku ümbermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;</li> <li>○ teab ümbermõõdu tähist P;</li> <li>○ arvutab ristküliku ja ruudu ümbermõõdu;</li> <li>○ leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral;</li> </ul> </li> </ul>	Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine. Kolmnurga, ristküliku ja ruudu ümbermõõdu arvutamine.	<b>Põhimõisted</b> ümbermõõt, ümbermõõdu tähis P

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu;</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>○ konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku;</li> </ul> </li> <li>● lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmist;</li> <li>● kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning übermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine; enesehindamistestid); hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>		
<b>Ruudu, ristküliku pindala</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil;</li> <li>○ teab, mis on pindvõrdsed kujundid;</li> <li>○ teab ruudu ja ristküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;</li> <li>○ teab ja kasutab pindala tähist S;</li> <li>○ arvutab ristküliku ja ruudu pindala;</li> </ul> </li> </ul>	Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine.	<b>Põhimõisted</b> pindvõrdne, pindala pindala tähis S

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● leiab arvu ruudu; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades;</li> </ul> </li> <li>● nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;</li> <li>● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid;</li> </ul> </li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;</li> </ul> </li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu ja ristküliku pindala leidmist;</li> <li>● kasutab ruudu ja ristküliku pindala õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (nt skeemid/joonised sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasele; enesetestimine; “spikri” koostamine jmt); <ul style="list-style-type: none"> <li>hindab oma arengut ruudu ja ristküliku pindala leidmise omandamisel</li> </ul> </li> </ul>		
--	--	--	--



## 5. KLASS

TEEMA	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	MÕISTED
<p><b>Arvud miljardini. Arvutamine naturaalarvudega</b></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;</li> </ul>	<p>Arvu ehitus.          Miljonite klass ja miljardite klass.          Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.          Naturaalarvude võrdlemine.          Naturaalarvu ümardamine.</p>	<p>naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ hindab kriitiliselt saadud tulemusi;</li> <li>○ oskab reaalelulistest ülesannetest valida, millise järguni ümardada;</li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab ja loob analoogilisi seoseid miljonite klassist edasi minnes miljardite klassile;</li> </ul> </li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul> <p>hindab oma arengut arvu ehituse ja ümardamise omandamisel;</p>		
<p><b>Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldisel väärtus ja lihtsustamine.</b></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</li> </ul> </li> </ul>	<p>Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Tehete järjekord. Arvu ruut. Arvu kuup. Avaldisel väärtuse arvutamine. Arvavaldisel lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine). Probleemülesannete lahendamise skeem.</p>	<p>arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldisel lihtsustamine</p>

	<p>järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ avab sulge arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;</li><li>○ koostab etteantud teksti põhjal arvavaldise ja leiab selle väärtuse;</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 kuubi;</li></ul></li><li>● nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;<ul style="list-style-type: none"><li>○ kordab ja kinnistab probleemülesande lahendamise skeemi etappe ja kasutab skeemi ülesannete lahendamiseks;</li><li>○ rakendab avaldiste lihtsustamist ja arvu kuubi leidmist probleemülesannete lahendamisel;</li></ul></li><li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;<ul style="list-style-type: none"><li>○ erinevaid strateegiaid kasutades lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid nelja põhitehte ning arvu ruudu ja kuubi kohta;</li></ul></li><li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;<ul style="list-style-type: none"><li>○ koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, kus on vaja nelja põhitehet, arvu ruutu ja</li></ul></li></ul>		
--	---	--	--

	<p>arvu kuupi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (tehete järjekord, tehted), märkmete tegemine (tekstist andmete väljakirjutamine, skeemi koostamine), analoogiate loomine ja üldistamine (arvu ruut ja arvu kuup; tehted miljonist suuremate arvudega, arvutamisseaduste ülekanndmine algebrasse);</li> </ul> </li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. hindab oma arengut nelja põhitehte omandamisel naturaalarvudega ja arvavaldiste lihtsustamisel</li> </ul>		
<p><b>Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab paaris- ja paarituid arve; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et 0 on paarisarv;</li> <li>○ oskab selgitada (visualiseerides ja üldistades) tehete tulemuse paarsust komponentide paarsuse põhjal;</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</p>	<p>paaris- ja paaritud arvud, jaguvus, arvu tegurid, arvu kordsed, arvude suurim ühistegur</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>○ mõistab, et kui arv jagub etteantud arvuga, siis ka selle arvu mistahes kordne jagub etteantud arvuga;</li> <li>○ selgitab visualiseerides etteantud</li> </ul> </li> </ul>	<p>suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine.</p> <p style="text-align: center;">Alg- ja kordarvud. Arvu esitus algtegurite korrutisena.</p>	<p>(SÜT), arvude vähim ühiskordne (VÜK), algarv, kordarv, algtegur, algteguriteks lahutamine, jaguvustunnus, ristsumma, algoritm.</p>
--	--	---	---

	<p>arvu korral kahe arvu summa ja vahe jaguvust/mitte jaguvust, kui on teada liidetavate või vähendatava ja vähendaja jaguvus etteantud arvuga;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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,</li> </ul>		
--	---	--	--

	<p>märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (jagamine, paaris ja paaritud arvud, jäägiga jagamine), märkmete tegemine (tekstist vajalike andmete väljakirjutamine), analoogiate loomine (paarsuse omadused ja jaguvuse omadused, SÜT ja VÜK - miinimum ja maksimum), üldistamine (paarsus ja jaguvus, kordarv on üheselt esitatav algtegurite korrutisena);</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ hindab oma arengut arvude jaguvusega seotud omaduste ja mõistete omandamisel.</li> </ul> </li> </ul>		
<p><b>Kümnendmurd. Arvutamine kümnendmurdudega</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>○ teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;</li> <li>○ kujutab harilikke murde arvkiirel;</li> <li>○ oskab harilikku murdu seostada kümnendmurruga;</li> <li>○ kujutab kümnendmurde arvkiirel;</li> </ul> </li> <li>● loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm</li> </ul>	<p>Murdarv. Harilik murd. Kümnendmurd. Kümnendmurru ehitus. Kümnendmurru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem.</p>	<p>murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmurru täisosa ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud,</p>

	<p>kümnendkohta);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mõistab kümnendmuru tähendust;</li> <li>○ nimetab kümnendmuru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;</li> <li>○ on teadlik, et kümnendkohtade eristamiseks kasutatakse meil koma aga osades kultuuriruumides/digilahendustes punkti;</li> <li>○ kirjutab kümnendmurde numbritega verbaalse esituse järgi;</li> <li>● ümardab arvu ette antud järguni; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ümardab kümnendmurde etteantud järguni;</li> </ul> </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>○ tunneb mõõtühikute süsteemi (eesliited detsi, senti, milli, kilo);</li> <li>○ teab ja teisendab pikkus- ning pindalaühikuid;</li> <li>○ kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi;</li> </ul> </li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kümnendmurdude õppimisel kasutab erinevaid õpistrateegiaid</li> </ul> </li> </ul>		<p>pikkusühik, pindalaühik.</p>
--	--	--	---------------------------------



	<p>(sh meenutamine, kordamine (harilik murd), analoogiate loomine (naturaalarvud ja kümnendmurrud ning nende ehitus, ümardamine, harilikud murrud ja kümnendmurrud), üldistamine (mõõtühikute eesliited kilo, milli, senti, detsi);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ hindab oma arengut kümnendmurdude omandamisel.</li> </ul> </li> </ul>		
<p><b>Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine.</b></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 järguühikutega (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</li> </ul>	<p>Neli põhitehet kümnendmurdudega. Tehete järjekord.</p>	

	<p>liikmete ja tulemuste seoseid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mõistab analoogiat ja erinevusi tehetel 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> <li>● rakendab tehete järjekorda; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb tehete järjekorda ja sooritab kuni nelja tehtega ülesandeid kümnendmurdudega;</li> </ul> </li> <li>● lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab kasutada kalkulaatorit, nt kümnendmurdude sisestamiseks, tehete tulemuste kontrollimiseks; teab ülakoma või tühikut klasside eraldajana;</li> </ul> </li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ analüüsib ülesannete tekste ja valib sobivaima strateegia lahendamiseks;</li> </ul> </li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ul>		
--	--	--	--

	hindab oma teadmisi ja oskusi kümnenmurdudega arvutamisel.		
<p><b>Andmed. Arvandmete illustreerimine.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;</li> <li>○ toob näiteid skaala kasutamise kohta igapäevaelus ja loeb andmeid erinevatelt skaaladelt;</li> <li>○ loeb andmeid tulp- ja joondiagrammilt ning oskab neid iseloomustada;</li> </ul> </li> <li>● illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ valib sobiva skaala/skaalaühiku diagramme joonistades/koostades;</li> </ul> </li> <li>● kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);</li> <li>● kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kogub lihtsaid andmestikke nii mõõtes kui ka küsitledes;</li> <li>○ korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;</li> <li>○ teab, mis on sagedus ning oskab seda leida;</li> <li>○ arvutab aritmeetilise keskmise, sh digivahendeid kasutades;</li> <li>○ oskab analüüsida kogutud andmete põhjal leitud tulemusi;</li> <li>○ kontrollib ja hindab saadud tulemusi, (sh mõistab, et</li> </ul> </li> </ul>	<p>Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine.</p>	<p>sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiagramm, joondiagramm, aritmeetiline keskmine.</p>

	<p>etteantud arvude aritmeetiline keskmine peab jääma suurima ja vähima väärtuse vahele);</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; hindab oma arengut skaalade, diagrammide mõistmisel, kirjeldamisel ning arvandmete korrastamisel ja analüüsimisel.</li> </ul>		
<p><b>Avaldis. Võrrand. Valem.</b></p>	<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</math>, <math>P</math>, <math>v</math>, <math>t</math>, <math>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</li> </ul> </li> </ul>	<p>Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine.  Võrrandite koostamine ja lahendamine.  Valemi kasutamine.  Probleemülesannete lahendamine.  Tekstülesannete lahendamine.</p>	<p>avaldis,  tähtavaldis,  lihtsustamine,  arvavaldis, valem,  muutuja, tundmatu,  võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, ühetehtelise naturaalarvulise võrrandi lahendamine</p>

	<p>kontrollimine;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu;</li> <li>● leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat;</li> </ul> </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); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (võrrandi koostamine, visualiseerimine,</li> </ul> </li> </ul>		
--	--	--	--

	<p>visandamine, tabeli koostamine, seoste kirjapanek, alustamine lõpust);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kontrollib ja hindab tulemuse reaalsust;</li> </ul> </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> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ul> <p>hindab oma arengut võrrandite koostamise ja lahendamise omandamisel.</p>		
<p><b>Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge. Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;</li> <li>○ märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul;</li> </ul> </li> <li>● joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);</li> </ul>	<p>Sirge, lõik ja kiir. Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine.</p>	<p>sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad,</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümboli ja tähtedega;</li> <li>○ võrdleb etteantud nurki visuaalselt ning liigitab neid,</li> <li>○ joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;</li> <li>○ kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;</li> <li>○ teab täisnurga ja sirgnurga suurust;</li> <li>○ leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;</li> <li>○ joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on <math>180^\circ</math>;</li> <li>○ arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;</li> <li>○ joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;</li> <li>○ joonestab digilahendusi kasutades etteantud suurustega nurki ja oskab mõõta seal etteantud nurkade suurusi.</li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (sirge, lõik, murdjoon), märkmete tegemine (nurga suurus, nurkade liigid), analoogiate loomine (sirge, lõik, kiir);</li> </ul> </li> </ul>		tippnurgad <b>Sümbolid:</b> $\angle, ^\circ$
--	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; hindab oma arengut nurkade mõõtmisel ja nurkadega seotud mõistete omandamisel.</li> </ul>		
<b>Sirged tasandil</b>	<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>○ hindab oma oskusi sirgete joonestamisel ja nende vastastikuste asendite tasandil kirjeldamisel.</li> </ul> </li> </ul>	Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged.	<p>Lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud.</p> <p><b>Tähised:</b> <math>\parallel</math> ja <math>\perp</math></p>



<p style="text-align: center;"><b>Ruumala. Ruumalaühikud.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et valemites kasutatakse ruumala tähisena tähte <math>V</math>;</li> <li>○ hindab ümbritsevate objektide ruumala;</li> <li>○ arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala;</li> </ul> </li> <li>● mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>● teab ning teisendab ruumalaühikuid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab ülesandeid lahendades mõõtühikuid ja nende vahelisi seoseid;</li> </ul> </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); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kasutab õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (pindala, pindalaühikud, kuup, risttahukas), märkmete tegemine, analoogiate loomine (arvu ruut ja arvu kuup, ruumalaühikute vahelised seosed);</li> </ul> </li> <li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; hindab oma teadmisi ja arengut ruumala ja ruumalaühikute tundma õppimisel.</li> </ul>	<p>Ruumala. Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Ruumalaühikud.</p>	<p>Kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (<math>\text{mm}^3</math>, <math>\text{cm}^3</math>, <math>\text{dm}^3</math>, <math>\text{m}^3</math>, liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus.</p>
<p><b>Plaanimõõt. Mõõtkava.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;</li> </ul>	<p>Plaanimõõt.</p>	<p>plaan, plaanimõõt, mõõtkava.</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>○ selgitab plaanimõõdu tähendust;</li><li>○ oskab etteantud plaani ja selle mõõtkava järgi leida reaalsete objektide suurusi, objektide vahelisi kaugusi.</li><li>● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;<ul style="list-style-type: none"><li>○ hindab oma arengut plaanimõõdu mõistmisel ja kasutamisel;</li></ul></li></ul> <p>kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi.</p>		
--	--	--	--

## 6. KLASS

TEEMA	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	MÕISTED	PRAKTILISED TÖÖD ÕPIPROJEKTID ÕPPETEGEVUS VÄLJASPOOL KLASSIRUUMI
<p><b>Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi.</b></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 järkjärgult 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>○ teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;</li> <li>○ teab, et murdude ühiseks</li> </ul> </li> </ul>	<p>Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks).</p>	<p>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>Voldib pabeririba <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math> jne suurusteks osadeks.</p> <p><b>Praktiline töö.</b> Joonisel teha läbi, et ühte ja sama arvu saab kirja panna mitmel moel. Näiteks: <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{2}{4}</math>, <math>\frac{3}{6}</math>, <math>\frac{4}{8}</math> jne.</p>

	<p>nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kujutab murdarve arvkiirel;</li> <li>● kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;</li> <li>○ kujutab harilikku murdu osana hulgast;</li> </ul> </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>			
<p><b>Harilike murdude liitmine ja lahutamine.</b></p>	<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>○ liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100,</li> <li>○ tunneb segaarvude</li> </ul> </li> </ul>	<p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine.</p>		

	<p>liitmise ja lahutamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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><b>Harilike murdude korrutamine ja jagamine.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;</li> <li>○ jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;</li> </ul> </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>○ tunneb pöördarvu mõistet;</li> </ul> </li> <li>• tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</li> </ul> </li> </ul>	<p>Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrutamine ja jagamine.</p>	<p>pöördarvud.</p>	<p><b>Praktiline töö.</b> Teostab pabeririba voltimisega tehte <math>\frac{2}{5} : 2</math> või <math>\frac{1}{2} : 3</math>.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb segaarvude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</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>			
<b>Arvutamine murdudega.</b>	<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>○ arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi);</li> </ul> </li> <li>● teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;</li> <li>○ leiab hariliku murru kümnendlähendi ja</li> </ul> </li> </ul>	Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.	kümnendmurd, lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend.	

	<p>võrdleb harilikke murde kümnenlähendite abil;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rakendab tehete järjekorda;</li> <li>● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb nelja põhitehte eeskirju harilike murdudega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades;</li> </ul> </li> <li>● valib harilikke murde ja kümnenmurde 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 murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis-ja murdarvudega;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde;</li> <li>● hindab oma arengut harilike murdude teisenduste omandamisel ja harilike murdudega arvutamisel.</li> </ul>			
<b>Positiivsed ja negatiivsed täisarvud.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja kirjutab täisarve; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;</li> </ul> </li> </ul>	Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine.	Negatiivne arv, positiivne arv, vastandarvud, täisarvud, arvtelg,	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● leiab arvu vastandaru; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et naturaalarvud koos oma vastandavudega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga;</li> <li>○ teab, et vastandavude summa on null;</li> </ul> </li> <li>● järjestab ja võrdleb täisarve; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ võrdleb täisarve ja järjestab neid;</li> <li>○ teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi;</li> <li>○ leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</li> </ul> </li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel.</li> </ul>	<p>Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.</p>	<p>nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat.</p>	
<p><b>Arvutamine täisarvudega.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;</li> <li>○ avab sulud; NÄIDE - (+5) ;+(-8)</li> <li>○ teab, et vastandavude summa on null, ja</li> </ul> </li> </ul>	<p>Arvutamine täisarvudega.</p>	<p>arvu absoluutväärtus.</p>	



	<p>rakendab seda teadmist arvutustes;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rakendab tehete järjekorda;</li> <li>● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust);</li> <li>● leiab arvu absoluutväärtuse; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;</li> <li>○ leiab täisarvu absoluutväärtuse;</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>○ kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste</li> </ul> </li> </ul>			
--	---	--	--	--

	<p>kontrollimiseks;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● hindab oma arengut täisarvudega arvutamise oskuste omandamisel.</li> </ul>			
<p><b>Protsent.</b> <b>Protsendi mõiste.</b> <b>Osa leidmine tervikust.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab protsendi mõistet; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;</li> </ul> </li> <li>● leiab osa tervikust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil;</li> <li>○ teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;</li> <li>○ leiab arvust protsentides määratud osa;</li> </ul> </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> </ul>	<p>Protsendi mõiste.</p> <p>Osa leidmine tervikust.</p> <p>Tekstülesanded.</p>	<p>protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <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>○ modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi, mis sisaldab protsenti;</li> </ul> </li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust.</li> </ul>			
<b>Punkti asukoht tasandil.</b> <b>Koordinaattasand.</b>	<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>○ määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus;</li> </ul> </li> <li>● joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;</li> </ul>	Punkti asukoht tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud.	koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissstelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat.	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid;</li> <li>○ loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt;</li> <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> </ul> <p>hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus.</p>			
<b>Geomeetria. Ring ja ringjoon.</b>	<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> </ul> </li> </ul>	Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala.	Ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt; ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv $\pi$ (Pii).	<b>Praktilised tööd.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ornamentide joonestamine (lihtsam variant - õpilane joonistab pildi kasutades vaid sirklit).</li> <li>● Geomeetrilised konstruktsioonid</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;</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 C;</li> </ul> </li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>● hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel.</li> </ul>			<p>(vitraaz).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Joonestada kolmnurgale ümberringjoon ja siseringjoon.</li> </ul>
<b>Sektordiagramm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab sektoreid;</li> <li>○ loeb andmeid sektordiagrammilt;</li> </ul> </li> <li>● illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil;</li> </ul> </li> <li>● analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või</li> </ul>	Sektordiagramm	Ringi sektor, sektordiagramm, täispööre.	<b>Praktiline töö.</b> Joonestab sektordiagrammi (nt rekordite raamatust puude jämedused; millest koosneb inimese keha: vesi, valgud, rasvad, süsivesikud, muu jne)

	<p>sektordiagrammina, põhjendab valikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul> <p>koostab lihtsamal kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi.</p>			
<b>Peegeldus sirgest ja punktist.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>teab ja tunneb telgsümmeetrilisi kujundeid;</li> <li>joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi;</li> </ul> </li> <li>toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);</li> </ul>	Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist,	Telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest.	<p><b>Praktiline töö.</b></p> <p>Sümmeetria tähestikus (näiteks kirjutab oma nime trükitähtedega ja tõmbab sümmeetriateljed). Tähed võib teha ka arvutis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kunstiõpetus - pildid sümmeetrilisele;</li> <li>käsitöö- tikivad sümmeetrilisi rahvuslikke ornamentikaid;</li> <li>informaatika - õpilane töötab tarkvaraga GeoGebra, millega ta: joonestab koordinaatteljestikku kolmnurga</li> </ul> <p>1) peegeldab kujundit x- ja y-telje suhtes</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;</li> <li>○ eristab tsentraalsümmeetrilisi kujundeid;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel; hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel.</li> </ul>			2) peegeldab kujundit koordinaatide alguspunkti suhtes
<b>Lõigu ja nurga poolitamine.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;</li> <li>○ poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;</li> <li>○ joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;</li> </ul> </li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel.</li> </ul>	Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.	lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge.	<b>Praktiline töö.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lõigu poolitamine sirkliga ja voltides,</li> <li>● nurga poolitamine sirkliga ja voltides.</li> </ul> <b>Praktiline töö.</b> Joonestab kolmnurgale ümberringjoone ja siseringjoone.
<b>Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;</li> </ul>	Kolmnurk, selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa.	kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad,	<b>Praktilised tööd</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kolmnurga nurkade summa - nurgad kokku: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) voltides</li> <li>2) rebin kolmnurga</li> </ol> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippe, külgi ja nurki;</li> <li>○ leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi ja vastaskülgi;</li> <li>○ teab ja kasutab nurga sümboleid;</li> <li>○ joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;</li> <li>● rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;</li> </ul> </li> <li>● põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades;</li> </ul> </li> </ul> <p>hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisenurkade summat.</p>	<p>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>KKK, KNK, NKN.</p>	<p>kolmeks ja liimin saadud tükid nurkade pidi kokku</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Põhjenda, et selliselt joonestatud kolmnurgad on omavahel võrdsed.</li> <li>● Kolmnurksed liiklusmärgid.</li> </ul> <p>Kasuta sirklit ja joonlauda ning skitseeri liiklusmärk “Anna teed”. Liiklusmärk on võrdkülgse kolmnurga kujuline, mille küljepikkus tegelikkuses on 0,6 m. Joonise tegemiseks kasuta mõõtkava 1:20. Märgil oleva sisemise punase randi paksus on 5 cm.</p>
<p><b>Kolmnurkade liigitamine.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;</li> </ul>	<p>Kolmnurkade liigitamine.</p>	<p>teravnurkne kolmnurk,</p>	<p><b>Praktiline töö</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Voldib võrdhaarse kolmnurga.</li> </ul>



	<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> <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> </ul> <p>hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel.</p>		nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Joonesta paberile lõik ja sellest üles ning alla poole mõned punktid. Joonesta antud punkte ja lõiku kasutades võimalikult palju kolmnurki ja nimeta saadud kolmnurga liik.</li> </ul>
--	---	--	---	---

<p><b>Kolmnurga ümbermõõt ja pindala.</b></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; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit;</li> </ul> </li> <li>● hindab oma arengut kolmnurga ümbermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel;</li> <li>● valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> </ul> <p>rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute probleemülesannete lahendamisel.</p>	<p>Kolmnurga ümbermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus.</p>	<p>kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga ümbermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala.</p>	<p><b>Praktiline töö</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Joonestab kolmnurga ning seejärel vabalt valitud küljele kõrguse. Nüüd on joonisel 2 kolmnurka, millele saab kõrguse joonestada. Nii oma tööd jätkates saab kolmnurgale tõmmata lõpmatult palju kõrguseid. Näiteks joonesta kolmnurkadele kokku 10 kõrgust. Värvides saab antud tööst kunstiteos.</li> </ul> <p>Voldib etteantud kolmnurgale kõrguse (nurgapoolitaja)</p>
---	---	--	--	---

## 7. KLASS

TEEMA	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	MÕISTED	PRAKTILISED TÖÖD ÕPIPROJEKTID ÕPPETEGEVUS VÄLJASPOOL KLASSIRUUMI
<b>RATSIONAALARVUD (u 25 tundi)</b> <b>ARVUHULGAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest</i></li> <li>• <i>sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi- seostab õpitavat igapäeva eluga ning oskab tuua näiteid igapäeva elust</i> <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>• <i>ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;</i> <i>leiab ratsionaalarvu vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse</i></li> </ul>	Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine	<b>täisarvud</b> positiivsed ja negatiivsed arvud  <b>ratsionaalarvud</b> arvuhulgad  murdarvud  arvu absoluutväärtus  ratsionaalarvu vastandarv  pöördarv	
<b>TEHTED RATSIONAALARVUDEGA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti märgireegleid;</i></li> <li>○ <i>hindab eri liiki murdude korral, mil</i></li> </ul> </li> </ul>	Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	<b>tehete järjekord kahe punkti vaheline kaugus</b>	

	<p>viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (nt. <math>\frac{11}{25}</math>) ning missugused mitte (nt. <math>\frac{11}{17}</math>);</li> <li>○ teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga (nt. <math>\frac{2}{3} \neq 0,67</math>);</li> <li>○ kasutab mitme tehete ülesandes vastandavude summa omadust ja liitmise seadusi;</li> <li>○ korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);</li> <li>○ teeb tehteid positiivsete ja negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega;</li> <li>○ lahendab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;</li> </ul>			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab) ratsionaalarvudega.</li> <li>○ leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</li> </ul> <p>ümardab tehte tulemuse etteantud järguni;</p>			
<b>ASTENDAMINE (20 tundi)</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>○ astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust;</li> <li>○ teab, kuidas astme <math>(-1)^n</math> ja <math>-1^n</math> väärtus sõltub astendajast <math>n</math>;</li> <li>○ tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega;</li> <li>○ sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteeme kasutades</li> </ul> </li> </ul>	<p>Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehed astmetega. Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.</p>	<p><b>naturaalarvulise astendajaga aste</b></p> <p><b>arvu aste 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 ümardamine</p>	

	<p>tehteid ratsionaalarvudega;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega;</li> <li>○ ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;</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</li> </ul> <p>toob näiteid igapäeva elu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;</p>			
<p><b>PROTSENTARVUTUS JA STATISTIKA (u 25 tundi)</b> <b>PROTSENTARVUTUS</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, osamäär leidmine, suuruse muutumine); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab osa tervikust;</li> <li>○ leiab antud osamäär järgi terviku;</li> <li>○ väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;</li> <li>○ leiab, mitu protsenti</li> </ul> </li> </ul>	<p>Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäär ja protsendimäär järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p>	<p><b>protsent</b> <b>promill</b> <b>protsendipunkt</b> <b>osamäär</b> <b>protsendimäär</b></p>	

	<p>moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet;</li> <li>○ eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm)</i></li> <li>● <i>saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta)</i></li> <li>● <i>kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine)</i></li> <li>● <i>kasutab (igapäeva) elu ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</i></li> <li>● <i>selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab erinevatest tekstidest (nt ajaleheartikkel) leida mõistete protsent ja</i></li> </ul> </li> </ul>			
--	---	--	--	--

	<p><i>protsendipunkt</i> kasutamist (sh väärkasutust);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kaheammulisi protsentülesandeid;</li><li>○ rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades;</li><li>○ arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;</li><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</li></ul>			
--	---	--	--	--



	<p>põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata; koostab probleemülesandeid protsentarvutuse kohta.</p>			
<p><b>FUNKTSIOONID JA NENDE GRAAFIKUD (u 30 tundi)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust, suudab eristada seoses sõltuvat ja sõltumatut muutujat;</li> <li>○ selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);</li> <li>○ selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;</li> </ul> </li> <li>○</li> <li>• <i>mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ koostab lihtsamaid avaldisi (nt pindala ja ruumala);</li> <li>○ kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist</li> </ul> </li> </ul>	<p>Tähtsavaldisel väärtuse arvutamine. Lihtsamate tähtsavaldisel 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>funktsioon</b></p> <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 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 võrdetegur</b></p>	

	<p>võrdelise sõltuvusega;</p> <ul style="list-style-type: none"><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></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>● <i>joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;</i><ul style="list-style-type: none"><li>○ arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse;</li><li>○ joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);</li><li>○ joonestab</li></ul></li></ul>			
--	--	--	--	--

	<p>pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);</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> <li>○ leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid;</li> <li>○ oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid);</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;</i></li> </ul>			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut (Näide: Milliste <math>x</math> väärtuste korral on funktsiooni väärtused negatiivsed? Milliste <math>x</math> väärtuste korral on funktsiooni väärtused suurem kui <math>-2</math>?)</li> <li>● loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.</li> </ul>			
<b>VÕRRAND (25 tundi) VÕRRANDI LAHENDAMINE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● nimetab võrrandi põhiomadusi</li> <li>● lahendab lineaar- ja võrdkujulisi 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 võrdkujulisi võrrandeid;</li> </ul> </li> </ul> <p>loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod)</p>	Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdkujulise võrrandi lahendamine.	<b>võrrand võrrandi lahend võrrandi lahendamine samaväärsed võrrandid</b>  <b>võrrandite samasus</b>  <b>Võrre</b>  <b>võrdeline jaotamine</b>  <b>Võrdkujuline võrrand. Võrdkujulise 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</li> </ul>	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete	tundmatu muutuja avaldis võrrand	

	<p><i>ülesandeid)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud)</li> <li>○ koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi</li> <li>○ lahendab enda koostatud lineaarvõrrandit, sh protsentarvutuse kohta</li> </ul> </li> <li>● <i>koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</i></li> <li>● <i>sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kontrollib ja analüüsib saadud lahendi õigsust teksti põhjal</li> <li>○ vormistab ülesande tekstile vastava vastuse</li> </ul> </li> <li>● <i>reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel</i></li> </ul> <p>modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel</p>	lahendamine võrrandiga.	lahend kontroll <b>võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt</b>	
--	---	-------------------------	--	--

<p><b>GEOMEETRIA (u 25 tundi)</b> <b>HULKNURGAD</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki;</li> <li>○ saab aru mõistest <i>korrapärane hulknurk</i>;</li> </ul> </li> <li>• <i>arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ arvutab hulknurga ümbermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga;</li> <li>○ mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala;</li> <li>○ teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades;</li> </ul> </li> <li>• <i>kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;</li> <li>○ teab rööpküliku külgede, nurkade ja</li> </ul> </li> </ul>	<p>Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapärased hulknurgad.</p>	<p><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 ümbermõõt</b> <b>diagonaalid</b> <b>kumer hulknurk</b> <b>sisenurkade summa</b> <b>rööpkülik</b> <b>rööpküliku ümbermõõt ja pindala</b> <b>romb</b> <b>rombi ümbermõõt ja pindala</b> korrapärased hulknurgad</p>	
---	---	---	--	--

	<p>diagonaalide omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;</li> <li>○ joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala;</li> <li>○ oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid;</li> <li>○ eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärasest kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärasest hulknurka;</li> <li>● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;</li> <li>● kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid;</li> </ul> <p>otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</p>			
<b>PÜSTPRISMA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● visandab püstprisma</li> <li>● kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid</li> </ul>	Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	<b>kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma</b>	

	<p><i>ühiste omaduste põhjal;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;</li> <li>○ näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust;</li> <li>○ arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala;</li> <li>○ märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid;</li> </ul> </li> </ul> <p>oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetriliste kujundite kohta.</p>		<p><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>	
<p><b>TEHTED ASTMETEGA. ÜKSLIHKMED (u 20 tundi)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust</i></li> <li>● <i>põhjendab ja kasutab astendamise reegleid</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ korrutab ühe ja sama alusega astmeid astendab korrutise;</li> <li>○ astendab astme;</li> <li>○ jagab võrdsete alustega astmeid;</li> <li>○ astendab jagatise;</li> <li>○ teab, et <math>a^0 = 1</math>, <math>a \neq 0</math>;</li> <li>○ teab, et <math>10^{-1} = 0,1</math></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</p>	<p><b>üksliige</b>  <b>üksliikme kordaja</b>  aste  astme alus  astendaja</p>	



	<p> <math>10^{-2} = 0,01</math>  <math>10^{-3} = 0,001</math>  <math>10^{-4} = 0,0001</math> jne; </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kirjutab kümnendmuru 10 astmete abil.</li> <li>● <i>korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid</i> <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> </ul> <p>otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</p>	ja lahutamine		
--	---	---------------	--	--

## 8. KLASS

TEEMA	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	MÕISTED	PRAKTILISED TÖÖD ÕPIPROJEKTID ÕPPETEGEVUS VÄLJASPOOL KLASSIRUUMI
<b>HULKLIIKMED (u 40 tundi)</b>				
<b>HULKLIIKMETE LIITMINE JA LAHUTAMINE; ÜKSLEIKME KORRUTAMINE HULKLIIKMEGA JA HULKLIIKME JAGAMINE ÜKSLEIKMEGA</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, kaksliige, kolmliige 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>○ oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral;</li> <li>○ hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit;</li> </ul> </li> </ul> <p>oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine)</p>	<p><i>Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.</i></p>	<p><b><i>hulkliige kaksliige, kolmliige hulkliikme kordaja korrastatud hulkliige 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>○ korrutab kaksliikmeid;</li> <li>○ leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit;</li> </ul> </li> </ul>	<p>Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide</p>	<p><b><i>ruutude vahe kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut) hulkliikme tegurdamine</i></b></p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiab kaksliikme ruudu;</li> <li>○ leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise,</li> <li>○ korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega)</li> <li>○ teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemeid sulge avades (soovitus: ühes avaldises kasutada vähemalt kahte erinevat valemit).</li> <li>● tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid)</li> <li>● oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemeid (nt summa ja vahe ruut)</li> </ul> <p>annab hinnangu oma teadmiste abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel</p>	<p>summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup.</p> <p>Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega.</p> <p>Algebralise avaldise lihtsustamine.</p> <p>Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.</p>		
<b>KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDISÜSTEEM (u 25 tundi)</b>				
<b>KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRAND, LINEAARVÕRRANDISÜSTEEMI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>tunneb ära kahe tundmatuga</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine.</p>	<p>tundmatu <b>kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga</b></p>	

<p><b>LAHENDAMINE GRAAFILISELT</b></p>	<p><i>lineaarvõrrandi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi</i></li> <li>● <i>koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid</i></li> <li>● <i>kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</i></li> </ul> <p><i>lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil</i></p>	<p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilise esitus.</p> <p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.</p>	<p><b>lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt</b></p> <p><b>kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS),</b></p>	
--	---	--	--	--

<p style="text-align: center;"><b>KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÖRRANDISÜSTEEMI LAHENDAMINE LIITMISVÕTTEGA JA ASENDUSVÕTTEGA</b></p>	<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> </ul> <p>lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil</p>	<p>Liitmisvõte. Asendusvõte.</p>	<p style="text-align: center;"><i><b>liitmisvõte asendusvõte</b></i></p>	
<p style="text-align: center;"><b>TEKSTÜLESANNETE LAHENDAMINE KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÖRRANDISÜSTEEMI ABIL</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis <i>lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi</i> 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</li> </ul>	<p>Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.</p>	<p>tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll <b>võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt</b></p>	

	<p>matemaatiliste sümbolite abil</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel</li> </ul>			
<b>GEOMEETRIA (u 70 tundi)</b>				
<b>DEFINEERIMINE JA TÕESTAMINE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel <ul style="list-style-type: none"> <li>oskab selgitada definitsiooni mõistet;</li> <li>oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;</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>oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet;</li> <li>oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud);</li> <li>oskab rakendada õpitut</li> </ul> </li> </ul>	<p>Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta.</p>	<p><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</b> <b>tõestusviis</b></p>	

	<p>ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast</li> <li>○ oskab tõestada kolmnurga pindala valemi</li> <li>○ teab aritmeetika põhiteoreemi</li> <li>○ oskab tõestada Thalese teoreemi</li> <li>○ oskab tõestada kiirteteoreemi</li> <li>● teab paralleelide aksiomi</li> <li>● selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi</li> <li>● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks</li> </ul> <p>oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades;</p>			
<p><b>PARALLEELSESD JA LÕIKUVAD SIRGED</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● seoseid paralleelsete sirgete korral <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksiomi;</li> </ul> </li> <li>● põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teab, et: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on</li> </ol> </li> </ul> </li> </ul>	<p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.</p>	<p>kõrvunurgad tippnurgad <b>lähisnurgad</b> <b>põiknurgad</b></p>	

	<p>need paralleelsed teineteisega;</p> <p>b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist;</p> <p>c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 õpitud ülesandeid lahendades.</li> </ul> </li> </ul> <p>oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali</p>			
<b>KOLMNURK</b>	<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</li> </ul>	<p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus.</p> <p>Kolmnurga sisenukade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus.</p> <p>Kolmnurga mediaan.</p> <p>Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p>	<p>vastaskülg</p> <p>lähiskülg</p> <p>lähisnurk</p> <p>kolmnurga sisenuk</p> <p><b>kolmnurga välisnurk</b></p> <p><b>kolmnurga kesklõik</b></p> <p><b>kolmnurga mediaan</b></p> <p><b>raskuskese</b></p>	



	<p>kesklõigu omadusi</p> <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> <li>○ oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust;</li> <li>● <i>joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad;</li> </ul> </li> </ul> <p>lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.</p>			
<p><b>RINGJOON</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</li> <li>● teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nendevahelist seost <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga;</li> <li>○ oskab leida jooniselt</li> </ul> </li> </ul>	<p>Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon</p>	<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>ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades;</li><li>● teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust<ul style="list-style-type: none"><li>○ oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades;</li><li>○ teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades;</li><li>○ teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades;</li></ul></li><li>● <i>joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi;</i></li><li>● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid<ul style="list-style-type: none"><li>○ teab, et kolmnurga kõigi</li></ul></li></ul>			
--	--	--	--	--

	<p>külgede keskristisraged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);</li> <li>○ teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;</li> <li>○ oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);</li> </ul> <p>lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi)</p>			
<b>KORRAPÄRANE HULKNURK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada;</li> <li>○ oskab arvutada</li> </ul> </li> </ul>	<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p>	<p><b>Põhimõisted:</b> korrapärase hulknurk <b>kõõlhulknurk</b> <b>kõõlkolmnurk</b> <b>puutujahulknurk</b> <b>puutujakolmnurk</b> <b>hulknurga apoteem</b></p>	

	<p>korrapärase hulknurga ümbermõõtu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi;</i></li> </ul> <p>oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga;</p>			
<b>KUJUNDITE SARNASUS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</i></li> <li>• <i>kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust</i> <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> </ul> </li> </ul>	<p>Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.</p>	<p><b>võrdelised lõigud sarnased hulknurgad sarnased kolmnurgad sarnasustegur</b></p>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades; joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi;</i></li></ul>			
--	---	--	--	--

## 9. KLASS

TEEMA	ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	MÕISTED	PRAKTILISED TÖÖD ÕPIPROJEKTID ÕPPETEGEVUS VÄLJASPOOL KLASSIRUUMI
<b>Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon (ca 40 tundi)</b>				
<b>Arvu ruutjuur</b>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab arvu ruutjuure tähendust; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust;</i></li> </ul> </li> <li>● leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure;</i></li> <li>○ <i>leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi;</i></li> <li>○ <i>oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest;</i></li> <li>○ <i>oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla.</i></li> </ul> </li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; hindab kriitiliselt saadud tulemusi.</li> </ul>	<p>Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>arvu ruut</b></li> <li>● <b>ruutjuur</b></li> <li>● arvuhulk</li> <li>● <b>irratsionaalarv</b> kümnendlähend</li> </ul>	
<b>Ruutvõrrand</b>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;</li> </ul>	<p>Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● võrrandi normaalkuju</li> <li>● <b>normaalkujuline</b></li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;</i></li> <li>○ <i>nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;</i></li> <li>○ <i>viib ruutvõrrandeid normaalkujule;</i></li> <li>○ <i>saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik;</i></li> <li>○ <i>taandab ruutvõrrandi;</i></li> <li>○ <i>lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;</i></li> <li>○ <i>lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viète'i teoreemi;</i></li> <li>○ <i>kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;</i></li> <li>○ <i>selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist.</i></li> <li>● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil.</i></li> </ul> </li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja</li> </ul>	<p>Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viète'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga.</p>	<p><b>ruutvõrrand</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ruutliige, ruutliikme kordaja</b></li> <li>● lineaarliige, lineaarliikme kordaja</li> <li>● vabaliige</li> <li>● <b>ruutvõrrandi lahendivalem</b></li> <li>● <b>ruutvõrrandi diskriminant</b></li> <li>● <b>taandatud ja taandamata ruutvõrrand</b></li> <li>● <b>täielik ja mittetäielik ruutvõrrand</b></li> </ul> <p><b>Viète'i teoreem</b></p>	
--	--	---	--	--

	<p>põhjendusi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada.</i></li> </ul>			
<b>Ruutfunktsioon</b>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;</li> <li>○ <i>eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid;</i></li> <li>○ <i>nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme;</i></li> <li>○ <i>selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust;</i></li> <li>○ <i>selgitab nullkohtade tähendust;</i></li> <li>○ <i>leiab nullkohad parabooli graafikult;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad;</i></li> </ul> </li> <li>○ <i>loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli</i></li> </ul>	<p>Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand.  Ruutfunktsioon <math>y = ax^2 + bx + c</math>, selle graafik. Parabool.  Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ruutfunktsioon ja selle graafik</b></li> <li>● <b>parabool</b></li> <li>● <b>parabooli sümmeetriatelg</b></li> <li>● <b>funktsiooni nullkohad</b></li> <li>● <b>parabooli haripunkt</b></li> <li>● ruutliige, ruutliikme kordaja</li> <li>● lineaarliige, lineaarliikme kordaja vabaliige</li> </ul>	



	<p><i>haripunkti koordinaadid;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seosest;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi;</i></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>● selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);</li> <li>● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;</li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.</li> </ul>			
<p><b>Ratsionaalavaldised (ca 40 tundi)</b></p>				

<p style="text-align: center;"><b>Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine</b></p>	<p style="text-align: center;">Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalitele 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>ga.</li> </ul> </li> <li>● taandab ja laiendab algebraalist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalist murdu; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);</i></li> <li>○ <i>korrutab, jagab ja astendab algebraalse murde positiivse täisarvulise astendajaga.</i></li> </ul> </li> <li>● loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</li> </ul>	<p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehed algebraaliste murdudega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● murru lugeja ja nimetaja</li> <li>● murru laiendamine, murru laiendaja</li> <li>● murru astendamine</li> <li>● <b>lihtsustamine</b></li> <li>● <b>tegurdamine</b></li> <li>● <b>algebraalne murd</b></li> <li>● murru taandamine</li> <li>● murru põhiomadus</li> <li>● <b>ruutkolmliikme tegurdamine</b></li> <li>● <b>ratsionaalavaldis</b></li> <li>● tehete järjekord avaldise väärtus</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>Algebraalse murru laiendamine, liitmine ja lahutamine</b></p>	<p style="text-align: center;">Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalitele murdudele; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>laiendab algebraalse murde.</i></li> </ul> </li> <li>● taandab ja laiendab algebraalist</li> </ul>	<p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehed algebraaliste</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● murru lugeja ja nimetaja</li> <li>● murru laiendamine, murru laiendaja</li> <li>● murru astendamine</li> </ul>	

	<p>murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>laiendab algebralisi murde;</i></li> <li>○ <i>liidab ja lahutab kaht algebralist murdu.</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</li> </ul>	<p>murdudega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lihtsustamine</li> <li>● tegurdamine</li> <li>● algebraline murd</li> <li>● murru taandamine</li> <li>● murru laiendamine</li> <li>● murru põhiomadus</li> <li>● ruutkolmliige</li> <li>● ruutkolmliikme tegurdamine</li> <li>● ratsionaalavaldis</li> <li>● tehete järjekord avaldise väärtus</li> </ul>	
<p><b>Ratsionaalavaldiste lihtsustamine</b></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;</li> <li>● loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</li> </ul>	<p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehed algebraliste murdudega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● murru lugeja ja nimetaja</li> <li>● murru laiendamine, murru laiendaja</li> <li>● murru astendamine</li> <li>● lihtsustamine</li> <li>● tegurdamine</li> <li>● algebraline murd</li> <li>● murru taandamine</li> <li>● murru laiendamine</li> <li>● murru põhiomadus</li> <li>● ruutkolmliige</li> <li>● ruutkolmliikme tegurdamine</li> <li>● ratsionaalavaldis</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• tehete järjekord</li> <li>• avaldise väärtus ratsionaalavalalise lihtsustamine</li> </ul>	
<b>Geomeetrilised kujundid (ca 35 tundi)</b>				
<b>Pythagorase teoreem</b>	<p>Õpilane:</p> <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 geomeetriaülesannete 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)</li> </ul>	<p>Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärase hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk.</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>joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;</li> <li>• selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.</li> </ul>			
<p><b>Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria</b></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;</li> </ul> </li> <li>• lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);</li> <li>• arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;</li> <li>• kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;</li> <li>• selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi;</li> <li>• sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ selgitab ülesannete</li> </ul> </li> </ul>	<p>Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>joonelement</b></li> <li>• diagonaal</li> <li>• nurk, <b>nurga mõõt</b></li> <li>• <b>trigonomeetria</b></li> <li>• <b>teravnurga siinus, koosinus ja tangens</b></li> <li>• täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus</li> <li>• korrapärase hulknurk</li> <li>• võrdkülgne kolmnurk</li> <li>• ruut</li> </ul> <p>korrapärase kuusnurk;</p>	

	<p><i>lahenduskäiku;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi.</i></li> </ul> </li> </ul>			
<b>Ruumilised kehad (ca 35 tundi)</b>				
<b>Püramiid, silinder, koonus, kera</b>	<p>Õpilane:</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>○ <i>näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;</i></li> <li>○ <i>arvutab püramiidi pindala ja</i></li> </ul> </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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>pöördkeha</b></li> <li>● <b>püramiid:</b> korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala;</li> <li>● <b>silinder:</b> telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige;</li> <li>● <b>koonus:</b> moodustaja, telg, tipp, kõrgus,</li> </ul>	

	<p><i>ruumala;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>joonestab püramiidi;</i></li> <li>○ <i>selgitab, kuidas tekib silinder;</i></li> <li>○ <i>näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda;</i></li> <li>○ <i>selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);</i></li> <li>○ <i>arvutab silindri pindala ja ruumala;</i></li> <li>○ <i>selgitab, kuidas tekib koonus;</i></li> <li>○ <i>näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda;</i></li> <li>○ <i>selgitab ning joonestab koonuse</i></li> </ul>		<p>põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>kera:</b> sfäär (kera pind), suuring, pindala, ruumala.</li> </ul>	
--	---	--	---	--

	<p><i>telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>arvutab koonuse pindala ja ruumala;</i></li><li>○ <i>selgitab, kuidas tekib kera;</i></li><li>○ <i>eristab mõisteid sfäär ja kera.</i></li><li>● <i>kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks;</i></li><li>● <i>selgitab oma algebra- ja geomeetriateadmiste elulisi rakendusvõimalusi;</i></li><li>● <i>koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;</i></li><li>● <i>sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;</i><ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>selgitab ülesannete lahenduskäiku;</i></li></ul></li><li>○ <i>kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust).</i></li></ul>			
--	--	--	--	--



**Kordamine (ca 35 tundi)**

Õpilane:

- oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida;
- oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades
  - *oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentüleannete lahendamiseks.*
- oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamiseks;
- oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit;
  - tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades;
- oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades;
- oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust;
  - oskab leida statistilise kogumi erinevaid

Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemitega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine.

Funktsioonid  $y = ax$ ,  $y = \frac{a}{x}$ ,  $y = ax + b$ ,  $y = ax^2 + bx + c$ , nende graafikud ja omadused.

Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine.

Planimeetriliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja

	<p>arvkarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>iseloostab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;</i></li> <li>○ <i>oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid.</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>	<p>ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.</p>		
--	--	--	--	--

	seoseid.			
--	----------	--	--	--