

# AINEVALDKOND „MATEMAATIKA”

## 1. Üldalused

### 1.1. Matemaatikapädevus

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 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.

### 1.2. Matemaatika nädalatundide jaotumine klassiti

Õppeaine	Nädalatunde klassiti									
	1.kl.	2.kl.	3.kl.	4.kl.	5.kl.	6.kl.	7.kl.	8.kl.	9.kl.	Kokku
Matemaatika	4	4	5	5	5	5	5	5	5	43

### 1.3. Ainevaldkonna kirjeldus

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

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

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

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

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

### 1.4. Matemaatika lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õppega kahel viisil. Õpilastel kujuneb teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaam matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega baasteadusest, mis toetab teisi

ainevaldkondi. Teiste ainevaldkondade ja igapäevaeluga seotud ülesannete kasutamine annab õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendamise võimalustest.

**Keel ja kirjandus.** Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendada ja esitada. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid 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.** Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinisäavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteekond, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmisüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatus tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

**Kunstiained.** Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud. Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne. Geomeetriamõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka piltidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses, vajaduse korral leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala.

Muusikas väljendatakse intervale, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

**Loodusained.** Loodusainetes on vaja matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel viisil kasutada. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

**Sotsiaalained.** Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selget, lühikest ja täpset väljendamise oskust. Koos matemaatikamõistetega saab anda õpilastele teavet sellistel olulistel ühiskonda puudutavatel teemadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirraenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutlus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

**Tehnoloogia.** Käsitöö ja kodunduse ning töö- ja tehnoloogiaõpetuse tundides tehakse tööde kavandamisel ja valmistamisel praktilisi mõõtmisi ja arvutusi, loetakse ja tehakse jooniseid jne.

**Võõrkeeled.** Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

### **1.5. Üldpädevuste saavutamine matemaatika ainevaldkonnas**

**Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Matemaatikatundides saavad õpilased tutvuda eri maades ja ajastutel avastatud ja kasutatud matemaatiliste teadmistega. Õpilased saavad kasutada ülesannete lahendamisel loogilisi mõttekäike ning tutvuda õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega (nt sümmeetria). Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, selle kaudu arenevad isiksuse omadustest näiteks püsivus, sihikindlus ja täpsus. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine loodusseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäeva eluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

**Sotsiaalne ja kodanikupädevus.** Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees suurendatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskusi. Erinevate statistiliste näitajate ja ülesannete abil on võimalik teha klassi kui sotsiaalse grupi koosseisus adekvaatseid, objektiivseid ning tolerantseid järeldusi.

**Enesemääratluspädevus.** Matemaatika õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

**Õpipädevus.** Matemaatika õppides on väga oluline mõista materjali sügavuti ning saada õpitavast aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete töövõtete kasutamist ja tulemuste hindamise oskust. Vajalik on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus, kasutades õpitud teadmisi sobivates kontekstides. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada enda iseseisva mõtlemise ning loogilise arutluse teel. Õpipädevuse kujundamiseks võtavad õpilased osa erinevatest võistlustest, viktoriinidest, olümpiaadidest jne.

**Suhtluspädevus.** Matemaatika arendab suutlikkust väljendada oma mõtteid konkreetselt, lühidalt ja täpselt. Eneseväljendus toimub hüpoteese ja teoreeme sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb mõistmise oskus, eristades olulist ebaolulisest ja otsides välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Matemaatika eesmärk on kujundada valmisolek erinevatel viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud info mõistmiseks, seostamiseks ja edastamiseks. Arendatakse suutlikkust vormistada tavakeeles esitatud infot matemaatiliste sümbolite ja valemite abil.

**Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus.** Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõenduspõhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid.

**Ettevõtlikkuspädevus.** Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu, uurides objektide ühiseid omadusi, mille alusel sõnastatakse hüpotees ning otsitakse seoseid hüpoteesi kehtivuse põhjendamiseks. Ülesande erinevate lahenduskäikude leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu, projektide koostamise ja praktiliste tööde abil. Ettevõtlikkuspädevust saavad õpilased arendada jõulu- ja vastalaaodal osaledes, klassiõhtuid korraldades, ettevõtteid külastades jne.

**Digipädevus.** Digipädevuse eesmärgiks on arendada ja toetada õpilase eesmärgipärast ja õppimisele suunatud nutiseadme ja arvutikasutust. Matemaatiliste probleemide lahendamisel kasutatakse sobivaid digivahendeid ja võtteid (matemaatikaprogramme, nt GeoGebra, erinevaid interaktiivseid õppe- ja enesekontrolli mängu ning teste, nt Nutisport, tehisintellekti).

### **1.6. Läbivate teemade rakendamise võimalusi**

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

**Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine.** Matemaatika õppimisel tajutakse õppimise vajadust ning areneb iseseisva õppimise oskus. Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma võimete realistlik hindamine on üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise tingimusi. Õpilasi suunatakse arendama oma õpi-, suhtlemis-, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt ettevõtte külastused, õpilastele tutvustatakse ainevaldkonnaga seotud ameteid ja erialasid.

**Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õueõppetunnid. Õpilased õpivad võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse objektiivsele informatsioonile rajatud kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust. Faktidele toetudes hinnatakse keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, statistikaelemendid ning muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika.

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Matemaatika ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistööd, rühmatööd, projektid) kaudu arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste inimeste tegevuse ja arvamuste suhtes. Protsentarvutuse ja statistikaelementide käsitlemine võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

**Kultuuriline identiteet.** Matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa. Tänapäevane elukeskkond ei saa eksisteerida matemaatikata. Sellele saab tähelepanu juhtida matemaatika ajaloo tutvustamise, ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamise kaudu jne. Protsentarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

**Teabekeskond ja meediakasutus.** Teabekeskonnaga seondub oskus esitada ja mõista eri vormis infot (joonis, pilt, valem, mudel). Meediamanipulatsioonide adekvaatset tajumist toetavad matemaatikakursuse ülesanded, milles kasutatakse statistilisi protseduure ja protsentarvutusi. Õpilast suunatakse teavet kriitiliselt analüüsima.

**Tehnoloogia ja innovatsioon.** Matemaatikakursuse lõimimise kaudu tehnoloogia ja loodusainetega tutvustatakse tehnoloogilisi protsesse ning modelleerimist. Ülesannete lahendamisel õpitakse kasutama tehnoloogilisi abivahendeid, mõistma matemaatika olulisust teaduse ja tehnoloogia arengus. Tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates teeb õpilane mõõtmisi ja arvutusi, kasutab õppimise ja oma töö tõhustamiseks IKT-vahendeid. Matemaatikaõppes saab rakendada mitmesugust õpitarkvara.

**Tervis ja ohutus.** Matemaatikaõpetuses saab lahendada ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavaid ülesandeid (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muud riskitegureid sisaldavate andmetega ülesanded ja graafikud).

**Väärtused ja kõlblus.** Matemaatika on jõukohane, kui õpilane arendab endas süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet. Õpetaja eeskujul kujundavad õpilased tolerantset suhtumist erinevate võimete kaaslasesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

### **1.7. Õppe kavandamine ja korraldamine**

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

Valdkondlikku õppetegevust kavandades ja korraldades teevad õpetajad koostööd, seejuures:

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

### **1.8. Ainevaldkondlikud hindamise erisused**

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

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

Selleks rakendatakse nii diagnostilist, kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangute kui ka numbriliste hinnatena. Diagnostilise

hindamise käigus selgitatakse välja õpilaste eelteadmiste ja oskuste tase, ainealased väärarusaamad ja spetsiifilised õpiraskused, et kavandada järgnevat õppimist ja õpetamist.

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

Kokkuvõttev hindamine toimub üldjuhul õppeperioodi või mahuka õppeteema lõpul, et kontrollida nii õppetöös püstitatud eesmärkide saavutamist kui ka riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust. Teema kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnatel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal.

Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.

Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid pööratakse tähelepanu ka õpilase keelekasutusele, sh erialaste terminite õigele kasutusele ja õigekirjale, mis üldjuhul ei mõjuta tööle antavat hinnangut.

Erineva keerukusastmega teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimaldamiseks kasutatakse mitmekesiseid hindamisviise ja -vorme, et veenduda õpitulemuste saavutamises. Selleks et paremini aru saada õpilastel tekkinud raskustest, õpilünkadest või lahendusideedest, saab hindamismeetodina kasutada näiteks tagasiside testi nii paberil kui ka virtuaalses keskkonnas, kontrolltööd, intervjuud, diagnostilist testi, päevikupidamist, õpilaste kirjutist, valjusti mõtlemist (läbirääkimine), ülesannete lahenduste esitlust jmt.

Hindamisvahendi ja -viisi valik sõltub püstitatud õppe-eesmärkidest ja eeldatavast õpitulemusest.

Õpet kavandades ning sellest tulenevalt ka hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid:

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

Õpitulemuste hindamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted. Hindamise täpsem korraldus on määratud kooli õppekavas. Hindamisel kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundava hindamise puhul keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega. Kokkuvõtval hindamisel võrreldakse õpilase saavutusi taotletavate õpitulemustega. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul hinnatakse nii tulemust kui ka protsessi.

### **1.9. Õppekeskkonna erisused**

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

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

Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saaks maksimaalselt areneda, arvestades tema individuaalsust ja potentsiaali, oskusi ja huve. Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane:

- 1) vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus;
- 2) ühised selged eesmärgid, kus nii õpetaja kui ka õpilased teavad, miks ning millisel eesmärgil midagi tehakse, ja on huvitatud nende eesmärkide saavutamisest;

3) toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilastel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnistada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljususe eest;

4) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest.

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

Oluline on suunata õpilasi mõtlema teadmiste suhtelisuse üle, et õpilased teadvustaksid õppimist kui teadmiste konstrueerimist, mitte kui faktide päheõppimist.

Matemaatikaõpet võib lisaks kooliruumidele korraldada ka mujal (nt kooliõues, looduses, muuseumides, teaduskeskustes, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes, asutustes ja virtuaalses õppekeskkonnas).

Matemaatikaõppeks tagab kool järgmised vahendid:

a) tahvlile joonestamise vahendid;

b) taskuarvutite komplekt;

c) ruumiliste kujundite komplekt;

d) esitlustehnika;

e) internetiühendusega arvutid/tahvelarvutid, kus on võimalik kasutada tabelarvutus- ja geomeetriaprogramme ning erinevaid tagasiside ja testi keskkondi;

f) arvutiklassis ja mõningates klassiruumides nutitahvlit.

## 2. Ainekava

### 2.1. Matemaatika

#### 2.1.1. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

#### 2.1.2. Matemaatika õppeaine kirjeldus

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

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

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

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

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

#### 2.1.3. Matemaatika teadmised, oskused ja hoiakud I kooliastmes

3. klassi lõpetaja:

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

#### 2.1.4. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes

Õppesisu	1. klass	2. klass	3. klass
Arvud 100- ni	100		
Mõõtmine	20	30	30
Geomeetria	20	30	45



Arvud 1000- ni		80	
Arvud 10 000- ni			100
<b>Kokku</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>175</b>

## 1. klass

### Arvud 100- ni (100 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</b>	
<p>1) loendab, loeb, kirjutab naturaalarve 0-100;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selgitab näidetele tuginedes mõisteid arv ja number;</li> <li>- paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;</li> </ul> <p>2) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-100;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- loendab, loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve kuni 100-ni;</li> <li>- nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>- eristab paaris- ja paarituud naturaalarve;</li> <li>- kasutab naturaalarve võrreldes mõisteid <i>on võrdne, on suurem kui</i> ja <i>on väiksem kui</i> ning vastavaid sümboleid (&lt;, &gt;, =);</li> </ul> <p>3) nimetab üheline ja kümneline asukohta kahekohalises naturaalarvus;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teab ja kasutab mõisteid <i>üheline</i> ja <i>kümneline</i>;</li> </ul> <p>4) loeb ja kirjutab järgarve;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selgitab järgarvude kasutamise vajadust läbi näidete;</li> </ul> <p>5) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</p>	<p>Arvud 0–100. Arvu järk ja järgühikud. Märgid &gt;, &lt;, =.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> arv, number, paarisarv, paaritu arv, üheline, kümneline järgarvud, võrdus, võrratus; järjestamine, võrdlemine; suurem kui, väiksem kui, on võrdne.</p>
<b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b>	
<p>1) liidab peast 20 piires;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mõistab, eristab, selgitab liitmist ja lahutamist ning kasutab vastavaid sümboleid (+, -);</li> <li>- teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;</li> </ul> <p>2) lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab koostada lihtsamaid liitmise ja lahutamise tehteid;</li> </ul> <p>3) valdab esialgseid oskusi lahutada üleminekuga kümnest 20 piires;</p> <p>4) liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;</p> <p>5) asendab proovimise teel võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuse piires;</p> <p>6) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu;</p> <p>7) lahendab ühetehtelisi liitmise ja lahutamise tekstülesandeid 20 piires;</p> <p>8) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p>	<p>Liitmise ja lahutamise omadused. Täht võrduses. Märgid + ja –.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> liitmine, lahutamine, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, täht arvu tähisena.</p>

<p>9) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;  - koostab õpetaja abiga lihtsamaid ühetehtelisi tekstülesandeid/ matemaatilisi jutukesti;  - püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;  10) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;  - analüüsib õpetaja abiga lahendatud ülesannetes enda vigu;  11) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;  - hindab oma arengut liitmis- ja lahutamisoskuste omandamisel.</p>	
---	--

### Mõõtmine (20 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Mõõtühikud</b>	
<p>1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;  - kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu;  2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;  - kasutab pikkusühikute tähiseid m ja cm;  - mõõdab vahemaad (joonlaua ja muude vahenditega) meetrites ja sentimeetrites;  3) hindab enda ümbruses õpitud suurusi ja oskab neid arvestada;  4) mõistab, mida esitatud mõõt arv realselt tähendab;  - teab seost <math>1\text{ m} = 100\text{ cm}</math>;  - kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu;  - kasutab massiühikute tähiseid g ja kg;  - teab ja kujutab ette mahuühikut liiter ja kasutab selle tähist l;  - eristab ajaühikuid minut, tund, ööpäev, nädal, kuu ja aasta ning valib olukorra kirjeldamiseks neist sobivad;  - tunneb kalendrit ning seostab õpitud ajaühikuid oma elu tegevuste ja sündmustega;  - tunneb kella (täistund, pooltund);  - leiab tegevuse kestuse tundides;  - teab seoseid <math>1\text{ tund} = 60\text{ minutit}</math> ja <math>1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}</math>;  - nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes;  - teab seost <math>1\text{ euro} = 100\text{ senti}</math>;  - kirjeldab termomeetri vajadust ja kasutust;  - teab ja nimetab temperatuuriühikut kraad;  - kasutab igapäevaelu tegevustes õpitud mõõtühikuid (nt temperatuuri mõõtmine, kaalumise, mõõtmine, lihtsamad arveldused rahaga jne);  5) liidab ja lahutab nimega arve;</p>	<p>Mõõtühikud meie ümbruses.  Pikkusühikud.  Massiühikud.  Mahuühikud.  Ajaühikud.  Rahaühikud.  Temperatuuriühik.  Kell ja kalender.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  mõõtühik,  sentimeeter (cm),  meeter (m),  gramm (g),  kilogramm (kg),  liiter (l),  sekund (sek),  minut (min),  tund (h),  ööpäev,  nädal,  kuu,  aasta,  euro (€),  sent (s),  kraad (celsius).</p>

<p>6) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;  - mõõdab joonlauaga lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;  7) arvutab murdjoone pikkuse;  - mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse oma arvutusoskuse tasemel;  8) tunneb kalendrit ja seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega;  - tunneb kalendrit ning seostab õpitud ajaühikuid oma elu tegevuste ja sündmustega;  9) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu (joonis, läbimäng vm);  10) lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;  - koostab õpetaja abiga lihtsamaid ühetehtelisi tekstülesandeid/ matemaatilisi jutukesti;  - püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;  11) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;  - analüüsib õpetaja abiga lahendatud ülesannetes enda vigu;  12) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</p>	
---	--

### Geomeetria (20 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Geomeetrilised kujundid</b>	
<p>1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;  - eristab sirget kõverjoonest;  - teab mõisteid <i>punkt</i> ja <i>sirglõik</i>;  - joonestab ja mõõdab sirglõiku;  - eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest ning näitab nende elemente (tipp, külg ja nurk);  - eristab ringi teistest kujunditest;  2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;  - võrdleb esemeid ja kujundeid asendi ning suuruse järgi;  - leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;  3) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;  4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;  - rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel;  - eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest ning näitab maketil nende elemente (tipp, serv, tahk);  -eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;</p>	<p>Geomeetrilised kujundid.  Esemete ja kujundite rühmitamine, kirjeldamine, võrdlemine.  Lõigu joonestamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  geomeetiline kujund, tasandiline kujund, ruumiline kujund, punkt, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera,</p>

<p>5) joonestab ristküliku ja ruudu;  - konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku, kolmnurga, ringi;  6) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu (joonis, läbimäng vm);  7) lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;  8) koostab õpetaja abiga lihtsamaid ühetehtelisi tekstülesandeid/ matemaatilisi jutukesi;  9) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;  - püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;  - hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;  - analüüsib õpetaja abiga lahendatud ülesannetes enda vigu;  10) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</p>	<p>kuup,  risttahukas,  püramiid,  tipp,  serv,  tahk.</p>
--	--

## 2. klass

### Arvud 1000-ni (80 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</b>	
<p>1) loendab, loeb ja kirjutab, naturaalarve 0-1000;  - selgitab näidetele tuginedes mõisteid arv ja number;  - selgitab mõistet naturaalarv;  - loendab, loeb, kirjutab naturaalarve kuni 10 000ni;  - loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve kuni 1000 piires;  2) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-1000;  - määrab arvu asukoha naturaalarvude reas;  - nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu;  - teab matemaatilisi mõisteid võrdus ja võrratus ning oskab kasutada märke <math>&lt;</math>, <math>&gt;</math>, <math>=</math>;  3) nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajaliselised); määrab nende arvu;  - nimetab arvus järke kuni tuhandeliteni;  4) esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana;  5) loeb ja kirjutab järgarve;  - oskab nimetada paaris ja paarituid arve;  6) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;  7) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</p>	<p>Arvud 0–1000.  Arvu järk.  Järguühikud ja järkarvude summa.  Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  arv, number,  naturaalarv, üheline,  kümneline, sajaline;  järgarvud;  järguühikud;  järkarv;  järkarvude summa  võrdus;  võrratus;  arvkiir  suurem kui;  väiksem kui.</p>

<b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b>	
<p>1) teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;  - liidab ja lahutab peast 20 piires;  - selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra</i>;  - oskab arvu suurendada ja vähendada teatud arvu võrra;  2) liidab ja lahutab 100 piires;  - liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;  - lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;  3) liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;  4) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;  5) lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires;  6) lahendab lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesanded;  - arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid;  7) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;  - määrab õige tehete järjekorra (liitmine/lahutamine);  - arvutab mitme tehtega liitmis- ja lahutamisülesanded;  - kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;  8) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust  - hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nende vaheliste seoste omandamisel;  9) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);  - täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis.</p>	<p>Liitmise ja lahutamise omadused.  Tehete järjekord.  Täht võrduses.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  liidetav;  summa;  vähendatav;  vähendaja;  vahe;  avaldis;  arvavaldis;  avaldise väärtus;  täht arvu tähisena;  tundmatu</p>
<b>Naturaalarvude korrutamine ja jagamine</b>	
<p>1) selgitab korrutamist liitmise kaudu;  - tunneb korrutamise- ja jagamistehte omadusi;  - tutvub korrutamise- ja jagamistehte omadustega;  2) korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega;  - korrutab arve 1-10 kahe, kolme, nelja ja viiega;  3) selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;  - teab, et arvuga 2 jagamine tähendab pooleks jagamist;  - selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet;  4) määrab õige tehete järjekorra avaldises;  - määrab õige tehete järjekorra avaldises (korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);  5) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</p>	<p>Korrutustabel.  Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.  Arvavaldis ja tehete järjekord.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  korrutamine;  jagamine; tegur;  korrutis;  jagatav; jagaja;  jagatis;  pöördtehe</p>

<p>6) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; - hindab oma arengut korrutamistehte ja jagamistehte ning selle omaduste omandamisel;</p> <p>6) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; - valib endale korrutamiseks ja jagamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>7) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>8) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</p> <p>9) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid.</p>	
---	--

### Mõõtmine (30 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<p>1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;</p> <p>2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; - valib nimetab pikkusühikuid km, m, dm, cm, mm; - kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km;</p> <p>3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; - hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (meetrites või sentimeetrites); - teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks; - kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; - võrdleb erinevate esemete masse; - kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu; - kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; - kirjeldab ajaühikuid pool tundi, veerand tundi ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste järgi; - nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; - teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikutega); - loeb kellaagegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); - (tunneb kalendrit ning seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega); - kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade; - temperatuuriühik: <i>kraad</i>; - nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid;</p> <p>4) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;</p> <p>5) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;</p> <p>6) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>7) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p>	<p>Pikkusühikud. Massiühikud. Mahuühik. Ajaühikud. Kell ja kalender. Rahaühikud. Temperatuuriühik.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> mõõtühik, millimeeter (mm) sentimeeter (cm) detsimeeter (dm) 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 (celsius) nimega arvud ühenimelised ühikud</p>

<p>8) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</p> <p>9) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- liidab ja lahutab nimega arvudega;</li> <li>- valib endale teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</li> <li>- valib endale mõõtmiseks ja teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> </ul> <p>10) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust probleemülesannete lahendamisel;</li> </ul> <p>11) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lahendab ühetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</li> </ul> <p>12) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kasutab pikkusühikuid tekstülesandeid lahendades;</li> </ul> <p>13) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</p> <p>14) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel.</li> </ul>	
--	--

### Geomeetria (30 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Tasandilised kujundid ja nende mõõtmine</b>	
<p>1) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;</p> <p>2) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu;</p> <p>3) joonestab ristküliku ja ruudu;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eristab tasandilisi geomeetrilisi kujundeid;</li> <li>- näitab ja tähistab kolmnurga, nelinurga ning hulknurga tippe, nurki ja külgi;</li> <li>- teab, et kaks ühise otspunktiga külge moodustavad nurga;</li> <li>- eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;</li> <li>- näitab joonise abil ringjoone keskpunkti ja keskpunkti kaugust ringjoonest (raadius);</li> <li>- teab, et täisnurka märgitakse täpiga kaare keskel;</li> </ul> <p>4) arvutab murdjoone pikkuse;</p> <p>5) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</p> <p>6) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>7) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p>	<p>Tasandilised kujundid. Esemete ja kujundite rühmitamine. Asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>alguspunkt;  lõpp-punkt;  täisnurk;  punkt;  sirgjoon; kõverjoon;  murdjoon;  lõik;  ring;  kolmnurk; nelinurk;  ristkülik; ruut;  tipp; kül; nurk.</p>

<p>8) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel seoses kujundite joonestamisel ja mõõtmisel;</p> <p>9) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>10) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <p>- kasutab teema õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh jooniste tegemine, kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <p>11) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <p>- hindab oma arengut ruudu ja ristküliku ümbermõõdu ja pindala leidmise omandamisel.</p>	
<b>Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid</b>	
<p>1) eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;</p> <p>2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid;</p> <p>- leiab ümbritsevast keskkonnast geomeetrilisi kujundeid ning kirjeldab neid õpitud mõistetele tuginedes;</p> <p>3) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;</p> <p>- nimetab ruumilisi kujundeid ja kirjeldab neid tunnuste järgi;</p> <p>4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</p> <p>- eristab kuupi ja risttahukat teistest kujunditest ning näitab ja nimetab nende tippe, servi ja tahke;</p> <p>- näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja ja tippe;</p> <p>- eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;</p> <p>- näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda;</p> <p>- näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja;</p> <p>- eristab tasapinnalisi kujundeid ruumilistest kujunditest nende tunnuste alusel;</p> <p>5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>6) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt).</p>	<p>ruumilised kujundid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk</p>

### 3. klass

#### Arvud 10 000- ni (100 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</b>	
1) loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000;	Arvud 0 – 10 000.



<ul style="list-style-type: none"> <li>- selgitab näidetele tuginedes mõisteid arv ja number;</li> <li>- selgitab mõistet naturaalarv;</li> <li>- loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 10 000 piires;</li> <li>2) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000;</li> <li>- järjestab ja võrdleb naturaalarve 10 000 piires;</li> <li>- määrab arvu asukoha naturaalarvude reas;</li> <li>- nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>- teab matemaatilisi mõisteid võrdus ja võrratus ning oskab kasutada märke <math>&lt;</math>, <math>&gt;</math>, <math>=</math>;</li> <li>3) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;</li> <li>4) loeb ja kirjutab järgarve;</li> <li>- nimetab arvus järke kuni tuhandeliteni (kaasa arvatud);</li> <li>- esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;</li> <li>- kujutab naturaalarve arvkiirel;</li> <li>5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>- hindab kriitiliselt saadud tulemusi;</li> <li>6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>- hindab oma arengut numeratsiooni ning kümnendsüsteemis arvude ehituse omandamisel.</li> </ul>	<p>Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa. Naturaalarvude kujutamine arvkiirel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> arv number naturaalarv üheline, kümneline, sajaline, tuhandeline kümnendsüsteem järgarvud järguühikud võrdus, võrratus</p>
<b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;</li> <li>- mõistab, mis on liitmine ning oskab koostada lihtsamaid liitmise tehteid;</li> <li>2) liidab ja lahutab peast arve 100 piires;</li> <li>- teab ja oskab kasutada liitmise vahetuvusseadust;</li> <li>- teab ja oskab kasutada liitmise rühmitamise seadust;</li> <li>- teab, et lahutamine on liitmise pöördtehe;</li> <li>- liidab, lahutab peast naturaalarve 100 piires;</li> <li>- lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu üleminekuga;</li> <li>3) liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</li> <li>- liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve 10 000 piires;</li> <li>4) määrab õige tehete järjekorra avaldises;</li> <li>- arvutab kuni kolme tehtega arvavaldisse väärtusi;</li> <li>- tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</li> <li>5) leiab tähe arvvärtuse võrdustes proovimise teel;</li> <li>- leiab puuduva liidetava, vähendatava või vähendaja proovimise teel ja reegli abil;</li> <li>- valib endale liitmiseks ja lahutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>6) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> </ul>	<p>Liitmise ja lahutamise omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Täht võrduses. Tehete järjekord.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> liidetav, summa, vähendaja, vähendatav, vahe, avaldis, arvavaldis, avaldisse väärtus, täht arvu tähisena, muutuja</p>

<p>- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>7) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</p> <p>8) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>- analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid liitmise- ja lahutamise teemadel;</p> <p>9) sõnastab liitmise ja lahutamise teemadel kahetehteliste tekstülesannete lahendamiseks vajalikud küsimused;</p> <p>10) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid liitmise ja lahutamise teemadel;</p> <p>11) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <p>- hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning selle omaduste omandamisel.</p>	
<p><b>Naturaalarvude korrutamine ja jagamine</b></p>	
<p>1) nimetab korrutamise- ja jagamistehete liikmeid;</p> <p>- nimetab korrutamise- ja jagamistehete liikmeid (tegur, korrutis, jagaja, jagatav, jagatis);</p> <p>- selgitab ja kasutab arvutamisel korrutamise vahetuvuse seadust;</p> <p>- selgitab mõistet jagamine;</p> <p>2) selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;</p> <p>- selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;</p> <p>3) valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires;</p> <p>- korrutab ja jagab peast arvudega korrutustabeli piires;</p> <p>- korrutab arvudega 1 ja 0;</p> <p>- jagab peast nulli(de)ga lõppevaid arve arvuga 10 ja 100;</p> <p>- korrutab peast nulliga lõppevaid arve ühekohalise arvuga;</p> <p>4) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga;</p> <p>5) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga 100 piires;</p> <p>- jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga;</p> <p>- jagab nulliga lõppevaid arve ühekohaliste arvudega;</p> <p>6) tunneb korrutamise ja jagamise tehete omadusi;</p> <p>7) määrab õige tehete järjekorra avaldises;</p> <p>8) leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise teel;</p> <p>- leiab ühetehtelistes korrutamise- ja jagamistehetes puuduva tehete liikme väärtuse proovimise teel;</p> <p>9) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>- hindab oma arengut korrutamise- ja jagamistehete ning selle omaduste omandamisel;</p> <p>10) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</p>	<p>Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehete liikmete nimetused. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga. Arv 0 tehetes.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> korrutamine, jagamine, pöördtehe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- valib endale korrutamiseks ja jagamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>11) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid korrutamise ja jagamise teemadel;</li> <li>12) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>- sõnastab korrutamise ja jagamise teemadel kahetehteliste tekstülesannete lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>13) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud tasemel korrutamise ja jagamise teemadel;</li> <li>14) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi korrutamise ja jagamise teemal uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>15) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>16) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>- hindab oma arengut naturaalarvude korrutamise ja jagamise omandamisel;</li> </ul>	
<b>Harilik murd</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab murdude <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math> ja <math>\frac{1}{5}</math> tähendust osana kujundist ja osana hulgast;</li> <li>- selgitab, mis on murd;</li> <li>- näitab murru lugeja ja nimetaja asukohta;</li> <li>- selgitab mõistete murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>- seostab mõisteid pool ja veerand murdarvudega;</li> <li>2) leiab <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math> ja <math>\frac{1}{5}</math> arvust;</li> <li>- jaotab joonisel oleva terviku etteantud osadeks vastavalt murru nimetajas oleva arvu (2, 3, 4, või 5) järgi;</li> <li>- värvib või märgib <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math> ja <math>\frac{1}{5}</math> kujundist;</li> <li>- võrdleb osade suurusi etteantud jooniste järgi;</li> <li>- leiab arvust pool (<math>\frac{1}{2}</math>), veerand (<math>\frac{1}{4}</math>), kolmandiku (<math>\frac{1}{3}</math>) ja viiendiku (<math>\frac{1}{5}</math>);</li> <li>- leiab terviku, kui on teada sellest arvust pool, veerand, kolmandik või viiendik;</li> <li>3) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>4) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>- valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>5) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> </ul>	<p>Harilik murd. Murrud <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math>, <math>\frac{1}{5}</math>.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> murd murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa, pool, veerand, kolmandik, viiendik</p>

- hindab oma arengut hariliku murru tähenduse omandamisel.	
--	--

### Mõõtmine (30 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Pikkus-, massi-, mahu-, aja- ja rahaühikud</b>	
<p>1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teab, et mõõtühikud on kokkuleppelised;</li> </ul> <p>2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;</li> <li>- teab ja nimetab pikkusühikuid (mm, cm, dm, m, km);</li> </ul> <p>3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid pikkusühikuid;</li> <li>- kirjeldab pikkusühikut meeter tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>- teab ja nimetab massiühikuid (g, kg, t);</li> <li>- mõõdab igapäevaelus ettetulevate kehade masse, kasutades sobivaid massiühikuid;</li> </ul> <p>4) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kirjeldab massiühikut kilogramm tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>- teab ja nimetab mahuühikut liiter;</li> <li>- kirjeldab mahuühik liiter tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>- teab ja nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut ja sekund ning kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste järgi;</li> <li>- nimetab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi ning seostab neid minutitega (näiteks 30 minutit on pool);</li> <li>- valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud;</li> <li>- teab ja nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid (sent, euro);</li> <li>- teab ja nimetab temperatuuriühikut kraad;</li> <li>- kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;</li> </ul> <p>5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teisendab ja võrdleb pikkus-, massi-, aja- ja rahaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid);</li> </ul> <p>6) liidab ja lahutab nimega arve;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- liidab ja lahutab õpitud mõõtühikutega;</li> </ul> <p>7) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;</li> <li>- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> </ul>	<p>Mõõtühikud. Pikkusühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Ajaühikud. Rahaühikud. Temperatuuriühik.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> 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 (celsius) nimega arvud ühenimelised ühikud</p>

<p>8) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);</p> <p>- lahendab mitmetehtelisi mõõtühikute teisendamist (valdavalt ainult naaberühikute teisendamist) sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>9) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>- kasutab õpitud mõõtühikuid tekstülesandeid lahendades;</p> <p>10) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</p> <p>11) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>- koostab ühetehtelisi õpitud mõõtühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>12) ) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <p>- hindab oma arengut mõõtühikute mõistmisel, mõõtmise ja teisendamise omandamisel;</p>	
---	--

### Geomeetria (45 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Tasandilised kujundid, nende põhilised elemendid ja mõõtmine</b>	
<p>1) eristab lihtsamaid tasandilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;</p> <p>- eristab geomeetrilisi kujundeid punkt, sirgjoon ja lõik;</p> <p>2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi kujundeid;</p> <p>3) rühmitab tasapinnalisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</p> <p>4) arvutab murdjoone pikkuse;</p> <p>- selgitab mõistet murdjoon. Eristab murdjoont teistest joontest;</p> <p>- joonestab, mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse;</p> <p>5) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;</p> <p>6) joonestab ristküliku ja ruudu;</p> <p>- joonestab hulknurki;</p> <p>- joonestab ristkülikut ja ruutu;</p> <p>7) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone;</p> <p>- näitab joonisel raadiust;</p> <p>- joonestab ringjoont antud raadiuse järgi;</p> <p>- näitab joonise abil täisnurka;</p> <p>- kirjeldab täisnurkset kolmnurka;</p> <p>- kirjeldab ja joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;</p> <p>8) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</p>	<p>Tasandilised kujundid, Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine. Hulknurgad. Hulknurga ümbermõõt.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> punkt, sirge, lõik, sirglõik, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, ring, ringjoon, keskpunkt, raadius, täisnurk, hulknurk kolmnurk, võrdkülgne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk ruut, ristkülik</p>

<p>9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; -hindab oma arengut tasandiliste kujundite ja nende omaduste omandamisel.</p>	
<p><b>Tasandiliste kujundite ümbermõõt ja selle arvutamine</b></p>	
<p>1) selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust; - selgitab ümbermõõdu mõistet; 2) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu; - arvutab hulknurga ümbermõõtu; - arvutab ruudu ja ristküliku ümbermõõtu küljepikkuste kaudu; - arvutab kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu; 3) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; - hindab õpetaja abiga ümbermõõdu arvutamisel saadud tulemuse reaalsust; 4) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu tasandiliste kujundite ümbermõõdu teemal, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); 5) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid tasandiliste kujundite ümbermõõdu teemal; 6) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 7) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid tasandiliste kujundite ümbermõõdu arvutamiseks; 8) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 9) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; - valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi tasandiliste kujundite ümbermõõdu arvutamise teemal ja lahendab selle; 10) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; - hindab oma arengut tasapinnaliste kujundite ümbermõõdu arvutamise omandamisel.</p>	<p>Ümbermõõdu mõiste ja selle arvutamine</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ümbermõõt ümbermõõdu tähis P</p>
<p><b>Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid</b></p>	
<p>1) eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente; - nimetab ruumilisi kujundeid (kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja kirjeldab neid; - eristab kuupi ja risttahukat teistest kujunditest ning näitab ja nimetab nende tippe, servi ja tahke;</p>	<p><b>Põhimõisted:</b> kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus,</p>

<p>2) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selgitab mõistet pinnalaotus ning joonestab kuubi ja risttahuka pinnalaotust;</li> <li>- näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja ja tippu;</li> <li>- eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi;</li> <li>- näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda;</li> <li>- näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja;</li> <li>- eristab tasapinnalisi kujundeid ruumilistest kujunditest nende tunnuste alusel;</li> </ul> <p>3) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- leiab ümbritsevast keskkonnast geomeetrilisi kujundeid ning kirjeldab neid õpitud mõistetele tuginedes;</li> </ul> <p>4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;</p> <p>5) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hindab oma arengut ruumiliste kujundite ja nende põhiliste elementide õppimisel.</li> </ul>	<p>serv, tipp, tahk, pinnalaotus,</p>
--	---

### 2.1.5. Matemaatika teadmised, oskused ja hoiakud II kooliastmes

II kooliastme lõpetaja:

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

### 2.1.6. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes

Õppesisu	4. klass	5. klass	6. klass
Arvutamine			
Harilikud murrud			60
Negatiivsed arvud			25
Protsent			15
Koordinaattasand			10
Geomeetria	35	40	65
Arvud miljonini	70		
Mõõtühikud	70		
Arvud miljardini		50	
Kümnenndmurd		50	

Andmed		20	
Algebra		15	
<b>Kokku</b>	<b>175</b>	<b>175</b>	<b>175</b>

#### 4. klass

##### Arvud miljonini (70 tundi)

Õpitulemused	Õpisisu
<b>Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis</b>	
<p>1) loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; - selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i> ning kasutab neid ülesannetes;</p> <p>2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana; - nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve; - kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi;</p> <p>3) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); - nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; - kujutab naturaalarve arvteljel;</p> <p>4) hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>5) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega.</p>	<p>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>
<b>Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</b>	
<p>1) liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires;</p> <p>2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; - nimetab liitmise ja lahutamise tehete komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe); - kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; - kasutab arvutamisseadusi (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks;</p> <p>3) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <p>4) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; - kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;</p> <p>5) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p>	<p>Liitmise ja lahutamise omadused peastarvutamisel. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe</p>



<p>6) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);  - kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja lahutamist arvteljel;  7) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;  8) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;  9) hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nendevaheliste seoste omandamisel.</p>	
<b>Naturaalarvude korrutamine</b>	
<p>1) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;  - nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis);  - esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;  - kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;  - sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi (tegurite vahetuvuse ja tegurite rühmitamise omadus ning korrutamise jaotuvusseadus ehk summa ja vahe korrutamise omadus) ja kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks;  2) korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;  - arvutab enam kui kahe arvu korrutist;  - korrutab peast naturaalarve 100 piires;  - korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve 1000 piires;  - korrutab kuni kolmekohalisi arve järguühikutega 10, 100 ja 1000;  - korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;  3) hindab oma arengut korrutamistehte ja selle omaduste omandamisel;  4) valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;  - kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;  5) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;  6) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist.</p>	<p>Korrutamise omadused.  Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  tegur,  korrutis,  tegurite vahetuvus ja rühmitamine,  osakorrutis</p>
<b>Naturaalarvude jagamine</b>	
<p>1) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;  - nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);  - sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks;  - kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;  - teab ja oskab ära tunda jagamistehte kahte erinevat tähendust: võrdseteks osadeks jaotamine ja mahutamine;  - selgitab, mida tähendab, et üks arv jagub teisega;</p>	<p>Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult.  Jäägiga jagamine.  Arv <i>null</i> tehetes.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  jagatav,  jagaja,  jagatis,  jääk,</p>

<p>2) jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jagab peast arve korrutustabeli piires;</li> <li>- jagab jäägiga 100 piires ja selgitab selle jagamise tähendust;</li> <li>- jagab nullidega lõppevaid naturaalarve peast 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li>- jagab nullidega lõppevaid naturaalarve järkarvudega;</li> <li>- jagab summat arvuga 100 piires;</li> <li>- jagab kirjalikult naturaalarvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga 1000 piires;</li> <li>- selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja arvu nulliga jagamise tähendust;</li> <li>- jagab nimega arve ühekohalise arvuga;</li> </ul> <p>3) hindab oma arengut jagamise ja selle omaduste omandamisel;</p> <p>4) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>5) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad jagamist.</p>	<p>järkarv, jaguvus</p>
<p><b>Tehete järjekord avaldises</b></p>	
<p>1) rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</p> <p>2) selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis;</p> <p>3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;</li> </ul> <p>5) valib endale tähe väärtuse leidmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvuväärtuse ehk tundmatu proovimise või analoogia teel;</li> <li>- koostab lihtsa teksti põhjal tähte sisaldava võrduse;</li> </ul> <p>6) hindab oma arengut tehete järjekorra rakendamise omandamisel.</p>	<p>Täht võrduses. Tehete järjekord.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia</p>
<p><b>Harilik murd</b></p>	
<p>1) teab hariliku murru mõistet;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>- kujutab joonisel murdu osana tervikust;</li> <li>- nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;</li> <li>- seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel);</li> <li>- nimetab arvust 1 väiksemaid ja arvuga 1 võrdseid harilikke murde;</li> <li>- võrdleb lihtmurde etteantud joonise abil;</li> </ul>	<p>Harilik murd.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa</p>

<p>2) leiab osa tervikust;  - leiab osa (ühe kolmandiku, ühe seitsmendiku, kolm neljandikku jne) tervikust;  - leiab terviku etteantud osa kaudu;</p> <p>3) valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>5) hindab oma arengut hariliku murruga seotud teemade omandamisel.</p>	
---	--

### Mõõtühikud (70 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Pikkusühikud</b>	
<p>1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;</p> <p>2) teab ning teisendab pikkusühikuid;  - mm, cm, dm, m, km;  - teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud (nt <math>3\text{ cm } 8\text{ mm} = 38\text{ mm}</math> ja <math>42\text{ dm} = 4\text{ m } 2\text{ dm}</math>);  - võrdleb pikkusühikuid omavahel;  - liidab ja lahutab pikkusühikuid;  - jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;  - korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga;  - toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi;</p> <p>3) valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);  - mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;</p> <p>4) valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;  - teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust;</p> <p>5) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>7) lahendab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>8) koostab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;  - hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise ning nende mõõtmise ja teisendamise oskuste omandamisel.</p>	<p>Pikkusühikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  mõõtühik  nimega arv  millimeeter (mm)  sentimeeter (cm)  detsimeeter (dm)  meeter (m)  kilomeeter (km)</p>
<b>Pindalaühikud</b>	
<p>1) leiab naturaalarvu ruudu;</p>	<p>Naturaalarvu ruut.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- selgitab arvu ruudu tähendust;</li> <li>- teab peast arvude 0–10 ruutusid;</li> <li>2) 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>- oskab selgitada pindalaühikute tähendust;</li> <li>- joonestab või loob tuntumaid ühikruute 1 cm<sup>2</sup> ja 1 dm<sup>2</sup>, võimalusel 1m<sup>2</sup>;</li> <li>- võrdleb pindalaühikuid;</li> <li>- liidab ja lahutab pindalaühikuid;</li> <li>- korrutab pindalaühikuid ühekohalise arvuga;</li> <li>- jagab pindalaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> <li>3) mõistab ja selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>- kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid;</li> <li>4) valib pindalaühikute teisendamiseks lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ja hinnates kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>5) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>7) lahendab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</li> <li>8) koostab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</li> <li>9) hindab oma arengut pindalaühikute mõistmise ja teisendamise omandamisel.</li> </ul>	<p>Pindalaühikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pikkusühik, pindalaühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ühikruut, ruutmillimeeter (mm<sup>2</sup>), ruutsentimeeter (cm<sup>2</sup>), ruutdetsimeeter (dm<sup>2</sup>), ruutmeeter (m<sup>2</sup>), hektar (ha), ruutkilomeeter (km<sup>2</sup>)</p>
<p><b>Massi- ja mahuühikud</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;</li> <li>- teab ja nimetab massiühikuid g, kg, t;</li> <li>- teisendab ja võrdleb massiühikuid;</li> <li>- liidab ja lahutab massiühikuid;</li> <li>- korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga;</li> <li>- jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> <li>- teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l;</li> <li>- kirjeldab mahuühikut <i>liiter</i>, hindab keha mahtu ligikaudu;</li> <li>2) valib endale massi- ja mahuühikute mõõtmiseks ning teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</li> <li>3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>- kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid;</li> <li>- toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;</li> <li>4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>6) lahendab mitmetehtelisi mahu- ja massiühikutega seotud tekstülesandeid;</li> </ul>	<p>Massiühikud. Mahuühikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t) milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l)</p>

<p>7) koostab mitmetehtelisi massi- ja mahuühikutega seotud tekstülesandeid;</p> <p>8) hindab oma arengut massi- ja mahuühikute mõistmise ning kasutamise omandamisel.</p>	
<p><b>Rahaühikud</b></p>	
<p>1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>- teab nii eurodes ja sentides (3€ 15s) kui koma või punktiga esitatud (3.15€ või 3,15€) rahasumma kirjutusviisi;</li> <li>- oskab lugeda ja tõlgendada kümnendmurruna esitatud rahasummat (kümnendmurru mõistet veel ei käsitleta);</li> </ul> <p>2) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- leiab erinevaid viise summa tasumiseks olemasolevate rahatähtede ja müntide abil;</li> <li>- teisendab ja võrdleb rahaühikuid;</li> <li>- liidab ja lahutab rahaühikuid;</li> <li>- korrutab rahaühikuid ühekojalise arvuga;</li> <li>- jagab rahaühikuid ühekojalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> </ul> <p>3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kasutab arvutades sobivaid rahaühikuid;</li> </ul> <p>4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>7) koostab mitmetehtelisi rahaühikutega seotud tekstülesandeid;</p> <p>8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</p>	<p>Rahaühikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  rahataht,  münt,  euro,  sent,  euro (€),  sent (s)</p>
<p><b>Ajaühikud ja kiirus</b></p>	
<p>1) teab ning teisendab ajaühikuid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nimetab aja mõõtmise ühikuid <i>tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand</i>;</li> <li>- teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>- teisendab ja võrdleb ajaühikuid;</li> <li>- teisendab ajaühikuid ühenimelisteks;</li> <li>- eraldab ajaühikutest suurema ühiku;</li> </ul> <p>2) selgitab kiiruse tähendust;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teab ja nimetab kiirusühikuid km/h, m/min ja m/s;</li> <li>- kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;</li> </ul> <p>3) teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu);</li> </ul> <p>4) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</p>	<p>Ajaühikud.  Kiirus.</p> <p><b>Põhimõisted.</b>  sekund (s),  minut (min),  tund (h),  sajand (saj),  aasta (a)  kiirusühikud,  kiirus,  teepikkus,  aeg,  meetrit sekundis (m/s),  meetrit minutis (m/min),</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud;</li> <li>5) valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>- liidab ja lahutab ajaühikuid;</li> <li>- korrutab ajaühikuid ühekohalise arvuga;</li> <li>- jagab ajaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> <li>6) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>7) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>8) lahendab mitmetehtelisi ajaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</li> <li>9) koostab mitmetehtelisi ajaühikuid või kiirust sisaldavaid tekstülesandeid;</li> <li>10) hindab oma arengut ajaühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel.</li> </ul>	kilomeetrit tunnis (km/h)
<b>Temperatuurigraafik</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides;</li> <li>- märgib etteantud temperatuuri skaalale;</li> <li>- kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve;</li> <li>- võrdleb õhutemperatuure.</li> </ul>	Temperatuuri mõõtmine.  <b>Põhimõisted:</b> temperatuur, külmakraadid, skaala, nimega arvud, kraad (celsius °C)

### Geomeetria (35 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning übermõõt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil;</li> <li>- joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi;</li> <li>- joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;</li> <li>2) selgitab kolmnurga ja nelinurga übermõõdu tähendust;</li> <li>- kasutab übermõõtu arvutades sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>- arvutab kolmnurga übermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral;</li> <li>- teab ruudu ja ristküliku übermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;</li> <li>- teab übermõõdu tähist P;</li> <li>- arvutab ristküliku ja ruudu übermõõdu;</li> <li>- leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral;</li> <li>- arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu;</li> </ul>	Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine. Kolmnurga, ristküliku ja ruudu übermõõdu arvutamine.  <b>Põhimõisted:</b> übermõõt, übermõõdu tähis P

<p>4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>- konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku;</p> <p>6) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmist;</p> <p>7) kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning übermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine; enesehindamistestid);</p> <p>8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</p>	
<p><b>Ruudu ja ristküliku pindala</b></p>	
<p>1) mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust;</p> <p>- leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil;</p> <p>- teab, mis on pindvõrdsed kujundid;</p> <p>- teab ruudu ja ristküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;</p> <p>- teab ja kasutab pindala tähist S;</p> <p>- arvutab ristküliku ja ruudu pindala;</p> <p>2) leiab arvu ruudu;</p> <p>- kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades;</p> <p>3) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;</p> <p>4) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</p> <p>- kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid;</p> <p>5) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>- arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;</p> <p>6) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>7) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>8) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu ja ristküliku pindala leidmist;</p> <p>9) kasutab ruudu ja ristküliku pindala õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (nt skeemid/joonised sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasele; enesetestimine; “spikri” koostamine jmt);</p> <p>10) hindab oma arengut ruudu ja ristküliku pindala leidmise omandamisel.</p>	<p>Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pindvõrdne, pindala, pindala tähis S</p>

## 5. klass

### Arvud miljardini. Arvutamine naturaalarvudega (50 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Arvu ehitus kümnendsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine</b>	
<p>1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- loeb numbritega kirjutatud naturaalarve kuni miljardini;</li><li>- kirjutab naturaalarve dikteerimise järgi;</li></ul> <p>2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- määrab naturaalarvu järke ja klasse;</li><li>- kirjutab naturaalarvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;</li><li>- mõistab arvu klasside sarnasusi;</li></ul> <p>3) ümardab arvu etteantud järguni;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- teab ümardamisreegleid ja ümardab naturaalarvu etteantud järguni;</li></ul> <p>4) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- kirjutab naturaalarve kasvavas (kahanevas) järjekorras;</li><li>- joonestab arvkiire;</li><li>- märgib naturaalarve arvkiirele;</li><li>- võrdleb naturaalarve kuni miljonini;</li></ul> <p>5) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemusi;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- hindab kriitiliselt saadud tulemusi;</li><li>- oskab reaalelulistest ülesannetes valida, millise järguni ümardada;</li></ul> <p>6) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- kasutab ja loob analoogilisi seoseid miljonite klassist edasi minnes miljardite klassile;</li></ul> <p>7) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- hindab oma arengut arvu ehituse ja ümardamise omandamisel.</li></ul>	<p>Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv.</p>
<b>Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldisest väärtus ja lihtsustamine</b>	
<p>1) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvudega;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- kordab ja kasutab peast arvutamist (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires);</li><li>- liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</li><li>- korrutab kirjalikult naturaalarve, mis on väiksemad kui 1000;</li><li>- jagab kirjalikult kuni 5-kohalist arvu kuni 2-kohalise arvuga;</li></ul>	<p>Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Tehete järjekord. Arvu ruut. Arvu kuup. Avaldisest väärtuse arvutamine. Arvavaldisest lihtsustamine (sulgude avamine, ühise</p>



<p>2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</p> <p>3) rakendab tehete järjekorda;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tunneb ja rakendab tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamise/jagamise, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;</li> <li>- avab sulge arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;</li> <li>- koostab etteantud teksti põhjal arvavaldise ja leiab selle väärtuse;</li> </ul> <p>4) leiab arvu ruudu ja kuubi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kordab arvu ruutu;</li> <li>- selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja oskab leida arvu kuupi;</li> </ul> <p>5) nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kordab ja kinnistab probleemülesande lahendamise skeemi etappe ja kasutab skeemi ülesannete lahendamiseks;</li> <li>- rakendab avaldiste lihtsustamist ja arvu kuubi leidmist probleemülesannete lahendamisel;</li> </ul> <p>6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erinevaid strateegiaid kasutades lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid nelja põhitehte ning arvu ruudu ja kuubi kohta;</li> </ul> <p>7) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, kus on vaja nelja põhitehet, arvu ruutu ja arvu kuupi;</li> </ul> <p>8) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</p> <p>9) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>10) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>11) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (tehete järjekord, tehted), märkmete tegemine (tekstist andmete väljakirjutamine, skeemi koostamine), analoogiate loomine ja üldistamine (arvu ruut ja arvu kuup; tehted miljonist suuremate arvudega, arvutamisseaduste ülekandmine algebrasse);</li> </ul> <p>12) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hindab oma arengut nelja põhitehte omandamisel naturaalarvudega ja arvavaldiste lihtsustamisel.</li> </ul>	<p>teguri sulgudest väljatoomine). Probleemülesannete lahendamise skeem.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldise lihtsustamine</p>
<b>Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud</b>	
1) eristab paaris- ja paarituid arve;	Paaris- ja paaritud arvud.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- teab, et 0 on paarisarv;</li> <li>- oskab selgitada (visualiseerides ja üldistades) tehte tulemuse paarsust komponentide paarsuse põhjal;</li> <li>2) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;</li> <li>- teab algarvu ja kordarvu mõisteid;</li> <li>- teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;</li> <li>- oskab kindlaks määrata 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;</li> <li>- esitab kordarvu algtegurite korrutisena (aritmeetika põhiteoreem);</li> <li>3) kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades;</li> <li>- mõistab, mida tähendab vähim võimalik ja suurim võimalik ning miks on kasulik leida SÜT ja VÜK;</li> <li>- leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK);</li> <li>4) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);</li> <li>- oskab selgitada, mida tähendab, et üks arv jagub teisega;</li> <li>- leiab arvu tegureid ja kordseid;</li> <li>- teab, et iga arv jagub iseendaga ja arvuga 1;</li> <li>- teab, et arv 0 jagub kõikide arvudega;</li> <li>- mõistab, et kui arv jagub etteantud arvuga, siis ka selle arvu mistahes kordne jagub etteantud arvuga;</li> <li>- selgitab visualiseerides etteantud arvu korral kahe arvu summa ja vahe jaguvust/mitte jaguvust, kui on teada liidetavate või vähendatava ja vähendaja jaguvus etteantud arvuga;</li> <li>- otsustab jagamist sooritamata, kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga;</li> <li>5) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>- lahendab jaguvusega seotud tekstülesandeid, sh hindab olukordade võimalikkust, kus oluline on arvude paarsus/jagumine mingi arvuga. Valib endale sobivaima lahendusstrateegia;</li> <li>- rakendab jaguvustunnuseid, jaguvuse omadusi, algteguriteks lahutamist, SÜT-i ja VÜK-i leidmist probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>6) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mille lahendamisel saab kasutada arvude jaguvust;</li> <li>7) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</li> <li>8) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>9) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>10) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (jagamine, paaris ja paaritud arvud, jäägiga</li> </ul>	<p>Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused.</p> <p>Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga).</p> <p>Arvu tegurid ja kordsed.</p> <p>Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine.</p> <p>Alg- ja kordarvud.</p> <p>Arvu esitus algtegurite korrutisena.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>paaris- ja paaritud arvud, jaguvus, arvu tegurid, arvu kordsed, arvude suurim ühistegur (SÜT), arvude vähim ühiskordne (VÜK), algarv, kordarv, algtegur, algteguriteks lahutamine, jaguvustunnus, ristsumma, algoritm.</p>
--	--

<p>jagamine), märkmete tegemine (tekstist vajalike andmete väljakirjutamine), analoogiate loomine (paarsuse omadused ja jaguvuse omadused, SÜT ja VÜK - miinimum ja maksimum), üldistamine (paarsus ja jaguvus, kordarv on üheselt esitatav algtegurite korrutisena);</p> <p>11) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <p>- hindab oma arengut arvude jaguvusega seotud omaduste ja mõistete omandamisel.</p>	
---	--

### Kümnendmurd. Arvutamine kümnendmurdudega (50 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Kümnendmurd</b>	
<p>1) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>- teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;</li> <li>- kujutab harilikke murde arvkiirel;</li> <li>- oskab harilikku murdu seostada kümnendmurruga;</li> <li>- kujutab kümnendmurde arvkiirel;</li> </ul> <p>2) loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mõistab kümnendmurru tähendust;</li> <li>- nimetab kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;</li> <li>- on teadlik, et kümnendkohtade eristamiseks kasutatakse meil koma aga osades kultuuriruumides/digilahendustes punkti;</li> <li>- kirjutab kümnendmurde numbritega verbaalse esituse järgi;</li> </ul> <p>3) ümardab arvu ette antud järguni;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ümardab kümnendmurde etteantud järguni;</li> </ul> <p>4) järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud ja harilikud murrud);</p> <p>5) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tunneb mõõtühikute süsteemi (eesliited detsi, senti, milli, kilo);</li> <li>- teab ja teisendab pikkus- ning pindalaühikuid;</li> <li>- kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi;</li> </ul> <p>6) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kümnendmurdude õppimisel kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh meenutamine, kordamine (harilik murd), analoogiate loomine (naturaalarvud ja kümnendmurrud ning nende ehitus, ümardamine, harilikud murrud ja kümnendmurrud), üldistamine (mõõtühikute eesliited kilo, milli, senti, detsi);</li> </ul>	<p>Murdarv. Harilik murd. Kümnendmurd. Kümnendmurru ehitus. Kümnendmurru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmurru täisosa ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik</p>

<p>7) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; - hindab oma arengut kümnmurdude omandamisel.</p>	
<p><b>Kümnmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine</b></p>	
<p>1) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100); - liidab ja lahutab kirjalikult kuni kolme kümnmurdudega kümnmurde; - korrutab ja jagab peast kümnmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); - korrutab kirjalikult kuni kolme kümnmurdudega kümnmurde; - jagab kirjalikult kuni kolme kümnmurdudega kümnmurde (jagatav ja jagaja on kuni kolme kümnmurdudega); 2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; - mõistab analoogiat ja erinevusi tehete ning teete tulemustel naturaalarvudega ja kümnmurdudega ning kasutab neid õppimisel; - lahendab tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat kasutades ühe tundmatuga võrrandi, mis sisaldab ühte tehet; - lihtsustab ühe muutujaga kümnmurdude kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtsavaldisel väärtuse; 3) rakendab tehete järjekorda; - tunneb tehete järjekorda ja sooritab kuni nelja tehete ülesandeid kümnmurdudega; 4) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtsavaldisel väärtuse; - oskab kasutada kalkulaatorit, nt kümnmurdude sisestamiseks, tehete tulemuste kontrollimiseks; teab ülakoma või tühikut klasside eraldajana; 5) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; - analüüsib ülesannete tekste ja valib sobivaima strateegia lahendamiseks; 6) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 7) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; - hindab oma teadmisi ja oskusi kümnmurdudega arvutamisel.</p>	<p>Neli põhitehet kümnmurdudega. Tehete järjekord.</p>

**Andmed (20 tundi)**

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Andmed. Arvandmete illustreerimine</b>	
<p>1) teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;</li> <li>- toob näiteid skaala kasutamise kohta igapäevaelus ja loeb andmeid erinevatelt skaaladelt;</li> <li>- loeb andmeid tulp- ja joondiagrammilt ning oskab neid iseloomustada;</li> </ul> <p>2) illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- valib sobiva skaala/skaalalühiku diagramme joonistades/koostades;</li> </ul> <p>3) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);</p> <p>4) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kogub lihtsaid andmestikke nii mõõtes kui ka küsitledes;</li> <li>- korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;</li> <li>- teab, mis on sagedus ning oskab seda leida;</li> <li>- arvutab aritmeetilise keskmise, sh digivahendeid kasutades;</li> <li>- oskab analüüsida kogutud andmete põhjal leitud tulemusi;</li> <li>- kontrollib ja hindab saadud tulemusi, (sh mõistab, et etteantud arvude aritmeetiline keskmine peab jääma suurima ja vähima väärtuse vahele);</li> </ul> <p>5) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiagrammina, põhjendab valikut;</p> <p>6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hindab oma arengut skaalade, diagrammide mõistmisel, kirjeldamisel ning arvandmete korrastamisel ja analüüsimisel.</li> </ul>	<p>Arvandmete kogumine ja korrastamine.</p> <p>Arvude aritmeetiline keskmine.</p> <p><b>Mõisted:</b> sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiagramm, joondiagramm, aritmeetiline keskmine.</p>

**Algebra (15 tundi)**

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Avaldis. Võrrand. Valem</b>	
<p>1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tunneb ära ja eristab arvavaldist ja tähtavaldist;</li> <li>- eristab valemit, võrdust, võrrandit, avaldist ja kasutab mõisteid õigesti;</li> <li>- kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;</li> <li>- kasutab õpistrateegiana meenutamist/kordamist, kuidas on seotud kiirus, teepikkus ja aeg, mis on übermõõt ja mis on pindala;</li> </ul>	<p>Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine.</p> <p>Võrrandite koostamine ja lahendamine.</p> <p>Valemi kasutamine.</p> <p>Probleemülesannete lahendamine.</p> <p>Tekstülesannete lahendamine.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- teab ja kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemites kasutatavaid tähiseid S, P, v, t, s;</li> <li>- kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemeid suuruste leidmiseks;</li> <li>- selgitab, mis on võrrandi lahend;</li> <li>- selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;</li> <li>2) avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu;</li> <li>3) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;</li> <li>- lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat;</li> <li>4) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisse väärtuse;</li> <li>- lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldis; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldisse väärtuse;</li> <li>5) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;</li> <li>6) nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;</li> <li>- tunneb probleemülesande lahendamise etappe;</li> <li>- kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi;</li> <li>- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>7) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);</li> <li>- kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (võrrandi koostamine, visualiseerimine, visandamine, tabeli koostamine, seoste kirjapanek, alustamine lõpust);</li> <li>8) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>- kontrollib ja hindab tulemuse reaalsust;</li> <li>9) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>- kontrollib saadud lahendi sobivust ülesande kontekstiga;</li> <li>10) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>- rakendab võrrandi koostamist ning selle lahendamist ja analüüsi probleemülesannete lahendamisel;</li> <li>11) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>- modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;</li> <li>12) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>13) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>- hindab oma arengut võrrandite koostamise ja lahendamise omandamisel.</li> </ul>	<p><b>Põhimõisted:</b>  avaldis,  tähtavaldis,  lihtsustamine,  arvavaldis,  valem,  muutuja,  tundmatu,  võrrand,  võrrandi lahend,  võrrandi lahendamine,  ühetehtelise  naturaalarvulise võrrandi  lahendamine</p>
---	---

### Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (40 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge. Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid</b>	
1) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu;	Sirge, lõik ja kiir.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;</li> <li>- märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul;</li> <li>2) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);</li> <li>- joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümboli ja tähtedega;</li> <li>- võrdleb etteantud nurki visuaalselt ning liigitab neid;</li> <li>- joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;</li> <li>- kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;</li> <li>- teab täisnurga ja sirgnurga suurust;</li> <li>- leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;</li> <li>- joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on <math>180^\circ</math>;</li> <li>- arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;</li> <li>- joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;</li> <li>- joonestab digilahendusi kasutades etteantud suurustega nurki ja oskab mõõta seal etteantud nurkade suurusi;</li> <li>3) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (sirge, lõik, murdjoon), märkmete tegemine (nurga suurus, nurkade liigid), analoogiate loomine (sirge, lõik, kiir));</li> <li>4) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>- hindab oma arengut nurkade mõõtmisel ja nurkadega seotud mõistete omandamisel.</li> </ul>	<p>Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad</p>
<b>Sirged tasandil</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged;</li> <li>- eristab sirgete ristumist ja lõikumist;</li> <li>- teab, et ristuvatel sirgetel asetsevad lõigud on omavahel risti;</li> <li>- tunneb ning kasutab paralleelsuse ja ristumise sümboleid;</li> <li>- joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;</li> <li>- joonestab paralleelseid sirgeid paralleellükke abil;</li> <li>- teab, et läbi antud punkti saab antud sirgele joonestada ainult ühe ristsirge;</li> <li>- teab, et kui kaks sirget tasandil on risti ühe ja sama sirgega, siis need kaks sirget on paralleelsed;</li> <li>- joonestab joonestusprogrammiga paralleelseid-, ristuvaid- ja lõikuvaid sirgeid;</li> <li>2) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>- hindab oma oskusi sirgete joonestamisel ja nende vastastikuste asendite tasandil kirjeldamisel.</li> </ul>	<p>Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lücke ehk paralleellücke, ristuvad lõigud.</p>
<b>Ruumala. Ruumalaühikud</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust;</li> <li>- teab, et valemite kasutatakse ruumala tähisena tähte V;</li> </ul>	<p>Ruumala.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- hindab ümbritsevate objektide ruumala;</li> <li>- arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala;</li> <li>2) mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid;</li> <li>3) teab ning teisendab ruumalaühikuid;</li> <li>- kasutab ülesandeid lahendades mõõtühikuid ja nende vahelisi seoseid;</li> <li>4) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;</li> <li>5) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</li> <li>- kasutab õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (pindala, pindalaühikud, kuup, risttahukas), märkmete tegemine, analoogiate loomine (arvu ruut ja arvu kuup, ruumalaühikute vahelised seosed);</li> <li>6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>- hindab oma teadmisi ja arengut ruumala ja ruumalaühikute tundma õppimisel.</li> </ul>	<p>Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Ruumalaühikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (<math>\text{mm}^3</math>, <math>\text{cm}^3</math>, <math>\text{dm}^3</math>, <math>\text{m}^3</math>, liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus.</p>
<b>Plaanimõõt. Mõõtkava</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;</li> <li>- selgitab plaanimõõdu tähendust;</li> <li>- oskab etteantud plaani ja selle mõõtkava järgi leida reaalsete objektide suurusi, objektide vahelisi kaugusi;</li> <li>2) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</li> <li>- hindab oma arengut plaanimõõdu mõistmisel ja kasutamisel;</li> <li>3) kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi.</li> </ul>	<p>Plaanimõõt.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> plaan, plaanimõõt, mõõtkava.</p>

## 6. klass

### Harilikud murrud (60 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) loeb ja kirjutab murde kuni nimetajani 1000;</li> <li>2) teab hariliku mõistet;</li> <li>- teab murrude lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>- teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;</li> <li>- tunneb liht- ja liigmurde;</li> <li>- teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;</li> <li>- taandab murde nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;</li> <li>- teab, milline on taandumatu murd;</li> <li>- laiendab murdu etteantud nimetajani;</li> </ul>	<p>Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murrude võrdlemine. Harilike murrude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks).</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;</li> <li>- teab, et segaarv koosneb täisosast ja murdosast;</li> <li>3) järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100;</li> <li>- teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;</li> <li>- teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne;</li> <li>4) kujutab murdarve arvkiirel;</li> <li>5) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;</li> <li>- kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;</li> <li>- kujutab harilikku murdu osana hulgast;</li> <li>6) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; (harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel);</li> <li>7) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>8) hindab oma arengut harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel).</li> </ul>	
<b>Harilike murdude liitmine ja lahutamine</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;</li> <li>- liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;</li> <li>- tunneb segaarvude liitmise ja lahutamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</li> <li>2) valib harilike murdude liitmisel ja lahutamisel endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;</li> <li>3) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</li> <li>4) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.</li> </ul>	<p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine.</p>
<b>Harilike murdude korrutamine ja jagamine</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;</li> <li>- korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;</li> <li>- jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;</li> <li>2) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);</li> <li>3) leiab arvu pöördarvu;</li> <li>- tunneb pöördarvu mõistet;</li> <li>4) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;</li> <li>- tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</li> </ul>	<p>Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrutamine ja jagamine.</p>

<p>- tunneb segaarvude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; 5) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 6) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 7) hindab oma arengut harilike murdude korrutamise ja jagamise oskuste omandamisel.</p>	
<p><b>Arvutamine murdudega</b></p>	
<p>1) arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; - arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi); 2) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi; - teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; - leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; 3) rakendab tehete järjekorda; 4) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; - tunneb nelja põhitehte eeskirju harilike murdudega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades; 5) valib harilikke murde ja kümnendmurde sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 6) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 7) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 8) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murdarvudega; 9) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde; 10) hindab oma arengut harilike murdude teisenduste omandamisel ja harilike murdudega arvutamisel.</p>	<p>Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.</p>

**Negatiivsed arvud (25 tundi)**

Õpitulemused	Õppesisu
<p><b>Täisarvud</b></p>	
<p>1) loeb ja kirjutab täisarve; - selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;</p>	<p>Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel Arvude järjestamine.</p>

<p>2) leiab arvu vastandaru;  - teab, et naturaalarvud koos oma vastandaruvedega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga;  - teab, et vastandaruvede summa on null;  3) järjestab ja võrdleb täisarve;  - võrdleb täisarve ja järjestab neid;  - teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi;  - leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;  4) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);  5) hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel.</p>	Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.
---	--

### Arvutamine täisarvudega

<p>1) arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega;  - liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;  - avab sulud; NÄIDE <math>-(+5)</math> ;<math>+( -8)</math>;  - teab, et vastandaruvede summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes;  - rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades;  2) rakendab tehete järjekorda;  3) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;  4) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust);  5) leiab arvu absoluutväärtuse;  - teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;  - leiab täisarvu absoluutväärtuse;  6) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;  7) valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;  8) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;  - kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks;  9) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;  10) hindab oma arengut täisarvudega arvutamise oskuste omandamisel.</p>	Arvutamine täisarvudega.
--	--------------------------

### Protsent (15 tundi)

<b>Õpitulemused</b>	<b>Õppesisu</b>
<b>Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust</b>	

<p>1) selgitab protsendi mõistet;  - teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;  2) leiab osa tervikust;  - leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil;  - teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;  - leiab arvust protsentides määratud osa;  3) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks;  4) valib protsentülesande (osa leidmine tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad ja lahendustee ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;  5) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;  6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;  - lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (k.a intressiarvutused);  7) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks;  8) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmise kohta;  - modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamal reaalses kontekstis esineva probleemi, mis sisaldab protsenti;  9) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);  10) hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust.</p>	<p>Protsendi mõiste.  Osa leidmine tervikust.  Tekstülesanded.</p>
--	--

### Koordinaattasand (10 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Punkti asukoht tasandil. Koordinaattasand</b>	
<p>1) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate;  - määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus;  2) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;  - joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid;  - loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt;  3) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);  4) teab koordinaattasandi telgede nimetusi;  5) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;  6) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p>	<p>Punkti asukoht tasandil.  Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud.</p>

<p>7) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>8) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <p>9) hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus.</p>	
--	--

### Geomeetria (65 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Ring ja ringjoon</b>	
<p>1) joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;</li> <li>- joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;</li> </ul> <p>2) selgitab <math>\pi</math> (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- leiab katseliselt arvu <math>\pi</math> ligikaudse väärtuse;</li> </ul> <p>3) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eristab ringi ja ringjoont;</li> <li>- teab ja kasutab ringjoone pikkuse valemi tähist C;</li> </ul> <p>4) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);</p> <p>5) hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel.</p>	<p>Ring ja ringjoon, nende joonestamine.</p> <p>Ringjoone pikkus ja ringi pindala.</p>
<b>Sektordiagramm</b>	
<p>1) teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- joonestab sektoreid;</li> <li>- loeb andmeid sektordiagrammilt;</li> </ul> <p>2) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil;</li> </ul> <p>3) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut;</p> <p>4) hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas;</p> <p>5) rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- koostab lihtsamas kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi.</li> </ul>	<p>Sektordiagramm.</p>

<b>Peegeldus sirgest ja punktist</b>	
<p>1) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teab ja tunneb telgsümmeetrilisi kujundeid;</li> <li>- joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi;</li> </ul> <p>2) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;</li> <li>- eristab tsentraalsümmeetrilisi kujundeid;</li> </ul> <p>3) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>4) hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel.</p>	<p>Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist.</p>
<b>Lõigu ja nurga poolitamine</b>	
<p>1) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;</li> <li>- poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;</li> <li>- joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;</li> </ul> <p>2) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>3) hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel.</p>	<p>Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.</p>
<b>Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused</b>	
<p>1) joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külge ja nurki;</li> <li>- leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge ja vastaskülge;</li> <li>- teab ja kasutab nurga sümboleid;</li> <li>- joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;</li> </ul> <p>2) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;</li> </ul> <p>3) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;</p>	<p>Kolmnurk, selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. (KKK, KNK, NKN). Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi).</p>

<p>- teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades; 4) hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisnurkade summat.</p>	
<b>Kolmnurkade liigitamine</b>	
<p>1) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi; - näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külgi ja nurki; - liigitab jooniste ning etteantud andmete (nt info antud tekstina) kolmnurki nurkade ja külgede järgi; - näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; - näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; - teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades; 2) joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi; - joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; - joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga; - joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil; 3) hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel.</p>	<p>Kolmnurkade liigitamine.</p>
<b>Kolmnurga ümbermõõt ja pindala</b>	
<p>1) arvutab kolmnurga ümbermõõdu; 2) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala; - tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; - mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; 3) mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust; - teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit; 4) hindab oma arengut kolmnurga ümbermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel; 5) valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute probleemülesannete lahendamisel.</p>	<p>Kolmnurga ümbermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus.</p>

### 2.1.7. Matemaatika teadmised, oskused ja hoiakud III kooliastmes

Põhikooli 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;
- 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.

### 2.1.8. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

Õppesisu	7. klass	8. klass	9. klass
Ratsionaalarvud	30		
Astendamine	20		
Protsentiarvutus ja statistika	30		
Funktsioonid ja nende graafikud	30		
Võrrand	35		
Geomeetria	30		
Tehted astmetega. Üksliikmed		25	
Hulkliikmed		45	
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem		30	
Geomeetria		75	
Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon			55
Ratsionaalavaldised			35
Geomeetrilised kujundid			30
Ruumilised kehad			30
Kordamine			25
<b>Kokku</b>	<b>175</b>	<b>175</b>	<b>175</b>

### 7. klass

#### Ratsionaalarvud (30 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Arvuhulgad</b>	
1) loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest; 2) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi- seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust; - eristab positiivseid ja negatiivseid arve ja saab aru nende tähendusest; - teab arvuhulki: naturaalarvud, täisarvud, murdarvud, ratsionaalarvud; - oskab järjestada etteantud ratsionaalarve; 3) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;	Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine.



4) leiab ratsionaalarvu vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse.	
<b>Tehted ratsionaalarvudega</b>	
<p>1) liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti märgireegleid;</li> <li>- hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;</li> <li>- selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (nt. <math>11/25</math>) ning missugused mitte (nt. <math>11/17</math>);</li> <li>- teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga (nt. <math>2/3 \neq 0,67</math>);</li> <li>- kasutab mitme tehete ülesandes vastandarvude summa omadust ja liitmise seadusi;</li> <li>- korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);</li> <li>- teeb tehteid positiivsete ja negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega;</li> <li>- lahendab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;</li> <li>- rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab) ratsionaalarvudega;</li> <li>- leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</li> </ul> <p>2) ümardab tehte tulemuste etteantud järguni.</p>	<p>Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.</p>

### Astendamine (20 tundi)

<b>Õpitulemused</b>	<b>Õppesisu</b>
<p>1) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;</p> <p>2) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;</p> <p>3) astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust;</li> <li>- teab, kuidas astme <math>(-1)^n</math> ja <math>-1^n</math> väärtus sõltub astendajast <math>n</math>;</li> <li>- tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega;</li> <li>- sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteemi kasutades tehteid ratsionaalarvudega;</li> </ul> <p>4) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega;</li> </ul>	<p>Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehted astmetega. Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nende arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;</li> <li>5) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;</li> <li>6) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;</li> <li>7) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;</li> <li>- toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve.</li> </ul>	
---	--

### Protsentarvutus ja statistika (30 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Protsentarvutus</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;</li> <li>2) teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;</li> <li>3) lahendab protsantarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine); <ul style="list-style-type: none"> <li>- leiab osa tervikust;</li> <li>- leiab antud osamäära järgi terviku;</li> <li>- väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;</li> <li>- leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab;</li> <li>- määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet;</li> <li>- eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;</li> </ul> </li> <li>4) kasutab protsantarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm);</li> <li>5) saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta);</li> <li>6) kasutab protsantarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine);</li> <li>7) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);</li> <li>8) selgitab protsantarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni; <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab erinevatest tekstidest (nt ajaleheartikkel) leida mõistete protsent ja protsendipunkt kasutamist (sh väärkasutust);</li> <li>- tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;</li> <li>- rakendab protsantarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades;</li> <li>- arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;</li> </ul> </li> </ul>	<p>Promilli mõiste.</p> <p>Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi.</p> <p>Jagatise väljendamine protsentides.</p> <p>Protsendipunkt.</p> <p>Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;</li> <li>- koostab isikliku eelarve;</li> <li>- teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab realselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid;</li> <li>- hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel);</li> <li>- selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;</li> <li>- koostab probleemülesandeid protsentarvutuse kohta.</li> </ul>	
<b>Statistika ja tõenäosus</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli; <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt;</li> </ul> </li> <li>2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara;</li> </ul> </li> <li>3) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt;</li> </ul> </li> <li>4) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;</li> <li>5) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;</li> <li>6) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiagrammilt;</li> <li>7) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);</li> <li>8) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;</li> <li>9) otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust;</li> <li>10) oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni);</li> <li>11) koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta.</li> </ol>	<p>Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid.</p> <p>Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus.</p>

### Funktsioonid ja nende graafikud (30 tundi)

<b>Õpitulemused</b>	<b>Õppesisu</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;</li> </ol>	<p>Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline jaotamine.</p>

- selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust, suudab eristada seoses sõltuvat ja sõltumatut muutujat;
- selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus;
- selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;

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

- koostab lihtsamaid avaldisi (nt pindala ja ruumala);
- kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
- otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
- toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;
- leiab võrdeteguri;
- kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
- saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
- oskab tõlgendada võrdelise ja pöördvõrdelise seose kordajaid;
- teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;

3) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;

- arvutab ühetähelise tähtvaldise väärtuse;
- joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);
- joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);
- joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);
- otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;
- oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul;
- leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid;
- oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid);

4) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;

- oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut (Näide: Milliste  $x$  väärtuste korral on funktsiooni väärtused negatiivsed? Milliste  $x$  väärtuste korral on funktsiooni väärtused suurem kui  $-2$ ?);

Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik (hüperbool).  
 Lineaarfunktsioon, selle graafik (sirge).  
 Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.

5) loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.	
--	--

### Võrrand (35 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Võrrandi lahendamine</b>	
1) nimetab võrrandi põhiomadusi; 2) lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil); - tunneb ära võrrandi; - teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi; - lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades; - avaldab võrdest liikme; - lahendab võrdekujulisi võrrandeid; 3) loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod).	Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine.
<b>Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil</b>	
1) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); 2) saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil; - annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud); - koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi; - lahendab enda koostatud lineaarvõrrandit, sh protsentarvutuse kohta; 3) koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); 4) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; - kontrollib ja analüüsib saadud lahendi õigsust teksti põhjal; - vormistab ülesande tekstile vastava vastuse; 5) reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel; - modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga.

### Geomeetria (30 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Hulknurgad</b>	
1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;	Hulknurk, selle ümbermõõt.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki;</li> <li>- saab aru mõistest korrapärase hulknurk;</li> <li>2) arvutab kujundite joonelementid, übermõõdu, pindala ja ruumala;</li> <li>- arvutab hulknurga übermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga;</li> <li>- mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala;</li> <li>- teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades;</li> <li>3) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;</li> <li>- joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;</li> <li>- teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades;</li> <li>- joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;</li> <li>- joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala;</li> <li>- oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid;</li> <li>- eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärase kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärase hulknurka;</li> <li>4) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;</li> <li>5) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid;</li> <li>6) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.</li> </ul>	<p>Hulknurga sisenurkade summa.  Rööpkülük, selle omadused.  Rööpküluku pindala.  Romb, selle omadused.  Rombi pindala.  Korrapäraseid hulknurkad.</p>
<b>Püstprisma</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) visandab püstprisma;</li> <li>2) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;</li> <li>3) arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil;</li> <li>- tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;</li> <li>- näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust;</li> <li>- arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala;</li> <li>- märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid;</li> <li>- oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetriliste kujundite kohta.</li> </ul>	<p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p>

## 8. klass

### Tehted astmetega. Üksliikmed ( 25 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<p>1) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;</p> <p>2) põhjendab ja kasutab astendamise reegleid;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- korrutab ühe ja sama alusega astmeid astendab korrutise;</li><li>- astendab astme;</li><li>- jagab võrdsete alustega astmeid;</li><li>- astendab jagatise;</li><li>- teab, et <math>a^0 = 1</math>, <math>a \neq 0</math>;</li><li>- teab, et <math>10^{-1} = 0,1</math>; <math>10^{-2} = 0,01</math>; <math>10^{-3} = 0,001</math>; <math>10^{-4} = 0,0001</math> jne;</li><li>- kirjutab kümnendmurru 10 astmete abil;</li></ul> <p>3) korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;</li><li>- teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ning miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1);</li><li>- viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;</li><li>- koondab sarnaseid üksliikmeid;</li><li>- korrutab üksliikmeid;</li><li>- astendab üksliikmeid;</li><li>- jagab üksliikmeid;</li></ul> <p>4) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.</p>	<p>Astmete korrutamine ja jagamine.</p> <p>Korrutise ja jagatise astendamine.</p> <p>Astme astendamine.</p> <p>Üksliige.</p> <p>Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine.</p>

### Hulkliikmed (45 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; üksliikme korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega</b>	
<p>1) loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- teab mõisteid hulkliige, kakslige, kolmlige ja nende kordajad;</li></ul> <p>2) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral;</li><li>- hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit;</li></ul> <p>3) oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine).</p>	<p>Hulkliige.</p> <p>Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.</p> <p>Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.</p>

<b>Korrutamise abivalemid ja tegurdamine</b>	
<p>1) korrutab hulkliikmeid;</p> <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 (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega);</li> <li>- teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemeid sulge avades (soovitus: ühes avaldises kasutada vähemalt kahte erinevat valemit);</li> </ul> <p>2) tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid);</p> <p>3) oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemeid (nt summa ja vahe ruut);</p> <p>4) annab hinnangu oma teadmiste abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamise.</p>	<p>Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut.</p> <p>Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup.</p> <p>Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.</p>

### **Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (30 tundi)**

<b>Õpitulemused</b>	<b>Õppesisu</b>
<b>Kahe tundmatuga lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt</b>	
<p>1) loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi;</li> <li>- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;</li> <li>- oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;</li> <li>- oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;</li> <li>- oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades);</li> <li>- oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka;</li> </ul> <p>2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi;</p> <p>3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;</p> <p>4) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);</p> <p>5) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil.</p>	<p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.</p>



<b>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega</b>	
<p>1) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;</li> <li>- oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;</li> <li>- oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte;</li> </ul> <p>2) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil.</p>	<p>Liitmisvõtte. Asendusvõtte.</p>
<b>Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil</b>	
<p>1) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud);</li> <li>- koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi;</li> <li>- kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal;</li> <li>- vormistab ülesande tekstile vastava vastuse;</li> </ul> <p>2) saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil;</p> <p>3) koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi;</li> </ul> <p>4) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;</p> <p>5) reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel.</p>	<p>Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.</p>

### **Geomeetria (75 tundi)**

<b>Õpitulemused</b>	<b>Õppesisu</b>
<b>Defineerimine ja tõestamine</b>	
<p>1) teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab selgitada definitsiooni mõistet;</li> <li>- oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;</li> </ul> <p>2) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuleb lihtsamaid valemeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet;</li> </ul>	<p>Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud);</li> <li>- oskab rakendada õpitud ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali;</li> <li>- oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast;</li> <li>- oskab tõestada kolmnurga pindala valemi;</li> <li>- teab aritmeetika põhiteoreemi;</li> <li>- oskab tõestada Thalese teoreemi;</li> <li>- oskab tõestada kiirteteoreemi;</li> <li>3) teab paralleelide aksioomi;</li> <li>4) selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;</li> <li>5) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;</li> <li>- oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades.</li> </ul>	
<b>Kolmnurk</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) saab aru etteantud õppematerjali sisust; <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka;</li> <li>- oskab kasutada kolmnurga välisnurga omadust ülesandeid lahendades;</li> <li>- oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi;</li> <li>- oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;</li> </ul> </li> <li>2) teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi; <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku;</li> <li>- teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades;</li> <li>- oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;</li> <li>- oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani;</li> <li>- oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust;</li> </ul> </li> <li>3) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi; <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad;</li> <li>- lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.</li> </ul> </li> </ol>	<p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p>
<b>Trapets</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) saab aru etteantud õppematerjali sisust; <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab defineerida ja joonestada trapetsit;</li> <li>- oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi);</li> </ul> </li> <li>2) arvutab trapetsi übermõõdu ja pindala;</li> </ol>	<p>Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku;</li> <li>3) teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi;</li> <li>- oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad;</li> <li>- oskab leida trapetsi pindala ja übermõõtu;</li> <li>- lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt;</li> <li>4) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järgi.</li> </ul>	
<b>Ringjoon</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;</li> <li>2) 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 vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades;</li> <li>3) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;</li> <li>- oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades;</li> <li>- teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades;</li> <li>- teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades;</li> <li>4) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi;</li> <li>5) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;</li> <li>- teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;</li> <li>- oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);</li> <li>- teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;</li> <li>- oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);</li> <li>- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi).</li> </ul>	<p>Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon. Kolmnurga siseringjoon.</p>

<b>Korrapärane hulknurk</b>	
<p>1) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada;</li> <li>- oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu;</li> </ul> <p>2) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga.</li> </ul>	<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p>
<b>Kujundite sarnasus</b>	
<p>1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;</p> <p>2) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasus;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 übermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi);</li> <li>- kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades;</li> <li>- kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades;</li> </ul> <p>3) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi;</p>	<p>Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.</p>

## 9. klass

### Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon (55 tundi)

<b>Õpitulemused</b>	<b>Õppesisu</b>
<b>Arvu ruutjuur</b>	
<p>1) selgitab arvu ruutjuure tähendust;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust;</li> </ul> <p>2) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure;</li> <li>- leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi;</li> <li>- oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest;</li> <li>- oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla;</li> </ul> <p>3) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;</p> <p>4) hindab kriitiliselt saadud tulemusi.</p>	<p>Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.</p>

<b>Ruutvõrrand</b>	
<p>1) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;</li> <li>- nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;</li> <li>- viib ruutvõrrandeid normaalkujule;</li> <li>- saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik;</li> <li>- taandab ruutvõrrandi;</li> <li>- lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;</li> <li>- lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viete´i teoreemi;</li> <li>- kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;</li> <li>- selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist;</li> </ul> <p>2) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil;</li> </ul> <p>3) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada.</li> </ul>	<p>Ruutvõrrand.  Ruutvõrrandi lahendivalem.  Ruutvõrrandi diskriminant.  Taandatud ruutvõrrand.  Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete´i teoreem.  Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga.</p>
<b>Ruutfunktsioon</b>	
<p>1) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid;</li> <li>- nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme;</li> <li>- selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust;</li> <li>- selgitab nullkohtade tähendust;</li> <li>- leiab nullkohad parabooli graafikult;</li> <li>- arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad;</li> <li>- loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;</li> </ul> <p>2) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seosest;</li> <li>- oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi;</li> </ul> <p>3) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);</p>	<p>Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand.  Ruutfunktsioon <math>y=ax^2+bx+c</math>, selle graafik.  Parabool.  Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p>

4) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; 5) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.	
---	--

### Ratsionaalavaldised (35 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine</b>	
<p>1) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele; - teab hariliku murru ja algebraalse murru põhiomadust; - tekitab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks;</p> <p>2) taandab ja laiendab algebraalset murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalset murdu; - taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine); - korrutab, jagab ja astendab algebraalset murdu positiivse täisarvulise astendajaga;</p> <p>3) loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</p>	<p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraalsete murdudega.</p>
<b>Algebraalse murru laiendamine, liitmine ja lahutamine</b>	
<p>1) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele; - laiendab algebraalset murdu;</p> <p>2) taandab ja laiendab algebraalset murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalset murdu; - laiendab algebraalset murdu; - liidab ja lahutab kaht algebraalset murdu.</p> <p>3) loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</p>	<p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraalsete murdudega.</p>
<b>Ratsionaalavaldiste lihtsustamine</b>	
<p>1) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; 2) loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.</p>	<p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraalsete murdudega.</p>

## Geomeetrilised kujundid (30 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Pythagorase teoreem</b>	
<p>1) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- tõestab Pythagorase teoreemi;</li><li>- arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärase kuusnurk);</li><li>- kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel;</li></ul> <p>2) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);</p> <p>3) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);</p> <p>4) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala;</p> <p>5) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;</p> <p>6) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.</p>	<p>Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärase hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk.</p>
<b>Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria</b>	
<p>1) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;</li></ul> <p>2) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);</p> <p>3) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala;</p> <p>4) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;</p> <p>5) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi;</p> <p>6) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- selgitab ülesannete lahenduskäiku;</li></ul> <p>7) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi.</li></ul>	<p>Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine.</p>

**Ruumilised kehad (30 tundi)**

Õpitulemused	Õppesisu
<b>Püramiid, silinder, koonus, kera</b>	
<p>1) arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;</li> <li>- arvutab püramiidi pindala ja ruumala;</li> <li>- joonestab püramiidi;</li> <li>- selgitab, kuidas tekib silinder;</li> <li>- näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda;</li> <li>- selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);</li> <li>- arvutab silindri pindala ja ruumala;</li> <li>- selgitab, kuidas tekib koonus;</li> <li>- näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda;</li> <li>- selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);</li> <li>- arvutab koonuse pindala ja ruumala;</li> <li>- selgitab, kuidas tekib kera;</li> <li>- eristab mõisteid sfäär ja kera;</li> </ul> <p>2) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks;</p> <p>3) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi;</p> <p>4) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;</p> <p>5) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selgitab ülesannete lahenduskäiku;</li> <li>- kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust).</li> </ul>	<p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p>

**Kordamine (25 tundi)**

Õpitulemused	Õppesisu
<p>1) oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida;</p> <p>2) oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentüleanete lahendamiseks;</li> </ul> <p>3) oskab kasutada abivahendeid avaldiste lihtsustamiseks;</p> <p>4) oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit;</p> <p>5) tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades;</p>	<p>Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivahenditega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine.</p>



<p>6) oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöörvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades;</p> <p>7) oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust;</p> <p>8) oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvkarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;</li> <li>- oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid;</li> </ul> <p>9) oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalaid;</p> <p>10) oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades;</p> <p>11) teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades;</p> <p>12) oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala;</p> <p>13) kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid.</p>	<p>Funktsioonid <math>y=ax</math>, <math>y=a/x</math>, <math>y=ax+b</math>, <math>y=ax^2+bx+c</math>, nende graafikud ja omadused.</p> <p>Statistilise kogumi karakteristikud.</p> <p>Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine.</p> <p>Planimetriliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine.</p> <p>Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid.</p> <p>Täisnurkse kolmnurga lahendamine.</p> <p>Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad.</p> <p>Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.</p>
---	--