

## Ainevaldkond Matemaatika

Ainevaldkond: MATEMAATIKA.....	1
1 Matemaatika ainekavad .....	8
1.1 Matemaatika 1. klassi 1. aasta .....	8
1.2 Matemaatika 1.- 3. klass.....	11
1.3 Matemaatika 4. klass.....	24
1.4 Matemaatika 5. klass.....	32
1.5 Matemaatika 6. klass.....	41
1.6 Matemaatika 7. klass.....	58
1.7 Matemaatika 8. klass.....	69
1.8 Matemaatika 9. klass.....	85

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

2) oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme; 3) oskab leida sobivaid probleemide lahendamise strateegiaid, neid analüüsida, rakendada ja kontrollida tulemuse tõesust; 4) oskab loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada; 5) suudab mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust.

## 2. Ainevaldkonna õppeained ja arvestuslik maht

Ainevaldkonda kuulub matemaatika, mida õpitakse 1. klassist 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste – 10 nädalatundi

II kooliaste – 13 nädalatundi

III kooliaste – 13 nädalatundi

I kooliaste	1.kl	2.kl	3.kl	II kooliaste	4.kl	5.kl	6.kl	III kooliaste	7.kl	8.kl	9.kl
Matemaatika	3	4	3	Matemaatika	4	4	5	Matemaatika	4	4	5

## 3. Ainevaldkonna kirjeldus ja õppeainete kirjeldused

Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omene keel, sümbolid ja meetodid, mis loovad võimaluse: 1) kirjeldada seoseid matemaatiliselt; 2) koostada ja lahendada probleemülesandeid; 3) uurida ja rakendada erinevaid lahendusstrateegiaid; 4) analüüsida olemasolevat informatsiooni ja jõuda loogilise arutluse kaudu järeldusteni; 5) kasutada otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid; 6) hinnata oma arengut matemaatikateadmiste ja -oskuste omandamisel. Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades: 1) arvutamine; 2) mõõtmine; 3) geomeetria; 4) probleemide lahendamine; 5) andmed ja nende analüüsimine; 6) algebra. Matemaatikaõpetus eristub oma hierarhilise iseloomu tõttu, kus hilisem õpitu toetub varasemale ja uute teadmiste

omandamise edukus on tugevalt seotud eelnevate teadmistega. Seetõttu on matemaatika õppeprotsessis oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel.

#### **4. Lõiming**

Lõimingu eesmärk on aidata õpilastel kujundada terviklik arusaam teadmistest, mis võimaldab neil mõista matemaatika tähtsust ning rakendada õpitut erinevates õpi-, töö- ja elusituatsioonides. Oluline on, et õpilased suudaksid seostada matemaatikatundides omandatud oma igapäevategevuse, mõtlemise ja maailmapildiga. Lõimingu tulemusel oskab õpilane siduda matemaatikas õpitud teadmisi ja oskusi teiste õppeainete ja ainevaldkondadega, luues seeläbi laiemat mõistmist ja rakendamisvõimalusi.

##### **Keel ja kirjandus**

Esmane on korrektne eesti keele kasutus matemaatilistes tekstides. Arendatakse asjakohast ja selget eneseväljendusoskust nii suuliselt kui kirjalikult. Luuakse tekste (sh tabeleid, graafikuid jm) ning õpitakse neid tõlgendama ja esitama. Õpilasi suunatakse kasutama sobivaid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infost arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele.

##### **Kehaline kasvatus**

Kõikide kehalise kasvatusosaoskuste arendamisel rakendatakse matemaatikas omandatud oskusi (arvutamine, loendamine, võrdlemine, mõõtmine) ja mõisteid (geomeetrilised kujundid, mõõtühikud). Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinisaavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata

oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikuskäitumist (kiirus, pidurdusteekond, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Järjepidevus, täpsus ning kõige

lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

##### **Kunstiained**

Matemaatika geomeetria alaseid mõisteid rakendatakse erinevates kunsti valdkondades, näiteks arhitektuuris ja ruumikujunduses.

Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine, piltidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Geomeetria mõistete abil saab analüüsida kunstiõpetuses vaadeldavaid objekte.

Muusikaõpetuses saab hariliku murru mõistele toetudes selgitada taktimõõdu olemust.

### **Loodusained**

Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

### **Sotsiaalsained**

Matemaatikas õpetatav seostatakse matemaatika enese arengu ajalooga. Matemaatika ajaloost pärinevate faktidega saab õpetaja äratada õpilastes huvi aine vastu. Matemaatikas omandatud ajakujutlused aitavad mõista ajalooliste sündmuste järgnevust.

### **Tehnoloogia**

Töö- ja tehnoloogiaõpetuses, käsitöös ja kodunduses kasutavad õpilased loogilist mõtlemist ning matemaatilisi teadmisi. Tööde kavandamisel ja valmistamisel tehakse praktilisi mõõtmisi ja arvutusi, millel on praktiline tagajärg.

### **Võõrkeeled**

Väga paljud matemaatilised mõisted tulevad võõrkeelsetest väljenditest. Õppetöös kasutatakse lisamaterjalina võõrkeelseid õppevideosid.

## **5. Üldpädevuste toetamine**

Matemaatika õppimise kaudu kujundatakse põhikooli kõiki riiklikus õppekavas kirjeldatud

üldpädevusi.

### **Kultuuri- ja väärtuspädevus**

Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased erinevate maade ja ajastute saavutustega matemaatikas ning tajuvad seeläbi kultuuride seotust. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning märkama geomeetriliste kujundite harmooniat arhitektuuris ja looduses. Arendatakse püsivust, objektiivsust, täpsust ja töökust.

### **Sotsiaalne ja kodanikupädevus**

Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste ülesannete lahendamise kaudu. Erinevad paaris- ja rühmatööd arendavad õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, võimaldavad kasutada ka matemaatikatundides erinevaid kollektiivse töö vorme. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse.

### **Enesemääratluspädevus**

Erineva raskusastmega ülesannete iseseisva lahendamise kaudu saavad õpilased hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid. Õpilastes kasvatatakse usku iseendasse ja oskust iseennast väärtustada.

### **Õpipädevus**

Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskusi. Tekstülesandeid lahendades areneb funktsionaalne

lugemisoskus: õpitakse eristama olulist ebaolulisest ning nägema objektide seoseid. Arendatakse üldistamise ja analoogia kasutamise oskust ning oskust kasutada õpitud teadmisi uutes olukordades. Õpilases kujundatakse arusaam, et ülesannete lahendamiseks on mitu erinevat teed, mis viib õige tulemuseni.

### **Suhtluspädevus**

Arendatakse suhtlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt eelkõige mõistete

korrektsete definitsioonide esitamise, hüpoteeside ja väidete või teoreemide sõnastamise ning ülesannete lahenduste vormistamise kaudu. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek mõista, seostada ja edastada infot, mis on esitatud erinevatel viisidel. Arendatakse suutlikkust formaliseerida tavakeeles esitatud infot ning vastupidi: esitada matemaatiliste sümbolite ja valemite sisu tavakeeles.

### **Ettevõtlikkuspädevus**

Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu. Arendatakse oskust näha ja sõnastada probleeme, genereerida ning analüüsida ideid. Ühele ülesandele erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse ka mitmesuguste eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Ettevõtlikkuspädevust aitavad arendada ka meie kooli õppereisid, õppepäevad väljaspool koolimaja ja õuesõppepäevad, kus õpilane õpib iseseisvalt hakkama saama. Need arendavad samas ka sotsiaalseid oskusi ja pädevusi. Kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaristöö, projektööpe, rühmatöö, loovtöö. Arendatakse raha kasutamise oskust ja toimetulekut teatud rahasummadega.

### **Digipädevus**

Õppimisel kasutatakse lihtsamaid digikeskkondi ja rakendusi; leitakse ja säilitatakse digivahendite abil infot; orienteerutakse ja tegutsetakse infotehnoloogilises maailmas eesmärgipäraselt ja turvaliselt järgides digikeskkonnas üldkehtivaid moraali- ja väärtuspõhimõtteid.

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

Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõenduspõhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid, kasutades matemaatikale omast keelt ning omandatud matemaatilisi, loodusteaduslikke ja/või tehnoloogiaalaseid teadmisi-oskusi ja (abi)vahendeid.

### **Ainevaldkondlikud hindamise erisused**

Teadmiste ja oskuste hindamisel lähtutakse õpilasele kohaldatava põhikooli riikliku

õppekavaga nõutavatest teadmistest ja oskustest ning THMK hindamisjuhendist. Protsessi

hindamisel arvestatakse õpilase taju ja mõtlemisprotsesside eripära, võimeid ja terviseseisundit.

Hindamise erisused sätestatakse õpilase individuaalses õppekavas. Õpetaja teavitab õpilasi

hindamise põhimõtetest, ajast ja vormist. Õpitulemusi hinnatakse hinnete ja hinnangutega.

## Õppekorralduse erisused ja õpikeskkonna erisused

Teadmiste, oskuste ja hoiakute kujundamisel on kandev roll õpetajal, kes loob sobiva õpikeskkonna ja toetab väärtuskasvatust, ning koolil, kus normide, väärtuste, rituaalide, sümbolite ja lugude kaudu edendatakse omanäolist koolikultuuri. Matemaatika puhul on keskne matemaatilise kirjaoskuse, probleemilahendus- ja loogilise mõtlemise, ruumilise taju ning andmepädevuse järjepidev arendamine, arvestades iga õpilase individuaalseid vajadusi.

Kool koostöös aineõpetajatega korraldab matemaatika valdkonna õppeainete õpet:

1. viisil, kus luuakse üksteist austav, vastastikku hooliv ja toetav, turvaline, kiusamis- ja vägivallavaba õpikeskkond, mis rajaneb usalduslikel suhetel, sõbralikkusel ja heatahtlikkusel ning kus märgatakse ja tunnustatakse õpilase pingutusi ja õpiedu ning toetatakse järjekindlust ja eksimisest õppimist (sh vähendatakse matemaatikaärevust);
2. ruumis, kus saab kasutada digitehnoloogiat, -keskkondi ja -materjale, et arendada matemaatikapädevust ja digipädevust;
3. ruumis, kus on võimalik liikumist ja praktilisi tegevusi eeldavateks ülesanneteks inventari ümber paigutada (nt rühmatööd, õppemängud);
4. väljaspool kooliruumi, et rakendada õppimist toetavaid ja mitmekesistavaid õppevorme (nt projekt-, õues- ja reisiõpe) ja -tegevusi (nt mõõtmised looduses, külastused teaduskeskusesse, muuseumisse või ettevõttesse, igapäevaelu arvutused kaupluses või pangas, osavõtt nuputamispäevadest ja võistlustest, valdkondlikud teemapäevad ja -nädalad).

Valdkondliku õppetegevuse kavandamise ja korraldamise põhimõtted:

- a) arvestatakse õpilaste individuaalseid eripärasid ja -võimeid; kasutatakse diferentseeritud sisu ja sobivat pingutust nõudvaid ülesandeid, mille raskusaste ja esitusviis (nt pildid, skeemid, värvikoodid, lihtsustatud tekst) toetavad individualiseeritud ja õpilasele tähenduslikku käsitlust; reageeritakse õpiraskustele, rakendatakse tugimeetmeid ning pakutakse õpiabi (sh väiksemad sammud, lisaharjutused, ajapikendus, alternatiivsed esitusviisid);
- b) rakendatakse mitmekesiseid ja kombineeritud õppemeetodeid ning aktiivsust, loovust, koostööd ja tagasisidet soodustavaid õppetegevusi; kujundatakse õpiharjumusi ja -oskusi (eesmärgi seadmine, töökorraldus, enesehindamine);
- c) taotletakse mõõdukat ja ühtlaselt jaotuvat õpikoormust, mis soodustab motivatsiooni ning jätab aega puhkuseks ja huvitegevuseks; planeeritakse pausid, liikumise hetked ja sensoorseid toetusi vastavalt vajadusele;
- d) tegeldakse probleemikeskselt ja kogemuspõhiselt eluliste nähtustega; seostatakse arvutamist, mõõtmist, geomeetriat, funktsioone, andmeid ja tõenäosust igapäevaelu, jätkuõpingute ja tulevase tööeluga (sh rahakasutus ja finantskirjaoskus);
- e) kasutatakse ja käsitletakse eri esitusviise ea- ja jõukohasuse, valikulisuse ja huvidele vastavuse põhimõttel: konkreetsete mudelid, joonised, skeemid, tabelid, graafikud, sõnalised kirjeldused ja valemid; toetatakse ühist matemaatikakultuuri ja -sõnavara kujunemist;
- f) kujundatakse õpilase matemaatilise keele ja sümbolkirja oskusi, mõistete täpne kasutus, arutlemis- ja suhtlusoskusi (suuline selgitamine, lahenduskäigu kirjeldamine, mudeldamine), samuti oskusi kasutada ressursse (õpikud, töövihikud, abivahendid) teadlikult ja eesmärgipäraselt;

g) kasutatakse digitehnoloogiat, -keskkondi ja -materjale; arendatakse info-, meedia- ja digikirjaoskust ning digipädevust (nt andmete kogumine ja töötlus tabelitöötluses, graafikute ja diagrammide loomine, programmeerimise algtõed, probleemide lahendamine digivahenditega, digitaalse sisu loomine ja esitlemine);

h) arendatakse matemaatilise mõtlemise osaoskusi: mustrite märkamist, üldistamist, hindamist ja põhjendamist; kujundatakse ea- ja jõukohasel tasemel tõestamise ja põhjendamise harjumus (nt näidete ja vastunäidete leidmine, järelduste selgitamine, vigade analüüs);

i) tegeldakse probleemilahenduse, uurimus- ja mudelülesannetega ning lahenduste esitlemisega (sh digivahenditega); toetatakse löimingut valdkonna sees, õppeainete vahel ja õppekava läbivate teemadega (loodus- ja sotsiaaalained, tehnoloogia, kunst, liikumine), arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid (täpsus, koostöö, vastutustunne, sihikindlus).

## 1 Matemaatika ainekavad

### 1.1 Matemaatika 1. klassi 1. aasta

#### Matemaatika I kooliastme ainekava

<b>THMK ainekava põhikoolile</b>	Ainevaldkond: <b>Matemaatika</b>	Õppeaine: <b>Matemaatika</b>
Kooliaste: <b>I</b>	Klass: <b>1. klass 1. aasta</b>	Tundide arv: <b>7</b>
<b>Õppeaine kirjeldus (sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused):</b>		
Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid (koguselisi, suuruste ja hulkadega seonduvaid) ning ruumilisi seoseid. Matemaatika kursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslike protsesse uurides ja kirjeldades. Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Probleemide lahendamist ei õpetata eraldi teemana vaid teiste teemade raames. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahhaa-efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi. Olulisel kohal kogu õppeaja vältel on matemaatika väärtustamine ning eluks vajaliku positiivse suhtumise kujundamine.		

<b>Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:</b>	
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) rühmitab esemeid ühe-kahe tunnuse alusel ja võrdleb esemete hulki;</li> <li>2) järjestab esemeid suuruse ja asenditunnuste põhjal;</li> <li>3) tunneb lihtsamaid ajamõisteid ja kirjeldab ning järjestab oma igapäevategevusi;</li> <li>4) mõtestab loendamistegevust ja seoseid arvude reas;</li> <li>5) mõistab mõõtmistegevust ja olulisemaid mõõtühikuid;</li> <li>6) tunneb ja kirjeldab geomeetrilisi kujundeid;</li> <li>7) näeb matemaatilisi seoseid igapäevatoimingutes.</li> </ol>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitusel, sh <u>õpistrateegiate</u> rakendamine, diferentseerimise võimalused</b></p> <p><i>(Mis tegevused või ülesanded aitavad jõuda õpitulemuste saavutamisele; kuidas toetada)</i></p>
<p><b>Arvutamine</b></p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. loeb ja kirjutab arve 0–100;</li> <li>2. määrab esemete hulga ühiseid tunnuseid ja jaotab esemeid kahe erineva tunnuse järgi;</li> <li>3. teeb 12 piires loendamise teel kindlaks esemete arvu, teab arvude 1–12 järjestust ja tunneb numbrimärke ning oskab neid kirjutada;</li> <li>4. liidab ja lahutab 10 piires ning tunneb märke +, –, =;</li> <li>5. järjestab kuni viit eset suuruse järgi (pikkus, laius, kõrgus jm);</li> <li>6. rühmitab esemeid asendi ning nähtusi ja tegevusi ajatunnuse järgi;</li> <li>7. kirjeldab enda asukohta ümbritsevate esemete suhtes, orienteerub ruumis, õuealal ja paberil;</li> </ol>	<p>Õppetegevust kavandades ja korraldades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;</li> <li>* taotletakse, et õpilaste õpikoormus on mõõdukas, jaotub õppeaasta jooksul ühtlaselt ning jätab neile piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;</li> <li>* kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;</li> <li>* rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja - vahendeid;</li> <li>* arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhirõhk hoiakute kujundamisel;</li> </ul>

8. eristab enamkasutatavaid raha- ning mõõtühikuid (euro, sent, meeter, liiter, kilogramm) ja teab, kuidas ning kus neid ühikuid kasutatakse;

### **Tekstülesannete ja probleemülesannete lahendamine**

Õpilane:

1. omandab valmisoleku probleemülesannete lahendamiseks täiskasvanu abiga.

### **Mõõtmine**

Õpilane:

1. nimetab nädalapäevi, kuid, aastaaegu, teab oma sünnikuud ja -päeva;
2. mõõdab esemete pikkust kokkulepitud mõõduühikuga (samm, pulk, nööri vms);
3. on tutvunud kellaga, täistund, pooltund;

### **Geomeetria**

Õpilane:

1. eristab sirget kõverjoonest;
2. eristab ruutu, ristkülikut, kolmnurka ja ringi teistest kujunditest ning näitab nende tippe, külgi ja nurki õpetaja abiga;
3. rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel;
4. leiab ja nimetab ümbritsevast õpitud geomeetrilistele kujunditele sarnaseid esemeid.

\* kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus.

\* luuakse võimalused sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;

\* laiendatakse õpikeskkonda: õuesõpe jm.

**Õppesisu** sh praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm õppetegevused:

**Arvud 20-ni:**

- Arvud 0–100,
- Märgid  $>$ ,  $<$ ,  $=$

**Põhimõisted:** arv, number, järjestamine, võrdlemine. suurem kui, väiksem kui, on võrdne

**Naturaalarvude liitmine ja lahutamine:**

- Märgid  $+$  ja  $-$

**Põhimõisted:** liitmine, lahutamine

**Mõõtmine:**

Kell ja kalender

- Pikkus, raskus, maht
- Temperatuur

**Põhimõisted** tund (h), nädal, kuu, aasta, euro (€), kraad (C), sentimeeter (cm), meeter (m), liiter (l), kilogramm (kg).

**Geomeetria:**

- Geomeetrilised kujundid
- Esemete ja kujundite rühmitamine, kirjeldamine, võrdlemine;

**Põhimõisted:** geomeetriline kujund, punkt, sirgjoon, kõverjoon, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut.

## 1.2 Matemaatika 1.- 3. klass

### Matemaatika I kooliastme ainekava

<b>THMK ainekava põhikoolile</b>	Ainevaldkond: <b>Matemaatika</b>	Õppeaine: <b>Matemaatika</b>
Kooliaste: <b>I</b>	Klass: <b>1. klass</b>	Tundide arv: <b>3</b>
<b>Õppeaine kirjeldus (sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused):</b>		

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid (koguselisi, suuruste ja hulkadega seonduvaid) ning ruumilisi seoseid. Matemaatika kursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslike protsesse uurides ja kirjeldades. Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Probleemide lahendamist ei õpetata eraldi teemana vaid teiste teemade raames. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahhaa-efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi. Olulisel kohal kogu õppeaja vältel on matemaatika väärtustamine ning eluks vajaliku positiivse suhtumise kujundamine.

### **Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:**

#### **Õpilane:**

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

#### **Õpitulemused:**

- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel

#### **Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused**

*(Mis tegevused või ülesanded aitavad jõuda õpitulemuste saavutamisele; kuidas toetada)*

#### **Arvutamine**

#### **Õpilane:**

1. loeb ja kirjutab arve 0–100;
2. järjestab ja võrdleb arve 0–100;
3. paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;
4. saab aru mõistetest “võrra rohkem” ja “võrra vähem”;
5. loeb ja kirjutab järgarve;
6. liidab ja lahutab peast üleminekuga 20 piires;
7. nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus;
8. liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;

#### **Õppetegevust kavandades ja korraldades:**

- \* lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- \* taotletakse, et õpilaste õpikoormus on mõõdukas, jaotub õppeaasta jooksul ühtlaselt ning jätab neile piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;
- \* kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- \* rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja - vahendeid;

<p>9. leiab puuduva arvu võrduses proovimise teel õpitu piires;</p> <p><b>Tekstülesannete ja probleemülesannete lahendamine</b></p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>koostab matemaatilisi jutukesti hulki ühendades ja hulgast osa eraldades abivahendeid kasutades;</li> <li>lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid.</li> </ol> <p><b>Mõõtmine</b></p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>valib tuttava objekti mõõtmiseks sobiva pikkusühiku, kasutab nende tähiseid m ja cm;</li> <li>mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites;</li> <li>teab seost <math>1\text{ m} = 100\text{ cm}</math>;</li> <li>valib tuttava objekti mõõtmiseks sobiva massiühiku, kasutab nende tähiseid kg ja g;</li> <li>teab, et vedeliku kogust mõõdetakse liitrites, kasutab selle tähist l;</li> <li>nimetab ajaühikuid minut, tund, ööpäev, nädal, kuu ja aasta;</li> <li>määrab kellaega täistundides;</li> <li>teab seoseid <math>1\text{ tund} = 60\text{ minutit}</math> ja <math>1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}</math>;</li> <li>nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid;</li> <li>teab seost <math>1\text{ euro} = 100\text{ senti}</math>.</li> </ol> <p><b>Geomeetria</b></p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>eristab sirget kõverjoonest;</li> <li>joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõigu;</li> <li>eristab ruutu, ristkülikut, kolmnurka ja ringi teistest kujunditest ning näitab nende tippe, külgi ja nurki;</li> <li>rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel;</li> <li>leiab ja nimetab ümbritsevast õpitud geomeetrilistele kujunditele sarnaseid esemeid.</li> </ol>	<p>* arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhirõhk hoiakute kujundamisel;</p> <p>* kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus.</p> <p>* luuakse võimalused sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;</p> <p>* laiendatakse õpikeskkonda: õuesõpe jm.</p> <p>Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhiilistest tasanditest:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>faktide, protseduuride ja mõistete teadmine (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine);</li> <li>teadmiste rakendamine (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine);</li> <li>arutlemine (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, harjumuspäratute ülesannete lahendamine).</li> </ol>
<p><b>Õppesisu</b> sh praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm õppetegevused:</p>	

**Arvud 100-ni:**

- Arvud 0–100,
- Arvu järk ja järguühiku
- Märgid  $>$ ,  $<$ ,  $=$

**Põhimõisted:** arv, number, paarisarv, paaritu arv, üheline, kümneline järgarvud, võrdus, võrratus, järjestamine, võrdlemine. suurem kui, väiksem kui, on võrdne

**Naturaalarvude liitmine ja lahutamine:**

- Liitmise ja lahutamise omadused
- Täht võrduses
- Märgid  $+$  ja  $-$

**Põhimõisted:** liitmine, lahutamine, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, täht arvu tähisena

**Mõõtmine:**

*Mõõtühikud meie ümbruses*

*Pikkusühikud*

*Massiühikud*

*Mahuühikud*

*Ajühikud*

*Rahühikud*

*Temperatuuriühik*

*Kell ja kalender*

**Põhimõisted:** mõõtühik, sentimeeter (cm), meeter (m), gramm (g), kilogramm (kg), liiter (l), minut (min), tund (h), ööpäev, nädal, kuu, aasta, euro (€), sent (s), kraad (c)

**Geomeetria:**

*Geomeetrilised kujundid*

*Esemete ja kujundite rühmitamine, kirjeldamine, võrdlemine;*

*Lõigu joonestamine*

**Põhimõisted:** *geomeetiline kujund, tasandiline kujund, punkt, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, tipp, nurk.*

<b>THMK ainekava põhikoolile</b>	Ainevaldkond: <b>Matemaatika</b>	Õppeaine: <b>Matemaatika</b>
Kooliaste: <b>I</b>	Klass: <b>2. klass</b>	Tundide arv: <b>4</b>
<b>Õppeaine kirjeldus (sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused):</b>		
<p>Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid (koguselisi, suuruste ja hulkadega seonduvaid) ning ruumilisi seoseid. Matemaatika kursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslikke protsesse uurides ja kirjeldades. Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Probleemide lahendamist ei õpetata eraldi teemana vaid teiste teemade raames. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahhaa-efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi. Olulisel kohal kogu õppeaja vältel on matemaatika väärtustamine ning eluks vajaliku positiivse suhtumise kujundamine.</p>		
<b>Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:</b>		
<p>Õpilane: 1) suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;</p>		

<p>2) oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme;</p> <p>3) oskab leida sobivaid probleemide lahendamise strateegiaid, neid analüüsida, rakendada ja kontrollida tulemuse tõesust;</p> <p>4) oskab loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada;</p> <p>5) suudab mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust.</p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitused, sh <u>õpistrateegiate</u> rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>  <i>(Mis tegevused või ülesanded aitavad jõuda õpitulemuste saavutamisele; kuidas toetada)</i></p>
<p><b>Arvutamine</b>  <b>Õpilane:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. loeb ja kirjutab arve 0-1000;</li> <li>2. järjestab ja võrdleb arve 0–1000;</li> <li>3. nimetab arvule eelneva ja järgneva arvu;</li> <li>4. nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalisel); määrab nende arvu;</li> <li>5. esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana;</li> <li>6. esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana;</li> <li>7. selgitab ja kasutab õigesti mõisteid “vähendada teatud arvu võrra”, “suurendada teatud arvu võrra”;</li> <li>8. nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);</li> <li>9. arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamises ülesandeid;</li> <li>10. liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;</li> <li>11. lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;</li> <li>12. liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;</li> <li>13. selgitab korrutamist liitmise kaudu;</li> <li>14. korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega;</li> <li>15. selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;</li> <li>16. leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;</li> </ol>	<p>Õppetegevust kavandades ja korraldades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;</li> <li>* taotletakse, et õpilaste õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta jooksul ühtlaselt ning jätab neile piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;</li> <li>* kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;</li> <li>* rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja - vahendeid; * arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhiorhk hoiakute kujundamisel;</li> <li>* kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaritöö;</li> <li>* luuakse võimalused sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;</li> <li>* laiendatakse õpikeskkonda: õuesõpe jm.</li> </ul> <p>Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhiilistest tasanditest:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) faktide, protseduuride ja mõistete teadmine (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine);</li> <li>2) teadmiste rakendamine (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine);</li> <li>3) arutlemine (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, harjumuspärate ülesannete lahendamine).</li> </ol>

### **Tekstülesannete ja probleemülesannete lahendamine**

Õpilane:

1. lahendab lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires ja sõnastab tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
2. koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel.

### **Mõõtmine**

Õpilane:

1. kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
2. kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
3. hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
4. mõistab, mida esitatud mõõt arv reaalset tähendab;
5. arvutab nimega arvudega;
6. hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse õigsust õpetaja abiga.

### **Geomeetria**

Õpilane:

1. võrdleb sirglõikude pikkusi;
2. arvutab murdjoone pikkuse;
3. mõõdab hulknurkade külgede pikkused ja arvutab übermõõdu;
4. joonestab ristküliku ja ruudu;
5. eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid kujundeid ja nende põhilisi elemente.

**Õppesisu** sh praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm õppetegevused:

**Arvud 1000-ni:**

*Arvud 0–1000,*

*Arvu järk, järgüühikud ja järkarvude summa;*

*Naturaalarvu kujutamine arvkiirel;*

**Põhimõisted:** arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline; järgarvud; järgüühikud; järkarv; järkarvude summa, võrdus; võrratus; arvkiir. suurem kui; väiksem kui;

**Naturaalarvude liitmine ja lahutamine:**

*Liitmise ja lahutamise omadused*

*Tehete järjekord*

*Täht võrduses*

**Põhimõisted:** liidetav; summa; vähendatav; vähendaja; vahe; avaldis; arvavaldis; avaldise väärtus; täht arvu tähisena; tundmatu

**Naturaalarvude korrutamine ja jagamine:**

- *Korrutustabel.*
- *Korrutamise- ja jagamise tehete liikmete nimetused.*
- *Arvavaldis ja tehete järjekord*

**Põhimõisted:** korrutamine; jagamine; tegur; korrutis; jagatav; jagaja; jagatis; pöördtehe

**Mõõtmine:**

*Pikkusühikud;*

*Massiühikud;*

*Mahuühik;*

*Ajaühikud;*

*Kell ja kalender*

Rahaiühikud

Temperatuuriühik

**Põhimõisted:** mõõtühik, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), meeter (m), kilomeeter (km), gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), liiter (l), sekund (sek), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a), euro (EUR), sent (s), kraad (c), nimega arvud, ühenimelised ühikud

**Geomeetria:**

- tasandilised kujundid
- esemete ja kujundite rühmitamine,
- asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.

**Põhimõisted:** alguspunkt; lõpp-punkt; täisnurk; punkt; sirgjoon; kõverjoon; murdjoon; lõik; ring; kolmnurk; nelinurk; ristkülik; ruut; tipp; külg; nurk.

ruumilised kujundid

**Põhimõisted:** kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk.

<b>THMK ainekava põhikoolile</b>	Ainevaldkond: <b>Matemaatika</b>	Õppeaine: <b>Matemaatika</b>
Kooliaste: <b>I</b>	Klass: <b>3. klass</b>	Tundide arv: <b>3</b>
<b>Õppeaine kirjeldus (sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused):</b>		
<p>Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid (koguselisi, suuruste ja hulka-dega seonduvaid) ning ruumilisi seoseid. Matemaatika kursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslike protsesse uurides ja kirjeldades. Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Probleemide lahendamist ei õpetata eraldi teemana vaid teiste teemade raames. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahhaa-efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi. Olulisel kohal kogu õppeaja vältel on matemaatika väärtustamine ning eluks vajaliku positiivse suhtumise kujundamine.</p>		

<b>Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:</b>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;</p> <p>2) oskab näha ja sõnastada matemaatilist lahenduvat probleemi;</p> <p>3) oskab leida sobivaid probleemide lahendamise strateegiaid, neid analüüsida, rakendada ja kontrollida tulemuse tõesust;</p> <p>4) oskab loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada;</p> <p>5) suudab mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust.</p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel</li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitusel, sh <u>õpistrateegi</u> rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>  <i>(Mis tegevused või ülesanded aitavad jõuda õpitulemuste saavutamisele; kuidas toetada)</i></p>
<p><b>Arvutamine</b></p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. loeb ja kirjutab arve kuni 10 000-ni;</li> <li>2. järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;</li> <li>3. nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>4. esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;</li> <li>5. liidab ja lahutab peast arve 100 piires;</li> <li>6. liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</li> <li>7. nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis);</li> <li>8. selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;</li> <li>9. valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0;</li> <li>10. korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;</li> <li>11. leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;</li> </ol>	<p>Õppetegevust kavandades ja korraldades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega;</li> <li>* taotletakse, et õpilaste õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta jooksul ühtlaselt ning jätab neile piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;</li> <li>* kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;</li> <li>* rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja - vahendeid; * arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhiohk hoiakute kujundamisel;</li> <li>* kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaritöö, projektööpe, rühmatöö;</li> <li>* luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;</li> <li>* laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õuesõpe jm.</li> </ul>

12. määrab tehete järjekorra maksimaalselt kolme tehete avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);

### **Tekstülesannete ja probleemülesannete lahendamine**

Õpilane:

1. koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid vajadusel näitmaterjali ja õpetaja abiga;
2. püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused.

### **Mõõtmine**

Õpilane:

1. kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
2. kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
3. hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
4. mõistab, mida esitatud mõõt arv realselt tähendab;
5. arvutab nimega arvudega;
6. liidab ja lahutab nimega arve;
7. selgitab murdude tähendust lähtudes tervikust;
8. leiab  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$  osa arvust;
9. lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires vajadusel õpetaja abiga;
10. hindab saadud tulemuste õigsust.

### **Geomeetria**

Õpilane:

1. arvutab huknurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu ja tähistab ümbermõõdu tähisega P;
2. kirjeldab võrdkülgset kolmnurka;
3. joonestab võrdkülgse kolmnurga sirkli ja joonlaua abil;
4. joonestab erineva raadiusega ringjooni;
5. märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;

Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhiilistest tasanditest:

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

6. eristab lihtsamaid tasandilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;
7. eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente.
8. kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;
9. rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel.

**Õppesisu** sh praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm õppetegevused:

#### **Arvud 10 000-ni**

- *Arvud 0 – 10 000;*
- *Arvu järk, järgüühikud ja järkarvude summa;*
- *Naturaalarvude kujutamine arvkiirel*

**Põhimõisted:** arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline, tuhandeline, kümnendsüsteem, järgarvud, järgüühikud, võrdus, võrratus

#### **Naturaalarvude liitmine ja lahutamine**

- *Liitmise ja lahutamise omadused*
- *Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires;*
- *Täht võrduses*
- *Tehete järjekord*

**Põhimõisted:** liidetav, summa, vähendaja, vähendatav, vahe, avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, täht arvu tähisena, muutuja

#### **Naturaalarvude korrutamine ja jagamine**

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

**Põhimõisted:** korrutamine, jagamine, pöördtehe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis

## **Harilik murd**

- Harilik murd
- Murrud  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$

**Põhimõisted:** murd, murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa, pool, veerand, kolmandik, viiendik

## **Mõõtmine**

- Mõõtühikud
- Pikkusühikud
- Massiühikud
- Mahuühikud
- Ajaühikud
- Rahaühikud
- Temperatuuriühik

**Põhimõisted:** mõõtühik, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km), gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), liiter (l), sekund (s), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a), euro (EUR), sent (s), kraad (c), nimega arvud, ühenimelised ühikud

## **Geomeetira**

- Tasandilised kujundid,
- Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine
- Hulknurgad
- Hulknurga ümbermõõt

Punkt, sirge, lõik, sirglõik, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, ring, ringjoon, keskpunkt, raadius, täisnurk, hulknurk, kolmnurk, võrdkülgne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, ruut, ristkülik

**Põhimõisted:** ümbermõõt, ümbermõõdu tähis  $P$

**Põhimõisted:** kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk, pinnalaotus.

### 1.3 Matemaatika 4. klass

THMK ainekava põhikoolile	Ainevaldkond: <b>matemaatika</b>	Õppeaine: <b>matemaatika</b>
Kooliaste: <b>II</b>	Klass: <b>4</b>	Tundide arv:

#### Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:

##### II KOOLIASTME LÕPETAJA

1. esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele);
2. liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid abi kasutades mitme tunnuse järgi;
3. tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid;
4. teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahenduskäike;
5. põhjendab suunamisel oma mõttekäike ja kontrollib oma mõttekäikude õigsust;
6. kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab
7. matemaatilisi sümboleid ja tehteid;
8. loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti;
9. loeb ja mõistab matemaatiliselt esitatud probleeme;
10. sõnastab abiga matemaatiliselt lahenduvaid probleeme;
11. oskab matemaatika aine õppimisel kasutada abivahendeid ning enese abistamise võtteid.

**Teema**

**Õpitulemused**

**Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused**

## Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis, arvutamine, tehete järjekord

### Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis

#### Õpilane

- loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini;
- kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
- järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini).

### Õpilase eelteadmised I kooliastmest:

- loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000;
- esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- nimetab kuni neljakohalises arvus järke; määrab nende arvu;
- kasutab arvude võrdlemisel mõisteid: on võrdne, on suurem kui, on väiksem kui ning vastavaid sümboleid =, >, <.

### Metoodilised soovitused

- Õpilane märgib arve arvteljel.
- Järkudega tegeletakse mitmes etapis erinevatel õppeaasta perioodidel: esmalt arvud kuni 10 000-ni, seejärel kuni 100 000-ni ning seejärel kuni miljonini.
- Jälgida/toetada mõistete (järgarv, järkarv, järguühikud, arvu järgud) korrektset kasutamist.
- Oluline on, et õpilane mõistaks arvu suurusjärku.
- Oluline on arvujärkude nimetuste kinnistumine.

### Kohandused õpiraskustega õpilastele:

Arvujärkude nimetustega tabeli kasutamine

## Arvutamine, tehete järjekord

### Õpilane

- liidab ja lahutab peast 1000 piires;
- liidab ja lahutab kirjalikult 10 000 piires;
- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;
- jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;
- rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;
- selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis;
- leiab tähe arväärtuse avaldises.

## Õpilase eelteadmised I kooliastmest:

- teab nelja aritmeetilise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;
- liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;
- teab peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirju;
- arvutab enam kui kahe tehete liitmis- ja lahutamisülesandeid;
- selgitab korrutamist liitmise kaudu;
- valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires)
- teab nelja aritmeetilise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;
- korrutab arvudega 1 ja 0;
- korrutab peast ühekohalise arvu kahekohalise arvuga 100 piires;
- selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;
- määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- teab, mis on võrdus ja võrratus;
- leiab võrduses tähe arväärtuse proovimise teel.

## Metoodilised soovitused

- Oluline on kõikide põhitehete liikmete nimetuste kinnistumine
- Tekitada õpilastel selge arusaam tehete omavahelistest seostest
- Enesekontrollioskuste arendamise olulisus

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrutustabeli piires jagamise harjutamise olulisus.</li> <li>• Võrrandi mõistet veel ei kasutata, lahendus (tähe arvväärus) tuleb leida tehte liikmete vaheliste seoste kaudu.</li> </ul> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrutustabeli kasutamine selle kinnistumiseni</li> <li>• Kirjaliku arvutamisevõtte kasutamine, kui peastarvutamine on veel raske</li> <li>• Jäägiga jagamise tähendus eluliste näidete kaudu</li> <li>• Rõhutatada võrrandis analoogia teel lahenduse saamise võimalusi.</li> </ul>
<p><b>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</b></p> <p><b>Õppesisu:</b> arvud miljonini. Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvteljel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> naturaalarv, arvu järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg.</p> <p><b>Arvutamine, tehete järjekord avaldises</b></p> <p><b>Õppesisu:</b> liitmise ja lahutamise omadused peastarvutamisel. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Korrutamise omadused. Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult. Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult. Jäägiga jagamine. Arv <i>null</i> tehetes. Tehete järjekord. Täht võrduses.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis, jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus, avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia.</p>	
<p><b>Harilik murd</b></p>	
<p>Õpilane</p>	<p>Õpilase eelteadmised I kooliastmest:</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab hariliku murru mõistet;</li> <li>• leiab osa tervikust;</li> <li>• leiab terviku etteantud osa kaudu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab <math>1/2</math>, <math>1/3</math>, <math>1/4</math>, <math>1/5</math> arvust;</li> <li>• selgitab murdude <math>1/2</math>, <math>1/3</math>, <math>1/4</math> ja <math>1/5</math> tähendust osana kujundist ja osana hulgast.</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rõhutada, et murd tekib terviku jaotamisel võrdseteks osadeks.</li> <li>• Oluline on õpilasele murrust visuaalse ettekujutuse tekitamine.</li> </ul>
<p><b>Õppesisu:</b> harilik murd.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, tervik, osa.</p>	
<p><b>Mõõtühikud</b></p>	
<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõistab mõõtühikute vahelisi seoseid;</li> <li>• teab ning teisendab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km;</li> <li>• leiab naturaalarvu ruudu;</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>;</li> <li>• teab ja teisendab massiühikuid g, kg, t;</li> <li>• teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l;</li> <li>• mõistab rahaühikute vahelisi seoseid;</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised I kooliastmest:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid (mm, cm, dm, m, km);</li> <li>• kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>• teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);</li> <li>• kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>• valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);</li> <li>• teab käibivaid rahaühikuid ja nendevahelisi seoseid;</li> <li>• tunneb kella ja kalendrit;</li> <li>• teab ajaühikuid s, min, h, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand;</li> </ul>

- teab ja teisendab ajaühikuid;
- mõistab kiiruse tähendust;
- teab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;
- loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides.

- teab, et temperatuuriühik on kraad;
- kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;
- arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud).

#### Metoodilised soovitused

- 4. klassis on oluline roll pikkusühikute kinnistamisel ja ühikute vaheliste seoste tugevdamisel
- Oluline on pidev näitlikustamine (nt pindalaühikute visualiseerimine), visuaalne võrdlemine
- Kiiruse, teepikkuse ja aja seose kohta 4. klassis valemit ei anta, tähtis on, et see seos omandatakse sisuliselt.
- Temperatuuri mõõtmisel kasutatakse mõistet *külmakraadid*, negatiivseid arve pole veel õpitud

#### Kohandused õpiraskustega õpilastele:

Mõõtühikute vaheliste seoste kinnistumiseni saavad õpilased teisendamiseks kasutada abivahendeid (nt valemilehte), oluline on abivahendite kättesaadavus, nende kasutamise oskus.

**Õppesisu:** pikkusühikud, naturaalarvu ruut, pindalaühikud, massiühikud, mahuühikud, rahaühikud, ajaühikud, kiirus, temperatuuri mõõtmine.

**Põhimõisted:** mõõtühik, nimega arv, ühenimelised ühikud, pikkusühik, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km); pindalaühik, arvu ruut, pindala, ühikruut, ruutmillimeeter (mm<sup>2</sup>), ruutsentimeeter (cm<sup>2</sup>), ruutdetsimeeter (dm<sup>2</sup>), ruutmeeter (m<sup>2</sup>), hetkar (ha), ruutkilomeeter (km<sup>2</sup>);

massiühik, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t);

mahuühik, milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l);  
rahatäht, münt, euro (€), sent (s);  
sekund (s), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a), kiirus, teepikkus, aeg, kiirusühik, meetrit sekundis (m/s), meetrit minutis (m/min), kilomeetrit tunnis (km/h);  
temperatuur, külmakraadid, skaala, kraad (celsius °C).

## Geomeetria

### Geomeetria

#### Õpilane

- joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil;
- selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust;
- mõistab ruudu ja ristküliku pindala mõiste tähendust;
- leiab arvu ruudu.

#### Õpilase eelteadmised I kooliastmest:

- joonestab ristküliku ja ruudu joonlauaga;
- joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone;
- mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- teab mõistet täisnurk;
- selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust;
- mõõdab õpitud hulknurkade külgede pikkused ja arvutab nende ümbermõõdu;
- eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõrver ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;
- rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- tähistab kolmnurga ja nelinurga tippe, nimedab külgi ja nurki.

#### Metoodilised soovitused

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4. klassis võetakse joonestamisel kasutusele nurklaud, selle abil joonestatakse ruutu ja ristkülikut valgele paberile.</li> <li>• Oluline on kasutada übermõõdu õpetamisel pidevalt visuaale.</li> <li>• Übermõõdu valemit tutvustatakse alles siis, kui übermõõdu tähendus on omandatud.</li> <li>• Pindala leidmine - võimalikult palju ülesandeid lahendada koos visualiseerimisega, samuti käeliste tegevuste kaudu</li> <li>• Mõisteid pikkus ja pindala ei defineerita, need kujunevad vastavaid geomeetrilisi kujundeid uurides.</li> </ul> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <p>Arvestada tuleb õpilaste käelise võimekusega, vajaduse korral asendada paberil joonestamine arvutiprogrammidega (nt Geogebra). Oluline on abivahendite kättesaadavus, nende kasutamise oskus.</p>
<p><b>Õppesisu:</b> kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine. Kolmnurga, ristküliku ja ruudu übermõõdu arvutamine. Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine. Arvu ruut.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> übermõõd, übermõõdu tähis P; pindvõrdne, pindala, pindala tähis S.</p>	
<p><b>Probleemide lahendamine</b></p>	
<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine) ülesande lahendamiseks;</li> <li>• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitused</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleemülesanded on oma keerukusastmelt kõige enam pingutust nõudvad, see annab võimaluse võimekamate õpilaste tööd diferentseerida.</li> <li>• Aktiivõppeprogrammidest võetakse osa väikestes gruppides või ka individuaalselt, vastavalt võimalustele ja õpilaste omapäradele.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ka tuge vajavatele õppijatele on vaja pakkuda võimalust lahendada nn rutiiniväliseid ülesandeid, näiteks nuputamis- või loogikaülesandeid.</li> </ul>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted</b></p> <p>Probleemide lahendamise valdkonna õppesisuks sobivad kõik õppeaasta jooksul õpitavad teemad. Probleemiga (probleemülesandega) on tegu siis, kui õpilasel ei ole selle lahendamiseks teada valmis reeglit, vaid ta peab lahendamisel oma teadmisi kombineerima mingil uudsel viisil.</p> <p>Probleemi lahendamisel eristatavad erinevaid etapid: probleemi märkamine, määratlemine ja esitamine, strateegia valik, strateegia rakendamine, lahenduskäigu analüüsimine ja lõpptulemuste hindamine.</p>	

#### 1.4 Matemaatika 5. klass

<b>THMK ainekava põhikoolile</b>	Ainevaldkond: <b>matemaatika</b>	Õppeaine: <b>matemaatika</b>
Kooliaste: <b>II</b>	Klass: <b>5</b>	Tundide arv:
<b>Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:</b>		
<p>II KOOLIASTME LÕPETAJA teadmised, oskused ja hoiakud</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele)</li> <li>2. Liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid abi kasutades mitme tunnuse järgi</li> <li>3. Tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid</li> </ol>		

4. Teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahenduskäike
5. Põhjendab suunamisel oma mõttekäike ja kontrollib oma mõttekäikude õigsust
6. Kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid
7. Loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti
8. Loeb ja mõistab matemaatiliselt esitatud probleeme
9. Sõnastab abiga matemaatiliselt lahenduvaid probleeme
10. Oskab matemaatika aine õppimisel kasutada abivahendeid ning enese abistamise võtteid

<p><b>Teema</b></p> <p><b>Õpitulemused</b></p>	<p><b>Metoodilised soovitused</b></p>
<p><b>Arvud miljardini. Arvutamine naturaalarvudega</b></p>	
<p><b>Arvud miljardini</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljardini</li> <li>● kirjutab naturaalarve järkarvude summana</li> <li>● ümardab arvu etteantud järguni</li> <li>● järjestab ja võrdleb naturaalarve kuni miljonini</li> </ul>	<p><b>Eelteadmised.</b></p> <p>Teab, mis on arv ja mis on number, teab arvu ehitust (sh mõisteid arvu järgud, järguühikud, järguühikute kordsete summa, järkarvud, järkarvude summa), oskab kujutada naturaalarve arvteljel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini;</li> <li>● kirjutab naturaalarve järkarvude summana;</li> <li>● järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini);</li> <li>● märgib arve arvteljele.</li> </ul>

	<p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b> Õpilased võivad kasutada valemilehte, millelt leiavad ka arvujärkude ja - klasside tabeli. Abivahendi kasutamise õpetamine on oluline.</p>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted</b></p> <p>Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine. Naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine ja ligikaudne arv.</p>	
<p><b>Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldisse väärtus ja lihtsustamine.</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Liidab ja lahutab peast 1000 piires</li> <li>● Korrutab ja jagab peast 100 piires.</li> <li>● Liidab ja lahutab kirjalikult 10 000 piires täisarvudega.</li> <li>● Korrutab ja jagab kirjalikult 1000 piires täisarvudega.</li> <li>● Tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</li> <li>● Rakendab tehete järjekorda;</li> <li>● Leiab arvu ruudu ja kuubi;</li> </ul>	<p><b>Eelteadmised.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve 10 000 piires;</li> <li>● selgitab ning kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;</li> <li>● korrutab ja jagab kirjalikult 1000 piires;</li> <li>● tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</li> <li>● arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldisete väärtuse;</li> <li>● sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ning kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;</li> <li>● sõnastab ning esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise omadust ning arvule vahe liitmise omadust ning kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>● teab, mis on arvu ruut ja oskab seda leida;</li> <li>● 4. klassis on käsitletud ülesande/probleemi lahendamise etappe.</li> </ul> <p>Arvu kuubi käsitlemise saab/võib ühendada teemaga risttahuka ruumala leidmine. Näidata analoogiat arvu ruudu ja ruudu pindala ning arvu kuubi ja kuubi ruumala vahel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Oluline on mõistete korrektne kasutamine: tegur, kordne, jagub, jagab, jagaja.</li> </ul>

	<p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrutustabeli kasutamine selle kinnistumiseni</li> <li>• Kirjaliku arvutamisevõtte kasutamine liitmisel ja lahutamisel, kui peastarvutamine on veel raske</li> <li>• Vajadusel kalkulaatori kasutamine abivahendina kirjaliku korrutamise ja jagamise raskematel juhtudel. Vajalik õpetada, kuidas sisestada arve, tehteid, kuidas ennast kontrollida.</li> </ul>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b></p> <p>Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Tehete järjekord. Arvu ruut. Arvu kuup. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldisel lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine).</p>	
<p><b>Jaguvus. Jaguvustunnused.</b></p>	
<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eristab paaris- ja paaritud arve</li> <li>• Eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;</li> <li>• Kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades;</li> <li>• Sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);</li> </ul>	<p><b>Eelteadmised.</b></p> <p>Oskab jagada ja jäägiga jagamist. Teab mõisteid paaris ja paaritu. Oskab selgitada, mida tähendab, et üks arv jagub teisega.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oluline on mõistete korrekne kasutamine: jagub, jagab, jagaja. Mis on jaguvuse omadused ja mis on jaguvustunnused.</li> </ul>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b></p> <p>Paaris- ja paaritud arvud. Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine. Alg- ja kordarvud. Arvu esitus algtegurite korrutisena.</p>	

## Kümnendmurd, arvutamine kümnendmurdudega

### Õpilane

- Teab hariliku ja kümnendmuru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel
- Loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta)
- Ümardab arvu ette antud järguni
- Järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud)
- Mõistab mõõtühikutevahelisi seoseid;

### Eelteadmised.

Teab hariliku murru mõistet, teab murrujoone tähendust ning oskab selgitada hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust.

Oskab võrrelda samanimelisi murde. Teab tervikust osa leidmist ja antud osa järgi terviku leidmist.

- Kümnendmuru olemust on hea vaadelda koos/võrdlevalt hariliku murruga.
- Pöörata tähelepanu ühikust väiksemate mõõtühikute eesliidetele
- Kalkulaatori kasutamine: õpetada, kuidas sisestada arve, tehteid, arvavaldisi, kuidas sisestada sulge.

### Kohandused õpiraskustega õpilastele:

- Mõõtühikute vaheliste seoste kinnistumiseni saavad õpilased teisendamiseks kasutada abivahendeid (nt valemilehte), oluline on abivahendite kättesaadavus, nende kasutamise oskus.
- Arvujärkude tabeli kasutamine (valemilehel).
- Kui tehetes kümnendmurdudega ei piisa lapse abistamiseks tabelitest ja näidistest, võtta kasutusele kalkulaator. Kalkulaatori kasutamise õpetamine (nt koma lisamine)

### Õppesisu ja põhimõisted:

<p>Murdarv. Harilik murd. Kümnnendmurd. Kümnnendmurru ehitus. Kümnnendmurru ümardamine.</p> <p>Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem.</p>	
<p><b>Andmed. Arvandmete illustreerimine.</b></p>	
<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid</li> <li>• Illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga</li> <li>• Kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);</li> <li>• Kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;</li> <li>• Analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiagrammina, põhjendab valikut;</li> </ul>	<p>Küsimustiku koostamisel kaasata õpilasi ja pöörata tähelepanu küsimuste korrektsele sõnastamisele. Püstitada selge eesmärk ja arutada, milliseid küsimusi on vaja selle teadasaamiseks esitada. (Tutvustada ka andmekaitset.)</p> <p>Mõiste mood ei ole küll õpitulemusena kirjas, aga sagedustabelit tehes see selgub ning seega võib käsitleda tutvustavalt ka mõistet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digivahendite kasutamine diagrammide joonistamiseks</li> </ul>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b></p> <p>Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine.</p>	
<p><b>Algebra. Avaldis. Võrrand. Valem</b></p>	
<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;</li> </ul>	<p><b>Eelteadmised</b></p> <p>Oskab selgitada mõisteid avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus. Teab, mis on võrdus ja mis on</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu;</li> <li>• Leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;</li> <li>• Lihtsustab ühe muutujaga avaldisi ning arvutab tähtavaldisi väärtuse;</li> <li>• Selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;</li> </ul>	<p>võrratus. Oskab arvavaldisi korral avada sulge ja ühise teguri tuua sulgude ette.</p> <p>4. klassis õpitust teab, mis on kiirus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pöörata tähelepanu mõistete õigele kasutamisele - avaldis, võrdus või valem.</li> <li>• Korrata ja kinnistada, mis on kiirus ning käsitleda kiiruse valemit.</li> <li>• Võrrandite lahendamise juures on soovitatav käsitleda, kuidas vajadusel endale meelde tuletada, millise tehte abil saab tundmatut leida.</li> </ul> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b> Õpilastel võiks olla kasutusel valemileht ( kiiruse arvutamise valem). Abivahendi kasutamise õpetamine on oluline.</p>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted</b></p> <p>Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine. Võrrandite koostamine ja lahendamine. Valemi kasutamine. Probleemülesannete lahendamine. Tekstülesannete lahendamine.</p>	
<p><b>Geomeetrilised kujundid. Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge. Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid.</b></p>	
<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu;</li> <li>• Joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);</li> </ul>	<p><b>Eelteadmised.</b></p> <p>Teab ja oskab kasutada mõisteid sirge, lõik, murdjoon, punkt.</p> <p>Oskab joonestada etteantud pikkusega lõiku ja mõõta lõigu pikkust, leida murdjoone pikkust. Teab, mis on arvkiir ja oskab arve sinna märkida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arvestada tuleb õpilase käelise võimekusega</li> <li>• Ruumala õpetamisel tuletada meelde ühikruut ja selle abil pindala mõõtmine. Mõiste ühikkuup ja selle abil mõõta risttahukate ruumala.</li> <li>• Mõõtühikute teisendamisel rõhutada teisendamise põhimõtet, näidata süsteemi.</li> </ul> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Õpilased võivad kasutada valemilehte, millelt leiab abi mõõtühikute vaheliste seoste ja pindala ning ruumala valemite osas.</li> <li>• Vajaduse korral asendada paberil joonestamine digivahenditega (nt Geogebra).</li> <li>• Oluline on abivahendite kättesaadavus, nende kasutamise oskus.</li> <li>• Integratsioon kunstiõpetusega - võimalusel leida ühist aega joonestamiseks, joonlaua ja malli kasutamise harjutamiseks .</li> </ul>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted</b></p> <p>Sirge, lõik ja kiir. Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine.</p>	
<p><b>Sirged tasandil</b></p>	
<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged;</li> </ul>	<p><b>Eelteadmised.</b> Teab mõisteid sirge, lõik, kiir, murdjoon, punkt, nurk tasandil. Oskab joonestada etteantud pikkusega lõiku ja mõõta lõigu pikkust, leida murdjoone pikkust. Oskab mõõta nurga suurust ja joonestada etteantud suurusega nurka.</p>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted</b></p> <p>Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged. Lõikepunkt. Lüke ehk paralleellüke. Ristuvad lõigud.</p>	
<p><b>Ruumala. Ruumalaühikud.</b></p>	
<p>Õpilane</p>	<p><b>Eelteadmised.</b> Teab mõisteid pinnalaotus ja tunneb õpitud (I ka) ruumiliste kujundite pinnalaotusi. Teab</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust;</li> <li>• Mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>• Teab ning teisendab ruumalaühikuid;</li> <li>• Arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;</li> </ul>	<p>pikkusühikuid, pindalaühikuid, mahuühikuid (liiter, detsiliiter (dl), sentiliiter (cl)) ja ühikruudu mõistet.</p> <p>Tuletada meelde ühikruut ja selle abil pindala mõõtmine. Analoogia põhjal sisse tuua mõiste ühikkuup ja selle abil mõõta risttahukate ruumala.</p> <p>Mõõtühikute teisendamisel rõhutada teisendamise põhimõtet, näidata süsteemi, mitte lihtsalt nn pähe õppida.</p>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted</b></p> <p>Ruumala. Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Ruumalaühikud.</p>	
<p><b>Plaanimõõt. Mõõtkava</b></p>	
<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;</li> </ul>	<p><b>Eelteadmised.</b></p> <p>4. klassi loodusõpetuses on käsitletud mõõtkava. Oskab teisendada pikkus-, pindala- ja ruumalaühikuid.</p> <p>Arutleda mida ja milleks tuleb vähendada ja mida suurendada ning lasta tuua näiteid meid ümbritsevast maailmast.</p> <p>Integratsioon loodusõpetusega - 4. klassi loodusõpetuses on käsitletud tööd kaardiga, tema sobib hästi kordamiseks, seoste loomiseks aitab ka õpiraskusega õpilastel mõista matemaatika praktilist väärtust.</p>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted</b></p>	

Plaanimõõt. Plaan. Mõõtkava.

## 1.5 Matemaatika 6. klass

<b>THMK ainekava põhikoolile</b>	Ainevaldkond: <b>matemaatika</b>	Õppeaine: <b>matemaatika</b>
Kooliaste: <b>II</b>	Klass: <b>6</b>	Tundide arv:
<b>Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:</b>		
II KOOLIASTME LÕPETAJA teadmised, oskused ja hoiakud		
1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele)		
2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;		
3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid;		
4) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid;		
5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;		
6) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab		
7) matemaatilisi sümboleid ja tehteid;		
8) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;		
9) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti;		
10) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;		
11) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid probleeme;		

<b>Teema</b> <b>Õpitulemused:</b>	<b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>
<b>Harilikud murrud</b>	
<b>Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi</b> Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000;</li> <li>● teab hariliku murru mõistet;</li> <li>● järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100;</li> <li>● kujutab murdarve arvkiirel;</li> <li>● kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;</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> </ul>	<b>Õpilase eelteadmised:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* leiab <math>1/2</math>, <math>1/3</math>, <math>1/4</math> ja <math>1/5</math> arvust ja selgitab murdude <math>1/2</math>, <math>1/3</math>, <math>1/4</math> ja <math>1/5</math> tähendust osana kujundist ja osana hulgast;</li> <li>* valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires).</li> <li>* selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>* leiab arvu tegurid ja kordsed ning arvu suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse;</li> <li>* kujutab kümnendmurde arvkiirel;</li> <li>* teab jaguvuse tunnuseid.</li> </ul> <b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b>  Tuleb rõhutada, et <ul style="list-style-type: none"> <li>* naturaalarvul on üks kuju, kuid kui kirjutame selle hariliku murruna, siis saame anda talle lõpmatult palju kujusid;</li> <li>* segaarv koosneb täisosast ja murdosast: <math>1 \frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{2}</math> (täisosa + murdososa), sest korrutises <math>2a \cdot xy</math> jäetakse korrutusmärk kirjutamata;</li> <li>* segaarvu teisendamisel liigmurruks tuleb mõista, et 2 tervet teisendame neljandikeks <math>2 \frac{1}{4} = 2 \cdot \frac{4}{4} + \frac{1}{4} = \frac{9}{4}</math></li> </ul>

- hindab oma arengut harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel).

### **Harilike murdude liitmine ja lahutamine**

#### Õpilane

- arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;
- valib harilike murdude liitmisel ja lahutamisel endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

\* taandamise või laiendamise teel anname antud arvule vaid teise kuju, kuid arvu väärtus jääb samaks.

#### **Õpilase eelteadmised:**

- \* teab SÜT ja VÜK tähendust;
- \* liitmise seadused.

#### **Metoodilised soovitusel, tähelepanekud**

\* alati ei ole reeglite päheõppimine kõige mõistlikum, sest võib esineda ka erandeid.

#### **Soovitused:**

- \* kasutada õppimisel jooniseid;
- \* kasutada alguses sõnu: 1 viiendik + 3 viiendikku on 4 viiendikku, 1 vihik + 3 vihikut on 4 vihikut;
- \* liidetavate taandamise vältimiseks selgitada, et murrujoon asendab sulgusid.

#### **Õpilase eelteadmised:**

- \* leiab arvu tegurid ja kordsed;
- \* teab korrutamise reegleid.

#### **Metoodilised soovitusel, tähelepanekud**

## Harilike murdude korrutamine ja jagamine

### Õpilane

- arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;
- kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);
- leiab arvu pöördarvu;
- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- hindab oma arengut harilike murdude korrutamise ja jagamise oskuste omandamisel.

\* Oluline on rõhutada, et erinevalt segaarvude liitmisest ja lahutamisest tuleb korrutamisel ja jagamisel teisendada segaarvud liigmurdudeks.

\* Tähelepanu tuleb juhtida ka sellele, et kui naturaalarvu korrutamisel naturaalarvuga arv alati suureneb, siis murruga korrutades võib tulemus ka väheneda.

\* Korrutamise ja jagamise reegli tuletamisel toetuda joonisele.

### Soovitused:

\* Võrrelda liitmist ja korrutamist samade murdudega, et võrrelda, mis on sarnane, mis erinev.

\* Võrrelda murru korrutamist mingi naturaalarvuga ja sama murru laiendamist selle naturaalarvuga, et mõista, mis on erinev.

\* Taandamine peale ühisele murrujoonele viimist.

\* Võrrelda korrutamist ja jagamist.

\* Pöörata tähelepanu erijuhtudele.

\* Naturaalarv viia kujule  $n = n/1$ .

### Õpilase eelteadmised:

\* määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);

\* mõistab kümnendmurru olemust;

\* Ümardab kümnendmurde etteantud järguni.

<p><b>Arvutamine murdudega</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;</li> <li>• teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;</li> <li>• rakendab tehete järjekorda;</li> <li>• tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</li> <li>• valib harilikke murde ja kümnendmurde sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> </ul>	<p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <p>* Tähelepanu tuleb pöörata tehetele harilike murdudega. Kui osatakse tehteid harilike murdudega, siis on tehted algebraliste murdudega kergemini omandatavad.</p> <p>* Hariliku murru teisendamiseks kümnendmurruks on 2 võimalust:</p> <p>a) laienda murdu nii, et nimetajaks oleks 10, 100, 1000 jne</p> $\frac{1}{50} = \frac{2}{100} = 0,02$ <p>b) jaga murru lugeja nimetajaga <math>\frac{1}{50} = 1 \div 50 = 0,02</math></p> <p>* Liitmist ja korrutamist võrrelda - mis sarnast, mis erinevat. Erinevalt segaarvude liitmisest ja lahutamisest tuleb korrutamisel ja jagamisel teisendada segaarvud liigmurdudeks.</p> <p>* Kõrvutada korrutamist ja jagamist.</p> <p>* Juhtida tähelepanu, et taandada ei tohi kahte eraldi seisvat murdu. Taandada ei tohi enne, kui tehe on kantud ühisele murrujoonele.</p> <p>* Naturaalarvude korrutamisel arv alati suureneb, murruga korrutades võib tulemus ka väheneda.</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <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>	
<p><b>Õppesisu:</b> Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks). Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrutamine ja jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, taandumatu murd, lihtmurd, liigmurd, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murru põhiomadus, murru taandamine, murru laiendamine, murru laiendaja, arvu kordne, arvu ühiskordne, pöördarvud, kümnendmurd, lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend.</p>	
<p><b>Negatiivsed arvud</b></p>	
<p><b>Täisarvud</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb ja kirjutab täisarve;</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* kujutab naturaalarve arvkiirele;</li> <li>* võrdleb ja järjestab naturaalarve.</li> </ul>

- leiab arvu vastandarvu;
- järjestab ja võrdleb täisarve;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel.

### Arvutamine täisarvudega

#### Õpilane

- arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega;
- rakendab tehete järjekorda;

### Metoodilised soovitused, tähelepanekud

\* Lisaks temperatuurile tuua negatiivseid arve tutvustades sisse ka teisi näiteid: ujumine vastuvoolu ja pärioolu, ajaarvamine, maapinna kõrgused alates merepinnast, sissetulek ja väljaminek, kasum ja võlg jm.

\* Negatiivse arvu mõiste kujunemisel on oht, et neid peetakse teatud liiki naturaalarvudeks: Näiteks  $-3^0$  asemel ütleme, et on  $3^0$  külma (kirjutame naturaalarvuna). Selle vältimiseks on parim viis tuua sisse arvtelg.

\* Koos negatiivsete arvudega võtame kasutusele arvtelje, mille nullpunktist paremale poolele kanname endiselt positiivsed arvu, vasakule aga negatiivsed arvud. Arvtelg võib olla horisontaalne või vertikaalne.

### Õpilase eelteadmised:

\* määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);

\* sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ning kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;

\* sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi (tegurite vahetuvuse, tegurite rühmitamise ja summa korrutamise omadus);

\* kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;

\* tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega;

\* kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks.

\* lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;

\* koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid.

- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust);
- leiab arvu absoluutväärtuse;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- hindab oma arengut täisarvudega arvutamise oskuste omandamisel.

### Metoodilised soovitused, tähelepanekud

\* Kahe negatiivse arvu liitmine.

Kirjalikult näeks lahendus välja sellisena:

$$-12 + (-22) = -(12 + 22) = -34.$$

\* Kui on tegemist kahe erimärgilise arvu liitmisega, siis on lahenduse algoritm eelnevaga sarnane.

Näiteks  $-23 + 21 = -(23 - 21) = -2$

või  $32 - 56 = -(56 - 32) = -24.$

**Õppesisu:** Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Arvutamine täisarvudega.

**Põhimõisted:** Negatiivne arv, positiivne arv, vastandarvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat, arvu absoluutväärtus.

<b>Protsent</b>	
<p><b>Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab protsendi mõistet;</li> <li>• leiab osa tervikust;</li> <li>• nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks;</li> <li>• valib protsentülesande (osa leidmine tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad ja lahendustee ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks;</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <p>* seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel.</p> <p>* teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ja oskab korrutada hariliku ja kümnendmurdudega.</p> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <p>* Lõimitakse varem õpitud hariliku murruga.</p> <p>* Arutletakse protsendi arvutamise põhimõtete tundmise vajalikkuse üle – erinevad ametid. Kus protsenti kasutatakse?</p> <p>* Mõiste “osamäär” jääb õpilastele arusaamatuks. Regina Reinup pakub oma raamatus “Väike protsendiraamat” kasutada <i>osamäära</i> asemel sõna <i>osakaal</i> (kui suur on osa kaalukus e tähtsus tervikust).</p> <p>* Osamäär on jagatis, mis näitab osa ja terviku suhet.</p> <p>* Osamäär võib esitada hariliku murru, kümnendmurru või protsendi kujul. Kõige olulisematel osamääradel on olemas ka sõnalised vasted: veerand, pool, kolmveerand, terve.</p> <p>* Tervik vastab 100%-le. Tervik võib olla väga erineva suurusega. Tervikuks võib olla kooli õpilaste arv, klassi õpilaste arv, tervik võib olla korvita is õunu, samas ka üks õun.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmise kohta;</li> <li>• kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>• hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust.</li> </ul>	
<p><b>Õppesisu:</b> Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesanded.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress.</p>	
<p><b>Koordinaattasand</b></p>	
<p><b>Punkti asukoht tasandil.</b> <b>Koordinaattasand.</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate;</li> <li>• joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul;</li> <li>* joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid sh digitaalsete vahenditega;</li> <li>* loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;</li> <li>* loodusõpetuses tutvunud kaardivõrguga.</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <p>* Õpilane peab oskama graafikuid nii joonestada kui ka lugeda. Tähelepanu pöörata joonestusvahendite korrektsele kasutamisele (joonised teeme hariliku pliiatsiga).</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);</li> <li>● teab koordinaattasandi telgede nimetusi;</li> <li>● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>● hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus.</li> </ul>	<p>* Õpiraskustega õpilaste puhul jälgida, et esmalt saaks koordinaatteljestik korrektne. Vajadusel anda õpilasele väljaprintitud teljestik ette.</p>
<p><b>Õppesisu:</b> Punkti asukoht tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissstelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat.</p>	
<p><b>Geomeetria</b></p>	

## Ring ja ringjoon.

Õpilane

- joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;
- selgitab  $\pi$  (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel.

## Sektordiagramm

Õpilane

- teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid;
- illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil

## Õpilase eelteadmised:

\* joonestab ringjoone.

## Metoodilised soovitused, tähelepanekud

\* Ringjoone pikkuse ja ringi pindala valem tuletatakse rühmatööna.

\* Täpse ringi pindala või ümbermõõdu korral tuleb vastusesse pii sisse jätta.

## Õpilase eelteadmised:

\* teab joon- ja tulpdiagrammi;

\* illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga;

\* loeb andmeid tulpdiagrammilt ning oskab neid iseloomustada.

## Metoodilised soovitused, tähelepanekud

\* Sektordiagrammi saab lõimida kõikide valdkondadega: ilmavaatlused, rahatarkus, liikumisaktiivsus, kehalised võimed, liiklus, toitumine, keskkonnaprobleemid jne;

arvandmestikku  
sektordiagrammiga;

- analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.
- hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas;
- rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel.

### **Peegeldus sirgest ja punktist**

Õpilane

- joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);

### **Õpilase eelteadmised:**

\* joonestab sirge ja lõigu ning selgitab nende erinevusi.

### **Metoodilised soovitused, tähelepanekud**

\* Tuua näiteid sümmeetrilistest kujunditest meie lähimas ümbruses, looduses, arhitektuuris jm.

\*Ülesanded, mis on seotud telgsümmeetriaga ja geomeetriliste konstruktsioonidega, tuleks praktiliselt läbi teha.

### **Õpilase eelteadmised:**

\* joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;

\* joonestab nurga (teravnurga, nürinurga, täisnurga, sirgnurga), tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites;

\* kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks.

### **Metoodilised soovitused, tähelepanekud**

- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel;
- hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel.

### Lõigu ja nurga poolitamine

#### Õpilane

- joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel.

- \* Õpilane teeb korrektsed joonise koos tähistustega, kasutades joonestusvahendeid (harilik pliiats ja joonlaud).
- \* Joonised tuleks teha võimalusel valgele paberile.
- \* Võimalusel anda ette tööjuhend ja õpilased joonistavad selle järgi iseseisvalt lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja.

#### Õpilase eelteadmised:

- \* leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki eristab neid;
- \* nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ning nurki;
- \* joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi;
- \* selgitab kolmnurga übermõõdu tähendust ning näitab übermõõtu joonisel;
- \* arvutab kolmnurga übermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka etteantud külje pikkuse korral;
- \* leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral.

#### Metoodilised soovitused, tähelepanekud

- \* tuletada meelde tingimus kolmnurga joonestamiseks (kolmnurga iga külg on lühem kahe ülejäänud külje summast);
- \* hea kui õpilased töötavad juhendiga, st joonestavad kolmnurga kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;
- \* kahe kolmnurga võrdsust tuleb põhjendada/kirja panna: ühe kolmnurga elemendid kirjutada ühele poole võrdusmärgi, teise omad teisele poole, sulgudes võiks olla vastav põhjendus, joonisele märgime kolmnurkade võrdsed elemendid ühesuguselt;

**Kolmnurk ja selle omadused.**  
**Kolmnurkade võrdsuse tunnused**

Õpilane

- joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;
- rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;
- hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisenurkade summat.

\* tuleb rõhutada, et kui oleme kindlaks teinud, et kaks kolmnurka on võrdsed, siis on ühe kolmnurga kõik elemendid võrdsed teise kolmnurga elementidega;

\* kasutada õppimise juures programmi Geogebra.

**Õpilase eelteadmised:**

\* joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi.

\* võrdleb etteantud nurki vaatluse teel ning liigitab neid;

\* joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;

\* kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks.

**Metoodilised soovitused, tähelepanekud**

\* kolmnurkade liigitamisel nurkade või külgede järgi võiks kasutada mõistekaarti, kindlasti lisada kolmnurkade elementide nimetused (kaatet, hüpotenuus, haar jne);

\* võrdhaarse kolmnurga omaduste põhjendamisel toetuda kolmnurga võrdsuse tunnusele KNK, praktikas kontrollida voltimise teel;

\* õpilane tuletab võrdhaarse kolmnurga ümbermõõdu valemi ise;

\* õpilane teeb korrektsed joonised, kasutades paberile jooniseid tehes joonlauda ja harilikku pliiatsit;

\* kasutada õppimise juures programmi Geogebra.

**Õpilase eelteadmised:**

<p><b>Kolmnurkade liigitamine</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;</li> <li>● joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;</li> <li>● hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* mõistab ja selgitab ristküliku ja ruudu pindala tähendust joonise järgi;</li> <li>* leiab ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil;</li> <li>* arvutab ristküliku ja ruudu pindala;</li> <li>* kasutab übermõõtu ja pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid.</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Übermõõdu ja pindala märkimisel kasutada värvilisi pliiatseid.</li> <li>* Rõhutada, et kolmnurga aluseks võib olla tema mistahes külge, millele on tema vastastipust tõmmatud kõrgus.</li> <li>* Pindala arvutamist alustada täisnurksest kolmnurgast.</li> <li>* Lahenduse juures joonis ning andmed. Lahenduskäigu alguses valemid. Lahenduse juures märksõnad.</li> <li>* Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht.</li> <li>* Kasutada õppimise juures programmi Geogebra.</li> </ul>
---	--

## Kolmnurga ümbermõõt ja pindala

Õpilane

- arvutab kolmnurga ümbermõõdu;
- joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust;
- hindab oma arengut kolmnurga ümbermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel;
- valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute probleemülesannete lahendamisel.

**Õppesisu:** Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala. Sektordiagramm. Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist. Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine. Kolmnurk, selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. (KKK, KNK, NKN). Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi). Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga ümbermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus.

**Põhimõisted:** Ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt, ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv  $\pi$  (Pii); Ringi sektor, sektordiagramm, täispööre;

Telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriiline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest; Lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge;

Kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN;  
Teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk;  
Kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga ümbermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala;

## 1.6 Matemaatika 7. klass

<b>THMK ainekava põhikoolile</b>	Ainevaldkond:matemaatika	Õppeaine: <b>matemaatika</b>
Kooliaste: <b>III</b>	Klass: <b>7</b>	Tundide arv:

### **Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:**

#### III KOOLIASTME LÕPETAJA

- 1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist;
- 2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;
- 3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti;
- 4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt;
- 5) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid;
- 6) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi;
- 7) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;

<p>8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust;</p> <p>9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab 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 matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.</p>	
<p><b>Teema</b></p> <p><b>Õpitulemused</b></p>	<p><b>Metoodilised soovitused, sh <u>õpistrateegiate</u> rakendamine, diferentseerimise võimalused</b></p>
<p><b>Ratsionaalarvud</b></p>	
<p><b>Ratsionaalarvude liitmine ja lahutamine</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab negatiivseid arve</li> <li>• arvutab positiivsete arvude vahe</li> <li>• liidab erimärgilisi arve</li> <li>• lahutab negatiivset arvu</li> <li>• kujutab punkte arvteljel</li> <li>• leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel</li> </ul> <p><b>Ratsionaalarvude korrutamise ja jagamine</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• korrutab ratsionaalarve</li> <li>• jagab ratsionaalarve</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* teab arvuhulki</li> <li>* leiab arvu absoluutväärtust</li> <li>* nimetab arvude vastandarve</li> <li>* võrdleb ratsionaalarve</li> <li>* järjestab ratsionaalarve</li> <li>* kujutab ratsionaalarve arvteljel</li> <li>* teab liitmise seadusi</li> <li>* teab tehete järjekorda</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <p>Kuna antud teemaga seotud mõisted on 6. klassis õpitud, siis näiteülesannete kaudu seostada uued oskused juba varem õpituga</p> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* ratsionaalarvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine kalkulaatoril või ainult täisarvudega</li> <li>* ainult täisarvude järjestamine ning arvteljele märkimine</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb korrutamise ja jagamise märgireegleid</li> <li>• mõistab, selgitab ja toob näite vahetuvuse, ühenduvuse ning jaotuvuse seaduse kohta</li> <li>• toob ühise teguri sulgude ette</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* arvtelje joonestamine vertikaalselt (seos termomeetriga)</li> <li>* vastuste ümardamine vaid täisarvuni</li> <li>* visualiseerimine (kasutada erinevaid värve, joonimisi, asendada muutujad erinevate kujunditega jne)</li> </ul>
<p><b>Õppesisu:</b> tehned ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Tehete järjekord.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> arvuhulk, absoluutväärtus, vastand arvud, positiivne arv, negatiivne arv, pöördarv, lõigu pikkus, vahetuvuse seadus, ühenduvuse seadus, jaotuvuse seadus, ümardamine, tehete järjekord, kahe punkti vaheline kaugus</p>	
<p><b>Arvu aste</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab astendamise reegleid</li> <li>• astendab positiivseid ja negatiivseid arve</li> <li>• arvutab avaldiste väärtusi tehete järjekorda arvestades</li> <li>• korrutab ja jagab ühe ja sama alusega astmeid</li> <li>• teab, millega on võrdne mis tahes arv astmes 0</li> <li>• esitab arvu kümne astmete abil</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* korrutab ratsionaalarve</li> <li>* leiab arvu ruudu</li> <li>* teab tehete järjekorda</li> <li>* teab tehteliikmete nimetusi (tegur, korrutis, jagatav, jagaja)</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <p>Oluline on, et õpilane mõistab astme sisulist tähendust ning oskab oma lahenduskäiku selgitada. Kui võimalik, siis selle teema õpetamisel vältida taskuarvuti kasutamist seni, kuni õpilane on omandanud astme mõiste sisulise tähenduse ning oskab seda nii peast kui kirjalikult arvutades rakendada. Samuti oskab astendamist rakendada tehete järjekorra ülesannete lahendamisel.</p> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* astendamise valemid</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● astendab korrutist ja jagatist</li> <li>● astendab astet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* vaid positiivsete täisarvude astendamine</li> <li>* suunata õpilast astendamist tehtena lahti kirjutama (et reegel kinnistuks ja sisu muutuks arusaadavaks)</li> <li>* kalkulaatori kasutamine</li> <li>* jätta vahele arvu esitamine kümne astmete abil ning arvu standardkuju</li> </ul>
<p><b>Õppesisu:</b> naturaalarvulise astendajaga aste. Kümne astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> astendamine, astendatav, astendaja, aste, arvu ruut, arvu kuup, aritmeetiline avaldis</p>	
<p><b>Protsentarvutus</b></p>	
<p><b>Protsent</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● teisendab protsenti harilikuks ja kümnend- murruks</li> <li>● leiab protsenti arvust</li> <li>● leiab arvu protsendi järgi</li> <li>● väljendab suhet protsentides</li> <li>● leiab suuruse muutumist protsentides</li> <li>● suurendab või vähendab arvu antud protsendi võrra</li> <li>● lahendab protsentülesandeid</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* korrutab ja jagab harilike murdudega</li> <li>* selgitab protsendi mõistet</li> <li>* teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust</li> <li>* leiab arvust protsentides määratud osa</li> <li>* lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid leidmaks protsentides määratud osa</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <p>Ülesannete lahendamisel on olulisel kohal visualiseerimine: teha joonis, skeem jne. Saadud tulemuse analüüsimine (nt Polya skeem). Lihtsamaid protsentarvutusi sooritab õpilane peast või kirjalikult (nt 10%, 20%, 25%, 80% jne), kuid keerulisemate arvude puhul sooritab tehted kalkulaatori abil. NB! Tähelepanu pöörata ülesande vormistamisele, st ülesannete lahenduskäigud esitatakse koos selgitustega-eriti tekstülesannete puhul (kasvõi märksõnad). Ja isegi arvutuste sooritamisel taskuarvutiga tuleb vastav tehe korrektselt välja kirjutada.</p> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* keskenduda protsendi leidmisele arvust ning arvu järgi protsendi leidmisele</li> <li>* arvutamine kalkulaatoril</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* tekstülesande lahendamise algoritm, skeemid</li> <li>* ainult ühetehtelised tekstülesanded</li> </ul>
<p><b>Õppesisu:</b> Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> harilik murd, kümnendmurd, osamäär, protsent, promill</p>	
<p><b>Statistika algmõisted</b></p>	
<p><b>Tõenäosus ja statistika</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● arvutab etteantud sündmuse tõenäosust</li> <li>● moodustab reaalsetest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli</li> <li>● iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;</li> <li>● oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid (aritmeetilist keskmist)</li> <li>● joonestab tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammi arvutil ja käsitsi</li> <li>● oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* suudab koguda lihtsat andmestikku</li> <li>* oskab arvutada aritmeetilist keskmist</li> <li>* koostab sagedustabelit</li> <li>* koostab tulp-, sektor-- ja sirglõikdiagrammi</li> <li>* joonestab ringjoont</li> <li>* kasutab malli</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitusel, tähelepanekud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* jätta antud teema viimaseks</li> </ul> <p>Õpilane leiab ise infot erinevatest meediaallikatest, suudab hinnata nende usaldusväärsust. Oskab leitud infot visualiseerida (tabel, diagramm) ning andmete põhjal otsustada, milline diagramm (tulp- või sektordiagramm) ilmestab andmeid paremini. Oskab tõlgendada ja analüüsida saadud tulemusi. Õpilastele tuleks tutvustada nii tabelarvutusprogrammide kui GeoGebra (vt soovituslikud õppematerjalid) võimalusi</p> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* etteantud diagrammile andmete märkimine</li> <li>* teemade mood ja mediaan väljajätmine</li> <li>* diagrammide koostamise korrektsus oleneb õpiraskusega õpilase käelisest võimekusest, millega tuleb arvestada, sh ka hindamisel</li> <li>* Ülesannete tekstide koostamine: mida rohkem saab õpilane seostada õpitavat materjali iseendaga, seda paremini see talle meelde jääb.</li> </ul>
<p><b>Õppesisu:</b> andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> tõenäosus, juhuslik sündmus, võimatu sündmus, kindel sündmus, soodne võimalus, statistika, (aritmeetiline) keskmine, karakteristik, sagedustabel, sagedus, tulpdiagramm, sektordiagramm, mood, mediaan</p>	
<p><b>Funktsioonid ja nende graafikud</b></p>	
<p><b>Ühtlase liikumise graafik</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● loeb liikumisgraafikuid</li> <li>● koostab liikumisgraafikuid</li> <li>● kirjeldab graafiku järgi auto liikumisteed</li> </ul> <p><b>Võrdeline seos ja selle graafik</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● tunneb ära võrdelise seose graafiku</li> <li>● selgitab võrdelise seose valemit</li> <li>● toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* arvutab kiirust, aega ja teepikkust</li> <li>* teisendab ajaühikuid</li> <li>* loeb graafikult andmeid</li> <li>* joonestab koordinaatteljestikku</li> <li>* märgib koordinaatteljestikule punkte etteantud koordinaatide järgi</li> <li>* nimetab teljestikus asuvate punktide koordinaate</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <p>Võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähenduse selgitamine eluliste näidete põhjal (nt kiirus ja aeg; rahasumma ja selle eest saadava kauba kogus; töötajate hulk ja tööks kuluv aeg).</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab võrdelise seose graafikut</li> <li>• leiab võrdetegurit</li> </ul> <p><b>Lineaarfunktsioon ja selle graafik</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära lineaarfunktsiooni graafiku</li> <li>• selgitab, mis on lineaarliige ning mis on vabaliige</li> <li>• joonestab lineaarfunktsiooni graafikut</li> </ul> <p><b>Pöördvõrdeline seos ja selle graafik</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära pöördvõrdelise seose graafiku</li> <li>• selgitab pöördvõrdelise seose valemit</li> <li>• toob näiteid pöördvõrdelise sõltuvuse kohta</li> <li>• joonestab pöördvõrdelise seose graafikut</li> </ul>	<p>Õpilane peab oskama graafikuid nii joonestada kui ka lugeda. Joonestatud graafikule on oluline juurde kirjutada ka funktsioon. Tähelepanu pöörata joonestusvahendite korrektsele kasutamisele (joonised teeme hariliku pliiatsiga).</p> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* joonestab graafikuid, mille avaldises lineaarliikme kordajaks ja vabaliikmeks on täisarvud</li> <li>* arvutab tabelis y väärtused kui x väärtused on etteantud</li> <li>*joonestab graafikuid väljaprintitud koordinaatteljestikule</li> <li>* punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus võib õpilast suunata kasutama abivahendeid, nt joonlauda</li> </ul>
<p><b>Õppesisu:</b> Funktsioon. Lineaarfunktsioon. Võrrand. Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik. Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> koordinaattelg, koordinaattasand, abstsiss, ordinaat, keskmine kiirus, võrdeline seos, võrdetegur, sirge, tõus, lineaarfunktsioon, lineaarliige, vabaliige</p>	
<p><b>Võrrand</b></p>	

<p><b>Võrre</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab ja oskab rakendada võrde põhiomadust</li> <li>• lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid</li> <li>• teab ja oskab rakendada suhte põhiomadust</li> <li>• teab ja oskab rakendada võrrandi põhiomadusi</li> <li>• lahendab lineaarvõrrandi abil lahenduvaid tekstülesandeid</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* teab, mis on murru lugeja ning nimetaja</li> <li>* arvutab ratsionaalarvudega</li> <li>* lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse</li> <li>* lahendab lihtsamaid võrrandeid</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <p>Võrrandi lahendamise etappide selgitamiseks on soovitatav kasutada klassiarutelu- õpilased teavad võrrandi põhiomadusi nng õpetaja abil ja suunamisel võiksid õpilased need etapid ise sõnastada. Iga etapi võiks märksõnadega näiteülesande juures ka kirja panna (nt ühine nimetaja, ava sulud jne).</p> <p>Erilist tähelepanu pöörata tekstide lugemisele ja tööle tekstidega, vajadusel lasta õpilastel teksti ümber jutustada. Kui võimalik, siis kirjutada tekstülesannete tekstid vihikutesse ning joonida seal olulised märksõnad alla või tõmmata ringid ümber, kasutada skeeme ja jooniseid ülesande mõistmiseks. Alati ei ole oluline mitte ülesande lõpuni lahendamine, vaid teksti mõistmine ja selle põhjal võrrandi koostamine (Pólya skeem).</p> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <p>Olulisel kohal on lahenduskäigu visualiseerimine (skeemid, joonised, erinevad värvid, jooned jne).</p>
<p><b>Õppesisu:</b> Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> võrre, võrdekujuline võrrand, võrde põhiomadus, tundmatu, lugeja, nimetaja, suhe, võrdeline jaotamine, võrdeline sõltuvus, muutuja, tähtavaldis, koondamine, sarnased liikmed, muutuja, arvkoordaja</p>	
<p><b>Geomeetrilised kujundid</b></p>	
<p><b>Hulknurgad</b></p> <p>Õpilane</p>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* teab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid</li> </ul>

- teab, missugust kujundit nimetatakse hulknurgaks
- näitab hulknurga külgi, tippe, nurki ja diagonaale
- teab, millist hulknurka nimetatakse kumeraks ja millist mittekumeraks
- arvutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summat ja korrapärase hulknurga nurki

### Rööpkülik

#### Õpilane

- nimetab rööpküliku tunnuseid ning teab rööpküliku nurkade, külgede ja diagonaalide omadusi
- joonestab etteantud nurkade ja külgedega rööpküliku ning selle diagonaalid ja kõrgused
- mõõdab rööpküliku nurki; külgede, diagonaalide ja kõrguste pikkuseid
- arvutab etteantud andmete järgi rööpküliku nurki
- rakendab rööpküliku pindala ja übermõõdu valemit ning arvutab übermõõtu ja pindala

### Romb

- \* teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külge
- \* oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa
- \* oskab leida kolmnurga puuduvat nurga suurust antud nurkade põhjal
- \* arvutab kolmnurga pindala
- \* arvutab ringjoone pikkust ja ringi pindala
- \* teeb vahet, mis on pindala, mis on übermõõt

### Metoodilised soovitused, tähelepanekud

Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka korrektse joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne). Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest). Õpilasele tuleb selgitada korrektse joonise tegemise ning visandamise erinevust. Skitseerimine võib viia valede järeldusteni või mitte kehtivate seoste leidmiseni. Skitseerimise abi saab kasutada korrektse joonise tegemiseks. Õpilased alles omandavad baastadmisi geomeetriast, seega on korrektsete jooniste tegemine teadmiste vaheliste seoste kinnistamiseks omal kohal.

Õpilase ruumilise mõtlemise arendamiseks tuleb õpilastega meisterdada/voltida erinevaid püstprisma mudeleid. Visualiseerimisel saab kasutada 3D jooniseid (nt GeoGebra, SketchUp, TinkerCad). Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, põhiserv jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest)

### Kohandused õpiraskustega õpilastele:

- \* etteantud joonistele andmete märkimine
- \* erinevate värvide kasutamine
- \* valemite kasutamine

### Õpilane

- nimetab rombi tunnuseid ning teab rööpküliliku nurkade, külgede ja diagonaalide omadusi
- joonestab etteantud nurkade ja külgedega rombi ning selle diagonaalid ja kõrgused
- mõõdab rombi nurki; külgede, diagonaalide ja kõrguste pikkuseid
- arvutab etteantud andmete järgi rombi nurki
- rakendab rombi pindala ja ümbermõõdu valemit
- arvutab rombi ümbermõõtu ning pindala nii aluse ja kõrguse kui ka diagonaalide järgi

### Püstprisma

#### Õpilane

- selgitab missuguseid kujundeid nimetatakse prismadeks
- arvutab prisma külgpindala, täispindala ja ruumala

<p><b>Õppesisu:</b> Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> hulknurk, diagonaal, kumer ja mittekumer hulknurk, korrapärase hulknurk, hulknurga sisenurk, sisenurkade summa, rööpkülik, sirgnurk, lähisnurk, vastaskülg, vastasnurk, raadius, diameeter, pii, põhitahk, külgtahk, külgserv, põhiserv, tipp, püstprisma, kaldprisma</p>	
<p><b>Üksliikmed</b></p>	
<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● teab ja eristab üksliiget ja hulkliiget</li> <li>● koondab sarnaseid liikmeid</li> <li>● korrutab ja jagab üksliikmeid</li> <li>● astendab üksliikmeid</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* rakendab liitmisseaduseid</li> <li>* liidab ja lahutab ratsionaalarve</li> <li>* korrutab ja jagab ratsionaalarve</li> <li>* oskab astendada</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* täisarvuliste kordajatega üksliikmed</li> <li>*visualiseerimine (kasutada erinevaid värve, joonimisi, asendada muutujad erinevate kujunditega jne)</li> </ul>
<p><b>Õppesisu:</b> Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, korrutise astendamine, jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega.</p>	

<b>Põhimõisted:</b> korrutis, jagatis, üksliige, hulkliige, arvkoordaja, muutuja, astendamine, lihtsustamine, taandamine
<b>Kordamine</b>

## 1.7 Matemaatika 8. klass

<b>THMK ainekava põhikoolile</b>	<b>Ainevaldkond: Matemaatika</b>	<b>Õppeaine: Matemaatika</b>
<b>Kooliaste: III</b>	<b>Klass: 8</b>	<b>Tundide arv:</b>
Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:		
<p><b>III KOOLIASTME LÕPETAJA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist;</li> <li>2. kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;</li> <li>3. loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti;</li> <li>4. esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatilisel;</li> <li>5. koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid;</li> <li>6. mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi;</li> <li>7. koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;</li> <li>8. mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust;</li> <li>9. analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid;</li> <li>10. on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.</li> </ol>		

<b>Teema</b> <b>Õpitulemused</b>	<b>Metoodilised soovitused, sh <u>õpistrateegiate</u> rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>
<b>Hulkliikmed (u 40 tundi)</b>	
<b>Õpilane</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● teab mõisteid hulkliige, kakslige, kolmlige ja nende kordajad;</li> <li>● korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega</li> <li>● oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral;</li> <li>● hulkliikmete liitmisel ja lahumisel rakendab sulgude avamise reeglit;</li> <li>● oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine</li> </ul>	<b>Õpilase eelteadmised:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tehted astmete ja üksliikmetega.</li> <li>● Tehted ratsionaalarvudega.</li> <li>● Teab ja rakendab tehete järjekorra reegleid</li> </ul> <b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Veenduda, et õpilasel on piisavad teadmised üksliikmetest (7. klassi teemad)</li> </ul> <b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Õpiraskusega õpilase jaoks on olulisel kohal visualiseerimine (kasutada erinevaid värve, joonimisi, asendada muutujad erinevate kujunditega jne).</li> <li>● Rakendada selgeid ja võimalikult lihtsaid algoritme tehete sooritamiseks</li> <li>● Pöörata tähelepanu veaohlikele korrutamise- ja jagamistehetele, kus muutuja astendaja on “1”, selgitada et seda ei kirjutata, kuid tuleb arvestada arvutades.</li> </ul>
<b>Õppesisu ja põhimõisted:</b> Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. <b>Põhimõisted:</b> hulkliige, kakslige, kolmlige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige, sulgude avamine	
<b>Korrutamise abivalemid ja tegurdamine</b> <b>Õpilane:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● korrutab hulkliikmeid</li> </ul>	<b>Õpilase eelteadmised:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tehted üksliikmetega, lineaarvõrrandi lahendamine, tehted ratsionaalarvudega, tehete järjekord (7. klass)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• korrutab kaksliikmeid;</li> <li>• leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit;</li> <li>• leiab kaksliikme ruudu;</li> <li>• leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise,</li> <li>• korrutab hulkliikmeid (mõlemas hulkliikmes kuni 2 üksliiget)</li> <li>• teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemeid sulgude avamiseks</li> <li>• tegurdab hulkliikmeid, tuues ühise teguri sulgude ette</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arvu tegurite leidmine</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soovitatav on tutvustada valemite geomeetrilist tähendust</li> </ul> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Õpiraskusega õpilase jaoks on olulisel kohal visualiseerimine (kasutada erinevaid värve, joonimisi, asendada muutujad erinevate kujunditega jne). Valemilehe eesmärgipärasest kasutamist tuleb neile õpetada. Suureks abiks õpiraskustega õpilastele on näiteülesanded.</li> <li>• Õpiraskustega õpilasel võib olla raskusi valemite algoritmi omandamisel.</li> </ul>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b> Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ruutude vahe, kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut), hulkliikme tegurdamine</p>	
<p><b>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (u 25 tundi)</b></p>	
<p><b>Kahe tundmatuga lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi;</li> <li>• tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineaarvõrrandi lahendamine, lineaarfunktsioon ja selle graafik (7. klass)</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Võrrandisüsteemide lahendamisel vaadelda kindlasti ka selliseid süsteeme, kus lahendid puuduvad või on lahendeid lõpmata palju.</li> </ul>

- oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;
- oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;
- Oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades);
- oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka
- leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi
- kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)
- lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil

#### Kohandused õpiraskustega õpilastele:

- Õpiraskustega õpilase jaoks on oluline visualiseerimise abil selgitada kahe võrrandi muutujate vahelist seost. Mõlemas võrrandis on sama muutuja väärtus ühesugune.
- Kasutada visualiseerimiseks arvutiprogramme nagu näiteks Geogebra.

**Õppesisu ja põhimõisted:** Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.

**Põhimõisted:** tundmatu, kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt, kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS)

**Kahe muutujaga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega**

Õpilane:

- lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet
- oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;
- oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;
- oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte
- lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil

**Õpilase eelteadmised:**

Lineaarvõrrandi lahendamine, lineaarfunktsioon ja selle graafik (7. klass)

**Metoodilised soovitused, tähelepanekud:**

- Õpilane teab, tunneb ja oskab rakendada kolme erinevat võtet LVS-i lahendamiseks.
- Võrrandisüsteemide lahendamisel vaadelda kindlasti ka selliseid, kus lahendid puuduvad või on lahendeid lõpmata palju.
- Lahendada võrrandisüsteeme, mida on enne lahendamist vaja korrastada (kasutada korrutamise abivahendeid) või mis sisaldavad murde.
- Lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme, kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega).
- Vältida seda, et kõikide lahendatud võrrandisüsteemide lahendid on täisarvud.
- Kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav seda ka teha.
- Lahendada lineaarvõrrandeid ja võrrandisüsteeme ka programmidega Wiris, GeoGebra, T-algebra, Desmos, WolframAlpha jne. Selgitada õpilastele siinkohal, et see on võimalus ka oma lahenduse kontrollimiseks. Lahenduskäiku selgitab ka Photomath. NB! Kui õpetajal tekib kahtlus, et õpilane ongi kõik oma ülesanded vaid digivahendite abil lahendanud, siis paluda tal lahendada analoogne ülesanne tahvlil ja seejuures oma lahenduskäiku selgitada.
- Võimaluse korral kasutada digivahendeid (dokumendikaamera, puutetundlikud tahvlid, vm) vigade analüüsimiseks (vead analüüsimiseks tekitab õpetaja näiteülesannetes ise või võtab need õpilaste töödest).

**Kohandused õpiraskustega õpilastele:**

- Õpiraskustega õpilase jaoks on oluline visualiseerimise abil selgitada kahe võrrandi muutujate vahelist seost- mõlemas võrrandis on sama muutuja väärtus ühesugune.
- Õpiraskustega õpilast suunata lahendama võrrandisüsteeme näiteülesande abil.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vajadusel kasutada ainult selliseid võrrandisüsteeme, kus lahenditeks on täisarvud</li> <li>• Vajadusel kasutada ainult selliseid võrrandisüsteeme, kus kordajateks on ainult täisarvud.</li> </ul>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b> Liitmisvõte. Asendusvõte.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> liitmisvõte, asendusvõte, lahendid, normaalkuju.</p>	
<p><b>Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil</b></p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid)</li> <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> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b> Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine (8. klass)</p> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erilist tähelepanu pöörata tekstide lugemisele ja tööle tekstidega. Kui võimalik, siis kirjutada tekstülesannete tekstid vihikutesse ning joonida seal olulised märksõnad alla või tõmmata ringid ümber, kasutada skeeme ja jooniseid ülesande paremaks mõistmiseks.</li> <li>• Alati ei ole oluline mitte ülesande lõpuni lahendamine, vaid teksti mõistmine ja selle põhjal võrrandite koostamine.</li> </ul> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kasutada võimalikult lühikesi ja konkreetseid ülesande tekste.</li> <li>• Vajadusel anda ette analoogse ülesande näidislahendus</li> <li>• Lähtuda ülesannete sisu valimisel õpilase erihuvidest, kogemustest ja eelteadmistest, et ülesanded oleksid nende jaoks eluliselt mõistetavad.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• vormistab ülesande tekstile vastava vastuse</li> <li>• saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil</li> <li>• koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</li> <li>• lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi</li> <li>• reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel</li> </ul>	
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b> Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda, suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt</p>	
<p><b>Geomeetria (u 70 tundi)</b></p>	
<p><b>Defineerimine ja tõestamine</b></p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel</li> <li>• oskab selgitada definitsiooni mõistet;</li> <li>• oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b> 4.- 7. klassis omandatud matemaatilised mõisted (nt ristkülik, ruut, kiir, sirge jne), jaguvuse tunnused (5. klass).</p> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kasutada võimalikult palju visualiseerimist (sealhulgas arvutiprogrammides), mis aitab teoreemides sõnastatud näha ja sisuliselt mõista.</li> </ul>

- eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid
- oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet;
- oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku
- oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali
- oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast
- oskab tõestada kolmnurga pindala valemit
- teab aritmeetika põhiteoreemi
- oskab tõestada Thalese teoreemi
- oskab tõestada kiirteteoreemi
- teab paralleelide aksioomi
- selgitab oma algebra- ja geomeetriaalaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks
- oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades

#### Kohandused õpiraskustega õpilastele:

- Õpiraskusega õpilase puhul tuleb arvestada tema õpivõimekusega ning valida lahendamiseks ülesandeid sellest lähtuvalt.
- Pöörata tähelepanu õppematerjalis olulise visualiseerimisele ja väjatoomisele (allajoonimine jne).
- Vajadusel piirduda teoreemide tõestamise asemel nende rakendamise või tähenduse selgitamisega
- Lasta õpilasel defineerimise asemel õige mõiste definitsiooni järgi ära tunda/ühendada loetelust.

**Õppesisu ja põhimõisted:** Definitsioon, aksioom, teoreemi eeldus ja väide, näiteid teoreemide tõestamise kohta.

**Põhimõisted:** definitsioon, defineerimine, algmõiste, aksioom, paralleelide aksioom, teoreem, teoreemi eeldus, teoreemi väide, tõestamine, vastuväiteline tõestusviis.

### **Paralleelsed ja lõikuvad sirged**

Õpilane:

- oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;
- põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid
- teab, et:
  - a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega;
  - b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist;
  - c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed;
- teab põik- ja lähisnurkade mõisteid
- oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki
- oskab rakendada õpitud ülesandeid lahendades.
- oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali

**Õpilase eelteadmised:** Paralleelsed ja lõikuvad sirged. Sirgete ristumine. Paralleelsete ja ristuvate sirgete joonestamine (5. klass)

### **Metoodilised soovitused, tähelepanekud:**

- Ülesannete lahendamiseks teha joonised ning kanda andmed joonisele. Selline lahenduskaik on eriti oluline õpiraskustega õpilase jaoks.
- Ülesannete valikul lähtuda õpilase õpivõimekusest.
- Võimalusel kasutada programme nagu Geogebra sirgete lõikumise, paralleelsuse ja tekkivate nurkade uurimiseks

### **Kohandused õpiraskustega õpilastele:**

- Kasutada ülesannetes võimalikult palju jooniseid ja visuaale

**Õppesisu ja põhimõisted:** Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.

**Põhimõisted:** kõrvunurgad, tippnurgad, lähisnurgad, põiknurgad.

### Kolmnurk

Õpilane:

- oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka;
- oskab kasutada kolmnurga välisnurga omadust ülesandeid lahendades;
- oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi,
- oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;
- teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi
- oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku;
- teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades;
- oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;
- oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani;
- oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust;
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi;

### Õpilase eelteadmised:

- Ristküliku ja ruudu ümbermõõt ja pindala (5. klass).
- Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külge.
- Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi.
- Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal.
- Kolmnurga pindala arvutamine.
- Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass).
- Protsentiarvutus. Rööpkülik. Romb (7. klass)
- Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt.

### Metoodilised soovitusused, tähelepanekud:

- Veenduda, et õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt.
- Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).

### Kohandused õpiraskustega õpilastele:

- Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest.
- Kasutada võimalikult palju jooniseid
- Võimalusel kasutada erinevaid värve
- Anda õpilasele valemileht

<ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.</li> </ul>	
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b> Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> vastaskülg, lähiskülg, lähisnurk, kolmnurga sisenurk, kolmnurga välisnurk, kolmnurga kesklõik, kolmnurga mediaan, raskuskese</p>	
<p><b>Trapets</b></p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oskab defineerida ja joonestada trapetsit;</li> <li>oskab liigitada nelinurki</li> <li>arvutab trapetsi übermõõdu ja pindala</li> <li>oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku;</li> <li>teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi</li> <li>oskab leida trapetsi puuduvad nurgad;</li> <li>oskab leida trapetsi pindala ja übermõõtu;</li> <li>lahendab erinevaid ülesandeid trapetsi kohta õpitu põhjal, sh digitaalselt.</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ristküliku ja ruudu übermõõd ja pindala (5. klass).</li> <li>Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külje.</li> <li>Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi.</li> <li>Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal.</li> <li>Kolmnurga pindala arvutamine.</li> <li>Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass).</li> <li>Protsentiarvutus. Rööpkülik. Romb (7. klass)</li> <li>Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on übermõõd.</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Veenduda, et õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on übermõõd.</li> <li>Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järgi</li> </ul>	<p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest.</li> <li>• Kasutada võimalikult palju jooniseid</li> <li>• Võimalusel kasutada erinevaid värve</li> <li>• Anda õpilasele valemileht</li> <li>• Veenduda, et õpilane mõistab, kuidas trapets erineb teistest nelinurkadest.</li> </ul>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b> Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> trapets, trapetsi alus, trapetsi haar, võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets</p> <p>trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.</p>	
<p><b>Ringjoon</b></p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost</li> <li>• oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga;</li> <li>• oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;</li> <li>• teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass).</li> <li>• Protsentiarvutus</li> <li>• Õpilane teeb vahet, mis on pindala ja mis on ringjoone pikkus</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jooniste tegemise harjutamine, sealhulgas pöörata tähelepanu sirkli kasutamise oskusele</li> <li>• Rõhutada tähise C kasutamist ringjoone pikkuse arvutamisel (erinevalt hulknurkade ümbermõõdu tähisest P)</li> </ul> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p>

vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades;

- teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust
- oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades;
- teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutab seda ülesandeid lahendades;
- teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades;
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi;
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid
- teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;
- oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);
- teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade

- Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest.
- Kasutada võimalikult palju jooniseid
- Võimalusel kasutada erinevaid värve
- Anda õpilasele valemileht
- Vajadusel anda lisaaega sirkli käsitsemiseks või teha jooniseid koos õpilasega

<p>poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);</li> <li>• lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi)</li> </ul>	
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b> Kesknurk, ringjoone kaar, kõõl, piirdenurk ja selle omadus, ringjoone lõikaja ja puutuja, ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis, kolmnurga ümberringjoon, kolmnurga siseringjoon</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ringjoon, sektor, kesknurk, kõõl, kaar, piirdenurk, lõikaja, puutuja, puutepunkt, ümberringjoon, siseringjoon.</p>	
<p><b>Korrapärane hulknurk</b></p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi)</li> <li>• oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada;</li> <li>• oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu.</li> <li>• joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi;</li> <li>• oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ristküliku ja ruudu übermõõd ja pindala (5. klass)..</li> <li>• Protsentiarvutus.</li> <li>• Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on übermõõd.</li> <li>• Seni õpitud tasapinnalised kujundid</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veenduda, et õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on übermõõd.</li> <li>• Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).</li> </ul>

<p>joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga;</p>	<p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest.</li> <li>● Kasutada võimalikult palju jooniseid</li> <li>● Võimalusel kasutada erinevaid värve</li> <li>● Anda õpilasele valemileht</li> <li>● Vajadusel anda lisaaega jooniste tegemiseks või teha jooniseid koostegevuses õpilasega</li> </ul>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b> Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> korrapärase hulknurk, kõõlhulknurk, kõõlkolmnurk, puutujahulknurk, puutujakolmnurk, hulknurga apoteem</p>	
<p><b>Kujundite sarnasus</b></p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● teab, mis tingimused peavad olema täidetud, et hulknurgad oleksid sarnased</li> <li>● kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust</li> <li>● kontrollib antud lõikude võrdelisust;</li> <li>● teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme);</li> <li>● teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ristküliku ja ruudu ümbermõõt ja pindala (5. klass).</li> <li>● Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külje.</li> <li>● Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi.</li> <li>● Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal.</li> <li>● Kolmnurga pindala arvutamine.</li> <li>● Protsentiarvutus. Rööpkülik. Romb (7. klass)</li> <li>● Trapets ja selle valemid</li> <li>● Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt.</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Veenduda, et õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt.</li> <li>● Harjutada sarnaste hulknurkade ära tundmist erinevate tunnuste alusel</li> <li>● Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla</li> </ul>

<p>lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades;</li> <li>• kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades;</li> <li>• joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi;</li> </ul>	<p>kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).</p> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest.</li> <li>• Kasutada võimalikult palju jooniseid</li> <li>• Võimalusel kasutada erinevaid värve</li> <li>• Anda õpilasele valemileht</li> <li>• Vajadusel anda lisaiega jooniste tegemiseks või teha jooniseid koostegEVuses õpilasega</li> <li>• Harjutada põhjalikult, millised küljed on sarnastes hulknurkades omavahel vastavad</li> </ul>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b> Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> võrdelised lõigud, sarnased hulknurgad, sarnased kolmnurgad, sarnasustegur</p>	
<p><b>Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine</b></p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust</li> <li>• selgitab mõõtkava tähendust; eristab joon- ja arvmõõtkava</li> <li>• lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plaanimõõt (5. klass). Kujundite sarnasus (8. klass). Õuesõpe - puu kõrguse määramine, maa- ala plaanistamine.</li> <li>• Pikkuste/kauguste hindamine käepäraste mõõtevahenditega (sammu pikkus, käte siruulatus jne).</li> <li>• Ümardamine elulistest situatsioonides- millise järguni on see mõistlik.</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selle teema juures on võimalik õppesisu lõimida näiteks geograafia või füüsikaga</li> </ul>

mõõtmise; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); <ul style="list-style-type: none"> <li>soovitus õuesõppeks: võimaluse korral mõõta ja plaanistada vabas looduses.</li> </ul>	<b>Kohandused õpiraskustega õpilastele:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kasutada võimalikult palju visuaale ja skeeme</li> <li>Plaani joonistamisel piirduda lihtsamate kujunditega (näiteks nelinurkne plats)</li> </ul>
<b>Õppesisu ja põhimõisted:</b> Maa-alade kaardistamise näiteid.	
<b>Põhimõisted:</b> mõõtkava, kaardimõõt.	
<b>Kordamine ja ajareserv (5 tundi)</b>	

## 1.8 Matemaatika 9. klass

<b>THMK ainekava põhikoolile</b>	Ainevaldkond: matemaatika	Õppeaine: matemaatika
Kooliaste: III	Klass: 9.kl	Tundide arv:
Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:		
<b>III KOOLIASTME LÕPETAJA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist;</li> <li>kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;</li> <li>loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti;</li> <li>esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt;</li> <li>koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid;</li> </ol>		

6. mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi;
7. koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;
8. mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust;
9. analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid;
10. on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatikaliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.

<b>Teema</b>	<b>Metoodilised soovitused, sh <u>õpistrateegiatega</u> rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>
<b>Õpitulemused</b>	

**Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon (ca 40 tundi)**

<b>Arvu ruutjuur</b>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teab varasemalt õpitud arvuhulki: naturaalarvude, täisarvude ja ratsionaalarvude hulka.</li> <li>• Teab arvu ruutu tõstmise algoritmi ning oskab seda rakendada ratsionaalarvudega arvutamisel.</li> <li>• Põhjendab astendamise reegleid ning oskab neid rakendada.</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <p>Ainesisene lõiming on seotud teemadega <b>ruutvõrrand</b>, <b>ruutfunktsioon</b> ja <b>täisnurkse kolmnurga lahendamine</b>. Antud teema on oluline alus eelnevalt nimetatud teemadega edukaks toimetulekuks.</p> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruutjuure väärtuse leidmine ainult kalkulaatoriga.</li> <li>• Teguri toomine juuremärgi ette ainult lihtsamatel juhtudel.</li> </ul>
<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust;</li> <li>• leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;</li> <li>• oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest;</li> <li>• oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla;</li> <li>• sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;</li> <li>• hindab kriitiliselt saadud tulemusi.</li> </ul>	

**Õppesisu ja põhimõisted**

Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.

**Põhimõisted:**

arvu ruut; ruutjuur; arvuhulk; irratsionaalarv;

**Ruutvõrrand**

Õpilane

- lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;
- nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;
- viib ruutvõrrandeid normaalkujule;
- saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik;
- taandab ruutvõrrandi;
- lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viete'i teoreemi;
- kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
- selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist.

**Õpilase eelteadmised:**

- Teab võrrandi mõistet.
- Oskab lahendada lineaarvõrrandit.
- Oskab nimetada lineaarvõrrandi lineaarliiget, lineaarliikme kordajat ja vabaliiget.
- Oskab kontrollida võrrandi lahendit.

**Metoodilised soovitused, tähelepanekud**

Õpetaja otsustada on, millises järjekorras (või ka paralleelselt) õpetatakse teemasid *ruutvõrrand* ja *ruutfunktsioon*. Oluline on teadvustada, et teemade käsitlemisel võiks korduvalt viidata ja luua seoseid eespool õpituga või tulevikus õpitavaga, et õpilased suudaksid näha, kuidas ühe teema omandamine toetab teise teema omandamist. Ülesannete lahendamiseks võib tutvustada õpilastele ka Polya skeemi.

**Kohandused õpiraskustega õpilastele**

- Tutvustada mittetäielike ruutvõrrandite lahendamiste võimalust aga põhiliselt keskenduda täieliku ruutvõrrandi lahendamise valemile.
- Soovi korral tutvustada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemit ja Viete'i teoreemi.
- Lahendab lihtsamaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil.

**Õppesisu ja põhimõisted**

Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga.

**Põhimõisted:**

võrrandi normaalkuju; normaalkujuline ruutvõrrand; ruutliige, ruutliikme kordaja; lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige; ruutvõrrandi lahendivalem; ruutvõrrandi diskriminant; taandatud ja taandamata ruutvõrrand; täielik ja mittetäielik ruutvõrrand; Viète'i teoreem

### Ruutfunktsioon

Õpilane

- selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid;
- nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme;
- selgitab nullkohtade tähendust;
- leiab nullkohad parabooli graafikult;
- arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad;
- loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
- joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka
- eristab võrdelist seost ja pöördvõrdelisest seost;

### Õpilase eelteadmised:

- Teab funktsiooni mõistet.
- Oskab kanda punkte koordinaatteljestikku ja lugeda graafikult punkti koordinaate.
- Oskab lahendada ruutvõrrandit.
- Oskab nimetada ruutliiget, lineaarliiget ja nende kordajaid ning vabaliiget.

### Kohandused õpiraskustega õpilastele

- Võib kasutada abimaterjale ja näidisülesandeid.

### Õppesisu ja põhimõisted

Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon  $y = ax^2 + bx + c$ , selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

### Põhimõisted:

ruutfunktsioon ja selle graafik; parabool; parabooli sümmeetriatelg; funktsiooni nullkohad; parabooli haripunkt

### Ratsionaalavaldised (ca 40 tundi)

#### Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine

Õpilane

- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele;
- teab hariliku murru ja algebraalse murru põhiomadust;
- tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;
- taandab ja laiendab algebraalist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalist murdu;
- taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);
- korrutab, jagab ja astendab algebraalisi murde positiivse täisarvulise astendajaga.

#### Algebraalse murru laiendamine, liitmine ja lahutamine

Õpilane

- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele;
- laiendab algebraalisi murde;
- taandab ja laiendab algebraalist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalist murdu;
- laiendab algebraalisi murde;
- liidab ja lahutab kaht algebraalist murdu.

#### Õpilase eelteadmised:

- Teab murru lugeja ja nimetaja mõistet.
- Teab hariliku murru põhiomadust.
- Oskab harilikke murde taandada, korrutada ja jagada, liita ja lahutada.
- Oskab hulkliiget koondada.
- Oskab hulkliiget tegurdada tuues ühise teguri sulgude ette ja/või kasutades abivalemit.
- Teab algebraalse murru mõistet ja algebraalse murru põhiomadust.
- Oskab tehteid harilike murdudega üldistada tehetele algebraalsetele murdudega.

#### Metoodilised soovitused, tähelepanekud

Pöörata tähelepanu tehete järjekorrale avaldise lihtsustamisel.

<p><b>Ratsionaalavaldiste lihtsustamine</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;</li> </ul>	
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted</b></p> <p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraalsete murdudega.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>murru lugeja ja nimetaja; murru laiendamine, murru laiendaja; murru astendamine; lihtsustamine; tegurdamine; algebraalne murd; murru taandamine; murru põhiomadus; ruutkolmliikme tagurdamine; ratsionaalavaldis; tehete järjekord; avaldise väärtus</p>	
<p><b>Geomeetrilised kujundid (ca 35 tundi)</b></p>	
<p><b>Pythagorase teoreem</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;</li> <li>• kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel;</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) übermõõdu, pindala, puuduvad küljed;</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teab varasemalt õpitud hulknurki: ruut, rööpkülik, romb, trapets, kolmnurk, korrapärase hulknurk.</li> <li>• Teab ja oskab rakendada Thalese teoreemi.</li> <li>• Oskab kolmnurki liigitada, teab kolmnurkade omadusi ja kolmnurkadega seotud põhimõisteid.</li> <li>• Oskab leida kolmnurga pindala.</li> <li>• Oskab leida korrapärase hulknurga übermõõtu ja pindala.</li> <li>• Teab ja tunneb kolmnurga kaateteid ja hüpotenuusi.</li> </ul> <p><b>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</b></p> <p>Õpilane teeb ülesande lahendamiseks vajaliku <b>joonise täiendustega</b> (kõrgus, alus vm) ja <b>tähistustega</b>, kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed, mis võivad olla kirjutatud ka joonise juurde. Lahenduskäigu alguses tuleks kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Õpilane selgitab oma lahenduskäiku.</p> <p>Võimalused jooniste ja lahenduskäikude kirjutamisel kasutada erinevaid värve.</p>

	<p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valemilehe kasutamine</li> <li>• Mudelid ja erinevad joonised</li> </ul>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted</b></p> <p>Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärase hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne ja võrdhaarne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus; võrdkülgne ja võrdhaarne kolmnurk; ruut; korrapärase hulknurk; korrapärase kuusnurk; Pythagorase teoreem; Thalese teoreem</p>	
<p><b>Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab täisnurkse kolmnurga kaateti ja hüpotenuusi (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);</li> <li>• leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;</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>• otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;</li> <li>• tunneb ära lahendusviisi, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil.</li> </ul>	<p><b>Õpilase eelteadmised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teab varasemalt õpitud hulknurki: rööpkülik ja selle erijuhud, trapets, kolmnurk, korrapärase hulknurk.</li> <li>• Teab ja oskab rakendada Thalese teoreemi.</li> <li>• Teab kaateti ja hüpotenuusi definitsiooni.</li> <li>• Oskab leida kolmnurga pindala.</li> <li>• Teab korrapärase hulknurga apoteemi definitsiooni.</li> <li>• Oskab leida korrapärase hulknurga ümbermõõtu ja pindala.</li> <li>• Teab Pythagorase teoreemi ning oskab seda rakendada.</li> </ul> <p><b>Kohandused õpiraskustega õpilastele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valemilehe kasutamine</li> <li>• Joonised</li> </ul>

**Õppesisu ja põhimõisted:**

Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine.

**Põhimõisted:**

nurk; trigonomeetria; teravnurga siinus, koosinus ja tangens; täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus; korrapärase hulknurk; võrdkülgne ja võrdhaarne kolmnurk; korrapärase kuusnurk.

**Ruumilised kehad (ca 35 tundi)****Püramiid, silinder, koonus, kera****Õpilane**

- arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) puuduvad küljed/servad, pindala ja ruumala;
- näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;
- arvutab püramiidi, silindri ja kera, koonuse täispindala ja ruumala;
- joonestab püramiidi; silindrit, koonust, kera;
- näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda;
- joonestab silindri telglõiget ja ristlõiget;
- selgitab, kuidas tekib koonus; silinder, püramiid, kera;
- näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda;
- selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja

**Õpilase eelteadmised:**

- 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.
- Rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel.
- Teab korrapärase hulknurga apoteemi definitsiooni.
- Oskab leida korrapärase hulknurga übermõõtu ja pindala.

**Kohandused õpiraskustega õpilastele**

- Valemilehe kasutamine
- Jooniste ette tegemine

<ul style="list-style-type: none"> <li>ristlõiget;</li> <li>● eristab mõisteid sfäär ja kera;</li> <li>● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;</li> <li>● selgitab ülesannete lahenduskäiku.</li> </ul>	
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted</b></p> <p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>Pöördkeha; püramiid: korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala; silinder: telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; koonus: moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; kera: sfäär (kera pind), pindala, ruumala.</p>	
<p><b>Kordamine (ca 35 tundi)</b></p>	
<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades;</li> <li>● oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentüleannete lahendamiseks;</li> <li>● oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida;</li> <li>● oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamiseks;</li> <li>● oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit;</li> <li>● tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades;</li> <li>● oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud;</li> <li>● oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust;</li> </ul>	

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvkarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid;</li><li>• oskab leida käsitletud tasapinnaliste kujundite ümbermõõte ja pindalaid;</li><li>• oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades;</li><li>• teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades;</li><li>• oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala;</li><li>• kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid.</li></ul> |  |
|--|--|