

AINEVALDKOND – MATEMAATIKA

Valdkonnapädevus

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

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

Seos meie kooli väärtustega **UURIN, AVASTAN, LOON:**

1. loomingulise ja matemaatilise mõtlemise arendamine loovtööde kaudu;
2. erinevate digivahendite kasutamine õppetöös (arvutiklass, tahvelarvuti, robotid jm);
3. matemaatika- ja digipädevust toetavad huvitunnid ning projektid, Paikuse Huvihariduskeskuse Nutikeskuse tegevused;
4. osavõtt Matemaatikanädala üritustest;
5. osavõtt matemaatikavõistlusest Nuputa;
6. osavõtt ülemaailmsest õpilasvõistlusest Känguru;
7. osavõtt Teaduskooli viktoriinisarjadest ja õppetööst;
8. osavõtt aineolümpiaadidest;
9. Tunnisiselt algab teemasse süvenemine juhendatud uurimisega, kasutades avastusõppe metoodikat;
10. Põhikooli õpitulemuste saavutamiseks vajaminevad valemid (va. kera) tuleb õpilane (koostöös õpetajaga).

Ainevaldkonna õppeained ja ainetundide jaotus

Ainevaldkonda kuuluv aine on matemaatika. Ainetundide jaotustabel kooliastmeti ja klassiti on järgnev:

Kooliaste	I			II			III		
Klass	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

Matemaatika	4	4	5	5	5	5	5	4	4,5/4
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

Üldpädevuste saavutamine

Üldpädevuste arendamine toimub läbi erinevate meetodite ja rühmatööde.

Kultuuri- ja väärtuspädevus

Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse loogiliselt mõtlema ja arutlema. Õpilastele näidatakse geomeetria seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine looduseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

Sotsiaalne- ja kodanikupädevus

Kujundatakse suutlikkust toimida aktiivse, teadliku, abivalmi ja vastutustundliku kodanikuna ning toetada ühiskonna demokraatlikku arengut ja Eesti riiklikku iseseisvust. Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse ülesannete lahendamise kaudu. Paaris- ja grupidöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes.

Enesemääratluspädevus

Matemaatikas on tähtsal kohal õpilaste iseseiseva töö ja enesehindamise oskus. Õpetatakse põhjus-tagajärg seoseid, et käituda ohutult ja lahendada suhtlemisprobleeme ning järgida tervislikke eluviise.

Õpipädevus

Matemaatikat õppides on oluline suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida vajaminevat teavet. Tähtis on planeerida õppimist ja seda plaani järgida ning kasutada õpitut erinevates olukordades ja probleeme lahendades. Oluline on ka analüüsida oma teadmisi, oskusi ja motiveeritust ning seostada omandatud teadmisi varem õpituga. Õpilane julgeb vajadusel abi küsida ja tuleb toime ebaõnnestumisega.

Suhtluspädevus

Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Valib suhtlusstiili arvestades olukordi ja suhtluspartnereid ning suhtlemise turvalisust. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek eri viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud infot mõista, seostada ja edastada.

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. Suunatakse mõistma loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ning piiranguid, kasutama uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt.

Ettevõtlikkuspädevus

Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega probleemülesannete lahendamise kaudu. Lahendusteede leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Erinevad projektid võimaldavad seada eesmäärke, koostada plaane ja neid ellu viia, korraldada ning osaleda ühistegevustes, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest, võtta arukaid riske ning rakendada finantskirjaoskust.

Digipädevus

Arendatakse suutlikkust kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvas ühiskonnas ja oskust kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ning võtteid. Julgustatakse iseseisvalt kasutama erinevaid interaktiivseid õppekeskkondi. Kujundatakse teadlikkust digikeskkondade võimalustest ja ohtudest.

Lõiming teiste ainevaldkondadega

Keel ja kirjandus

Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult. Õpilasi suunatakse kasutama nii suulist kui kirjalikku korrektset eesti keelt ja matemaatika oskussõnavara. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infost arusaamist.

Võõrkeeled

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

Loodusained

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

Sotsiaalsained

Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida, eristada olulist ebaolulisest, leida probleemi lahendamiseks vajalikke andmeid. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi. Loogiline arutlus ja praktilisele toetuv õppimine aitavad elus õigeid otsuseid teha. Rühmatööd kujundavad koostöövalmidust ja tolerantsust.

Tehnoloogia

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

Kunst ja muusika

Kunstis ja geomeetrias on joonestamine ning mõõtmine tihedalt seotud. Geomeetria mõisted on aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Muusikas väljendatakse intervale, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

Kehaline kasvatus

Arvandmete tõlgendamise oskus väljub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Ülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinsaavutuste olulisust, orienteerumist kaardil ja looduskeskkonnas. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist ja liikluskäitumist. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmisüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele.

Õppekava läbivate teemade käsitlemine ainevaldkonnas

Elukestev õpe ja karjääri kujundamine

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-, otsustamise ja infoga ümberkäimise oskusi. Õpilane on teadlik elukestva õppe vajadusest.

I kooliaste

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.

II kooliaste

Geomeetria teema juures (erinevad konstruktsioonülesanded, sümmeetria jms) tutvustatakse erinevaid elukutseid (konstruktor, arhitekt, kunstnik, tantsujuht) ja erialasid (fotograafia, kunst ja käsitöö). Õpilane mõistab, et täpsus on tööelus vajalik omadus. Oskustöölisele vajalikud teadmised: jooniste lugemine ja valmistamine, täpne arvutamine ja mõõtmine (kolmnurga teema).

III kooliaste

Oluline oskus on eelnevalt õpitud teemade iseseisev rakendamine uute teemade omandamisel. Õpilane on teadlik elukestva õppe vajadusest.

Keskkond ja jätkusuutlik areng

Matemaatikaülesannetes kasutatakse elulisi andmeid. Neid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Kujundatakse kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust.

I kooliaste

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 käitumishinnanguid. 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.

II kooliaste

Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta ning vastavalt kasutada protsentarvutuses ning statistikas. Läbi tulemuste analüüsi saab arendada säästvat suhtumist ümbritsevasse ja elukeskkonna väärtustamist ning õpitakse teadvustama end tarbijana ja toimima keskkonda hoidvalt.

III kooliaste

Ülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, statistikaelemendid, tõenäosusteooria ning muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika. Tulemuste kirjeldamist on võimalik kujutada graafiliselt. Toetudes ülesannetes toodud faktidele ja saadud tulemustele loob eelduse vastutustundliku ning säästva suhtumise kujunemiseks oma elukeskkonda ning eetiliste, moraalse ja esteetiliste aspektide arvestamiseks igapäevaelu probleemide lahendamisel.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

Matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste kaudu arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste inimeste tegevuse ja arvamuste suhtes. Võimaldatakse õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

I kooliaste

Matemaatikat 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.

II kooliaste

Ülekooliliste projektipõhiste õppepäevade (Uudishimu päev ja projektõppe päev) tegevuste sisse planeeritakse ka matemaatilised ülesanded ning kogu õppepäevaks kavandatud projekti

rühmatööna elluviimisega saavad õpilased iseseisvalt tegutseda ühise eesmärgi nimel, võtta sellega kaasnevat vastutust ja kohustusi ning leida jõukohastele probleemidele loomingulisi lahendusi.

III kooliaste

Ühiskonna eri sektorite toimimise ja nendevaheliste seoste mõistmiseks kasutatakse matemaatika teemade (nt protsendarvutus, tõenäosus ja statistika jt) õppimisel ülesandeid, mis sisaldavad ühiskonna ja selle arengu kirjeldamiseks kasutatud arvnäitajaid. Ülesannete lahendamisele järgneb saadud tulemuste analüüs, et mõista enda lahenduste õigsust seostades seda reaaleluga.

Kultuuriline identiteet

Matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa. Juhitakse tähelepanu, et tänapäevane elukeskkond on tihedalt matemaatikaga seotud. Tutvustatakse matemaatika ajalugu, ühiskonna ja matemaatikateaduse arengut. Erineva taseme, kultuuri ja keelega õppijad võimaldavad kujuneda sallivaks ja koostööaltiks kodanikuks.

I kooliaste

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. Protsendarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

II kooliaste

Ülekooliliste projektipõhiste õppepäevade (Uudishimu päev ja projektõppe päev) tegevuste sisse planeeritakse oma kultuuriga seotu esitamine matemaatiliste näitajate abil, et õpilased oskaksid hinnata oma kultuuri ja respektierima erisusi.

III kooliaste

Kogemuse omandamiseks pakutakse õpilastele võimalust lahendada mingi kunsti- või kultuurivaldkonna ürituse ettevalmistusega seotud matemaatikat sisaldavaid ülesandeid (nt eelarve ja ajakava koostamine, jooniste tegemine matemaatiliste geomeetria programmidega jt).

Teabekeskond ja meediakasutus

Erinevate teabekeskondade kasutamisega kujundatakse oskust mõista, luua ja esitada eri vormis infot. Õpilast suunatakse teavet kriitiliselt analüüsima, tunnustama autorlust ning vastutama oma loomingu ja käitumise eest teabekeskonnas.

I kooliaste

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.

II kooliaste

Naturaalarvude mõiste sisu. Logistikaigapäeva elus: sõiduplaanid, ajakavad. Arvsuuruste ligikaudne hindamine ja esitamine.

Eri vormis info esitamine ja mõistmine (joonis, pilt, valem, mudel).

Geomeetria osa juures toimub sobiva teabe valik. Erinevate teabeallikate kasutamine. 5. klassis õpitakse sagedustabelit andmete esitamise ja analüüsimise vormina. Tutvutakse ruumilise kujundi pinnalaotusega, mis on igapäevaelus vajalik teadmine (arvuta vannitoa plaatide või tapeedi kogus). Õpitakse plaani lugema (plaanimõõt).

Harilikud murrud argielus: retseptid, kuivainete ja vedelike osadeks jagamine jms. Otstarbekas täpsus.

Teise kooliastme jooksul harjutakse lugema ja kuulama uudist, hindama selle õigsust ning tuvastama uudises puuduvat teavet.

III kooliaste

III kooliastmes õpib õpilane mõistma ja analüüsima meedia rolle ühiskonnas, sealhulgas majanduselus, ning kasutama meediat teabeallikana. Senisest olulisemaks muutub teabe usaldusväarsuse kriitiline hindamine.

Ratsionaalarvud- hindab informatsiooni kvaliteeti. Teabeallika usaldusväarsus. Väga väikeste ja väga suurte arvude kirjutusviis.

Protsendi teema juures räägitakse manipulatsioonidest meedias, toimub kriitiline teabe analüüsimine. Õpilane hangib statistilisteks arvutusteks vajalikku infot meediast, teatmikest, internetist ja teeb õigeid järeldusi. Õpilast juhatakse arendama kriitilise tebeanalüüsi oskusi.

Protsendi kui suhtelise mõõdu teema juures lahendatakse ülesandeid eluliste andmetega allahindlused protsentides, kulutused ja maksud protsentides jms. Informatsiooni asjakohasuse ja sobilikkuse hindamine. Info hankimine diagrammide koostamiseks.

Funktsiooni teema juures graafikute lugemine, teabe kriitiline analüüsimine, autorluse tunnustamine.

Lineaarvõrrandisüsteemi teema juures hangib tekstülesande koostamiseks vajalikku infot meediast, teatmikest, internetist ja teeb õigeid järeldusi.

Iseseisev teabeotsing muutub õpilasele harjumuspäraseks.

Tehnoloogia ja innovatsioon

Matemaatika ja tehnoloogia lõimimise kaudu tutvustatakse erinevaid tehnoloogilisi protsesse ning modelleerimist. Tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates teeb õpilane mõõtmisi ja arvutusi, kasutab õppimise ja oma töö tõhustamiseks IKT vahendeid.

I kooliaste

Matemaatikakursuse lõimimise kaudu tehnoloogia ja loodusainetega tutvustatakse tehnoloogilisi protsesse ning modelleerimist. 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.

II kooliaste

Õpilane kasutab internetist endale sobivaid ülesandeid oma teadmiste arendamiseks erinevatel teemadel; kasutab tehnoloogia abil saadud tulemusi enesehindamiseks. Kasutab digitehnoloogilisi lahendusi töö tõhustamisel, info otsimisel. Kasutab joonesprogramme (nt Geogebra) konstruktsioonide tegemiseks ja uurimiseks. Illustreerib IKT-vahendite abil arvandmestikku joon-, tulp- ja sektordiagrammiga. Joonestab IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid, lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja.

III kooliaste

Õpilane leiab vajalikku informatsiooni digivahendite abil ning hindab leitu asjakohasust ja usaldusväärsust; Õpilane osaleb digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel. Illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga. Kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks. Algebraiste murdude teema edukas omandamine aitab kaasa informaatikaõpetuse ja programmeerimise algtõdede mõistmisele. Samuti oskab õpilane oma tulemuste kontrollimiseks kasutada sobivaid digivahendeid ja võtteid ning suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades. Oluline on, et õpilane suudab leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust (andmekaitse).

Tervis ja ohutus

Matemaatikaõpetuses lahendatakse ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavaid ülesandeid. Sobiva õpikeskkonna loomine toetab õpilase kujunemist vaimselt, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks.

I kooliaste

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

II kooliaste

Sagedustabeli, diagrammide lugemise, joonestamise teema juures analüüsitakse/lahendatakse ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavaid ülesandeid, uuritakse liiklusstatistika andmeid. Samuti lahendatakse tervisliku toitumisega seotud ülesandeid.

III kooliaste

Lahendatakse erinevaid lahuse ja nende kontsentratsiooni ülesandeid. Käsitletakse mõistet promill, sellega seoses analüüsitakse alkoholiga seotud ohtusid. Lahendatakse riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded, ülesanded tervisliku toidu kohta. Uuritakse toiduainete koostist. Funktsiooni teema juures leitakse sõiduki kiirusemuutust, kui sõiduks vajaminevat aega vähendada (suurendada) ja tehakse selle põhjal olulisi järeldusi.

Väärtused ja kõlblus

Matemaatika võimaldab arendada endas süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet. Õpikeskkond ja positiivsed eeskujud toetavad õpilastes tolerantse suhtumise ja ühiskonnas üldtunnustatud väärtuste kujunemist.

I kooliaste

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

II kooliaste

Tekst-, statistika – ja protsentülesannetes antud andmetele ja jõutud lahendustele toetudes arutelu käigus kujuneb õpilase isiklikud seisukohad. Matemaatikas ülesannete lahendamine ja etteantud vormistusnõuete täitmine nõuab täpsust, püsivust ja kohusetunnet. Kujuneb tolerantne suhtumine erinevate võimetega kaasõpilastesse.

III kooliaste

Tekst-, statistika – ja protsentülesannetes ning tõenäosusteoorias antud andmetele ja jõutud lahendustele toetudes arutelu käigus kujuneb õpilase isiklikud seisukohad ning õpilane oskab oma tulemust põhjendada jäädes suhtumisel lugupidavaks. Ülesannete lahendamine nõuab õpilastelt järjekindlust, süstemaatilisust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet.

Ainevaldkondlikud hindamise erisused

Hindamisjuhendi aluseks on riiklik õppekava ja Paikuse Kooli õppekava üldosas sätestatud hindamise kord.

- Trimestri hinde väljapaneku aluseks on vähemalt 2-3 arvestuslikku hinnet.
- Protsessihinnete alusel võib õpetaja välja panna lisaks arvestuslikke hinneid.
- Protsessihinded on tunnikontrollid, kodutööd, tunnitöö jms. Protsessihinded ei ole eritähistusega. Neid töid reeglina järele teha pole vaja ja järele vastata ei saa.

- Olümpiaadidel ja matemaatikavõistlustel edukalt osalenud õpilane saab arvestusliku lisahinde või soovi korral võimaluse loobuda mingist hindelisest tööst.
- Õpilane saab üks kord nädalas teha järeltöid järelevastamise klassis peale õppetunde, 7.-8. tunni jooksul. Võimalik on ka õpetajaga kokkuleppida eraldi järelevastamise aeg.

Õppekorralduse erisused

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.

Põhikoolis õppetegevust kavandades ja korraldades teevad õpetajad koostööd, seejuures:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, valdkonnapädevusest, kooliastme lõpuks taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust, kooliastmete õppe ja kasvatus rühmuasetustest ning lõimingust teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) arvestatakse didaktika nüüdisaegsete käsitluste ja ainevaldkonnas toimunud arenguga, võetakse arvesse kohalikku eripära ning muutusi ühiskonnas; tehakse koostööd Paikuse Huvihariduskeskuse Nutikeskusega.
- 3) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
- 4) võimaldatakse õpet erinevates rühmaõppe ja individuaalõppe vormides I-III kooliastmes; õppijal võimalus osaleda kogupäevakoolis (I kooliaste) ja konsultatsioonitundides.
- 5) kaasatakse õpilasi õppetegevuste kavandamisse, võetakse aega eesmärkide ja taotletavate õpitulemuste saavutamise viiside ja hindamiskriteeriumide läbiarutamiseks ning refleksiooniks;
- 6) rakendatakse uurivat õpet ja kasutatakse mitmekesiseid ja kombineeritud õppemeetodeid ning aktiivsust, loovust, koostööd ja tagasisidet soodustavaid õppetegevusi, laiendatakse õpilaste teadmisi, arendatakse oskusi ja kujundatakse hoiakuid;
- 7) pööratakse tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele;
- 8) rakendatakse ja kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi, õppematerjale ja -vahendeid;
- 9) võimaldatakse siduda õpet koolivälise eluga, et kogu ainekäsitus oleks võimalikult elulähedane, õpilasele eakohane ja tähenduslik;
- 10) planeeritakse õppetöösse käelisi tegevusi, mis toetavad õpitava paremat mõistmist;
- 11) tagatakse õppetöö tulemuslikkus õpitu kinnistamise ja kordamise abil.

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

Õppekeskkonna erisused

Õpilast toetava õppekeskkonna kujundamise aluseks on 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 tunnustada; 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 pähe õppimist.

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, kus on võimalik kasutada tabelarvutus- ja geomeetriaprogramme ning erinevaid tagasiside ja testi keskkondi.

MATEMAATIKA AINEKAVA ÜLDOSA

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.

Teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliaste

I kooliastme 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.

II kooliaste

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.

III kooliaste

III kooliastme lõpetaja:

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

MATEMAATIKA AINEKAVA 1. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
ARVUD 100-ni	
Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis	
<ul style="list-style-type: none"> • loendab, loeb, kirjutab naturaalarve 0-100; 	<ul style="list-style-type: none"> • Arvud 0–100, • Arvu järk ja järguühikud



<ul style="list-style-type: none">• järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-100;• nimetab üheliste ja kümnelite asukohta kahekohalises naturaalarvus;• loeb ja kirjutab järgarve;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	<ul style="list-style-type: none">• Märkid $>$, $<$, $=$ <p>Põhimõisted:</p> <p><i>arv, number, paarisarv, paaritu arv, üheline, kümneline, järgarvud, võrdus, võrratus, järjestamine, võrdlemine, suurem kui, väiksem kui, on võrdne</i></p>
Naturaalarvude liitmine ja lahutamine	
<ul style="list-style-type: none">• liidab peast 20 piires;• lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;• valdab esialgseid oskusi lahutada üleminekuga kümnest 20 piires;• liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;• asendab proovimise teel võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutuoskuse piires;• modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu;• lahendab ühetehtelisi liitmise ja lahutamise tekstülesandeid 20 piires;• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;• koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	<ul style="list-style-type: none">• Liitmise ja lahutamise omadused• Täht võrduses• Märkid $+$ ja $-$ <p>Põhimõisted:</p> <p><i>liitmine, lahutamine, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, täht arvu tähisena</i></p>
MÕÕTMINE	
Mõõtühikud	
<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;• kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;• hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;• mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;• liidab ja lahutab nimega arve;	<ul style="list-style-type: none">• Mõõtühikud meie ümbruses• Pikkusühikud• Massiühikud• Mahuühikud• Ajaühikud• Rahaühikud• Temperatuuriühik• Kell ja kalender



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

MATEMAATIKA AINEKAVA 2. KLASS

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



<ul style="list-style-type: none">• selgitab korrutamist liitmise kaudu;• korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega;• selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;• määrab õige tehete järjekorra avaldises;• tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;• valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;• sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;• koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid	<ul style="list-style-type: none">• Korrutustabel.• Korrutamise- ja jagamise tehete liikmete nimetused.• Arvavaldis ja tehete järjekord <p>Põhimõisted: <i>korrutamine;</i> <i>jagamine;</i> <i>tegur;</i> <i>korrutis;</i> <i>jagatav;</i> <i>jagaja;</i> <i>jagatis;</i> <i>pöördtehe</i></p>
MÕÕTMINE	
Mõõtühikud	
<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;• kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;• hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;• mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;• mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;• modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);• analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;• sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;• koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid	<ul style="list-style-type: none">• Pikkusühikud;• Massiühikud;• Mahuühik;• Ajaühikud;• kell ja kalender• Rahaühikud• Temperatuuriühik <p>Põhimõisted: <i>mõõtühik,</i> <i>millimeeter (mm)</i> <i>sentimeeter (cm)</i> <i>detsimeeter (dm)</i> <i>meeter (m)</i> <i>kilomeeter (km)</i> <i>gramm (g)</i> <i>kilogramm (kg)</i> <i>tonn (t)</i> <i>liiter (l)</i> <i>sekund (sek)</i></p>



<ul style="list-style-type: none">• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;	<p><i>minut (min)</i> <i>tund (h)</i> <i>sajand (saj)</i> <i>aasta (a)</i> <i>euro (EUR)</i> <i>sent (s)</i> <i>kraad (celsius)</i> nimega arvud ühenimelised ühikud</p>
GEOMEETRIA	
Tasandilised kujundid ja nende mõõtmine	
<ul style="list-style-type: none">• mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;• mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu;• joonestab ristküliku ja ruudu;• arvuta murdjoone pikkuse;• valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);• valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;• kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	<ul style="list-style-type: none">• tasandilised kujundid• esemete ja kujundite rühmitamine,• asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine. <p>Põhimõisted: <i>alguspunkt;</i> <i>lõpp-punkt;</i> <i>täisnurk;</i> <i>punkt;</i> <i>sirgjoon;</i> <i>kõverjoon;</i> <i>murdjoon;</i> <i>lõik;</i> <i>ring;</i> <i>kolmnurk;</i> <i>nelinurk;</i> <i>ristkülik;</i> <i>ruut;</i> <i>tipp;</i> <i>külg;</i> <i>nurk.</i></p>
Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid	
<ul style="list-style-type: none">• eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid kujundeid ja nende põhilisi elemente;• leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid;• kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;	<ul style="list-style-type: none">• ruumilised kujundid <p>Põhimõisted:</p>



<ul style="list-style-type: none"> • rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt); • analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; • sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; • hindab oma arengut matemaatiliste 	<p><i>kerä,</i> <i>kuup,</i> <i>risttahukas,</i> <i>püramiid,</i> <i>silinder,</i> <i>koonus,</i> <i>serv,</i> <i>tipp,</i> <i>tahk,</i></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

MATEMAATIKA AINEKAVA 3. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
ARVUD 10 000-NI	
Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis	
<ul style="list-style-type: none"> • loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000; • järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000; • esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; • loeb ja kirjutab järgarve; • hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 	<ul style="list-style-type: none"> • Arvud 0 – 10 000; • Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa; • Naturaalarvude kujutamine arvkiirel <p>Põhimõisted: <i>arv</i> <i>number</i> <i>naturaalarv</i> <i>üheline, kümneline, sajaline,</i> <i>tuhandeline</i> <i>kümnendsüsteem</i> <i>järgarvud</i> <i>järguühikud</i> <i>võrdus,</i> <i>võrratus</i></p>

**Naturaalarvude liitmine ja lahutamine**

- teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;
- liidab ja lahutab peast arve 100 piires;
- liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;
- määrab õige tehete järjekorra avaldises;
- leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise teel;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;

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

Põhimõisted:

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

Naturaalarvude korrutamine ja jagamine

- nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid;
- selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;
- valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires,
- korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga;
- jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;
- tunneb korrutamise ja jagamise tehete omadusi
- määrab õige tehete järjekorra avaldises
- leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise teel;

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

Põhimõisted:

*korrutamine,
jagamine,
pöördtehe,
tegur,*



<ul style="list-style-type: none">• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;• modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);• analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;• sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;• koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;	<p><i>korrutis, jagatav, jagaja, jagatis</i></p>
Harilik murd	
<ul style="list-style-type: none">• selgitab murdude $1/2$, $1/3$, $1/4$ ja $1/5$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast;• leiab $1/2$, $1/3$, $1/4$ ja $1/5$ arvust.• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;	<ul style="list-style-type: none">• Harilik murd• Murrud $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$ <p>Põhimõisted: <i>murd murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa, pool, veerand, kolmandik, viendik</i></p>
MÕÕTMINE	
Pikkus-, massi-, mahu-, aja- ja rahaühikud	
<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;• kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;• hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;• mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;• teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);	<ul style="list-style-type: none">• Mõõtühikud• Pikkusühikud• Massiühikud• Mahuühikud• Ajaühikud• Rahaühikud• Temperatuuriühik



<ul style="list-style-type: none">● liidab ja lahutab nimega arve;● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;● modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);● analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;● sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;● koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;	Põhimõisted: <i>mõõtühik,</i> <i>millimeeter (mm)</i> <i>sentimeeter (cm)</i> <i>detsimeeter (dm)</i> <i>meeter (m)</i> <i>kilomeeter (km)</i> <i>gramm (g)</i> <i>kilogramm (kg)</i> <i>tonn (t)</i> <i>liiter (l)</i> <i>sekund (s)</i> <i>minut (min)</i> <i>tund (h)</i> <i>sajand (saj)</i> <i>aasta (a)</i> <i>euro (EUR)</i> <i>sent (s)</i> <i>kraad (celsius)</i> <i>nimega arvud</i> <i>ühenimelised ühikud</i>
GEOMEETRIA	
Tasandilised kujundid, nende põhilised elemendid ja mõõtmine	
<ul style="list-style-type: none">● eristab lihtsamaid tasandilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;● leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi kujundeid;● rühmitab tasapinnalisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;● arvutab murdjoone pikkuse;● mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;● joonestab ristküliku ja ruudu;● joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone;● hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;	<ul style="list-style-type: none">● Tasandilised kujundid,● Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine● Hulknurgad● Hulknurga übermõõt <i>punkt,</i> <i>sirge,</i> <i>lõik,</i> <i>sirglõik,</i> <i>sirgjoon,</i> <i>kõverjoon,</i> <i>murdjoon,</i> <i>ring,</i> <i>ringjoon,</i> <i>keskpunkt,</i> <i>raadius,</i> <i>täisnurk,</i> <i>hulknurk</i> <i>kolmnurk,</i> <i>võrdkülgne kolmnurk,</i> <i>täisnurkne kolmnurk</i> <i>ruut,</i>



	<i>ristkülik</i>
Tasandiliste kujundite ümbermõõt ja selle arvutamine	
<ul style="list-style-type: none">• selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust;• mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu;• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;• modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);• analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;• sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;• koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;• valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;	<ul style="list-style-type: none">• Ümbermõõdu mõiste ja selle arvutamine <p>Põhimõisted: <i>ümbermõõt</i> <i>ümbermõõdu tähis P</i></p>
Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid	
<ul style="list-style-type: none">• eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;• leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid;• kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;• rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;	<p>Põhimõisted: <i>kera,</i> <i>kuup,</i> <i>risttahukas,</i> <i>püramiid,</i> <i>silinder,</i> <i>koonus,</i> <i>serv,</i> <i>tipp,</i> <i>tahk,</i> <i>pinnalaotus</i></p>

MATEMAATIKA AINEKAVA 4. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
Arvud miljonini	
Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis	
<ul style="list-style-type: none"> ● loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; <ul style="list-style-type: none"> ○ selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i> ning kasutab neid ülesannetes; ● kirjutab naturaalarve järkarvude summana; <ul style="list-style-type: none"> ○ nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve; ○ kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi; ● järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); <ul style="list-style-type: none"> ○ nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; ○ kujutab naturaalarve arvteljel; ● hindab kriitiliselt saadud tulemust; <p style="margin-left: 40px;">hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Arvud miljonini. ● Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa. ● Naturaalarvu kujutamine arvteljel. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>naturaalarv, arvu järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg.</i></p>
Naturaalarvude liitmine ja lahutamine	
<ul style="list-style-type: none"> ● liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires; ● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> ○ nimetab liitmise ja lahutamise tehte 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; ● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; ● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; ○ kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; ● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; ● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 	<ul style="list-style-type: none"> ● Liitmise ja lahutamise omadused peast arvutamisel. ● Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe.</i></p>



<ul style="list-style-type: none">○ kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja lahutamist arvteljel;● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;● hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nendevaheliste seoste omandamisel.	
Naturaalarvude korrutamise	
<ul style="list-style-type: none">● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;<ul style="list-style-type: none">○ 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;● korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;<ul style="list-style-type: none">○ 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● hindab oma arengut korrutamistehte ja selle omaduste omandamisel;● valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;<ul style="list-style-type: none">○ kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;● lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist.	<ul style="list-style-type: none">● Korrutamise omadused.● Naturaalarvude korrutamise peast ja kirjalikult. <p>Põhimõisted: <i>tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis.</i></p>
Naturaalarvude jagamine	
<ul style="list-style-type: none">● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;<ul style="list-style-type: none">○ nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);○ sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks;	<ul style="list-style-type: none">● Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult.● Jäägiga jagamine.● Arv <i>null</i> tehetes. <p>Põhimõisted:</p>



<ul style="list-style-type: none">○ 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;● jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;○ jagab peast arve korrutustabeli piires;○ jagab jäägiga 100 piires ja selgitab selle jagamise tähendust;○ jagab nullidega lõppevaid naturaalarve peast 10, 100 ja 1000-ga;○ jagab nullidega lõppevaid naturaalarve järkarvudega;○ jagab summat arvuga 100 piires;○ jagab kirjalikult naturaalarvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga 1000 piires;○ selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja arvu nulliga jagamise tähendust;○ jagab nimega arve ühekohalise arvuga;● hindab oma arengut jagamise ja selle omaduste omandamisel;● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;● lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad jagamist.	<p><i>jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus.</i></p>
Tehete järjekord avaldises	
<ul style="list-style-type: none">● rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;● selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis;● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;○ arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;● valib endale tähe väärtuse leidmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;○ leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse ehk tundmatu proovimise või analoogia teel;○ koostab lihtsa teksti põhjal tähte sisaldava võrduse;● hindab oma arengut tehete järjekorra rakendamise omandamisel.	<ul style="list-style-type: none">● Täht võrduses.● Tehete järjekord. <p>Põhimõisted: <i>avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia.</i></p>
Harilik murd	



<ul style="list-style-type: none">• teab hariliku murru mõistet;<ul style="list-style-type: none">o selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;o kujutab joonisel murdu osana tervikust;o nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;o seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel);o nimetab arvust 1 väiksemaid ja arvuga 1 võrdseid harilikke murde;o võrdleb lihtmurde etteantud joonise abil;• leiab osa tervikust;<ul style="list-style-type: none">o leiab osa (ühe kolmandiku, ühe seitsmendiku, kolm neljandikku jne) tervikust;o leiab terviku etteantud osa kaudu;• valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;• hindab oma arengut hariliku murruga seotud teemade omandamisel.	<ul style="list-style-type: none">• Harilik murd. <p>Põhimõisted: <i>murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa.</i></p>
Mõõtühikud	
Pikkusühikud	
<ul style="list-style-type: none">• mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;• teab ning teisendab pikkusühikuid;<ul style="list-style-type: none">o mm, cm, dm, m, km;o teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud (nt $3\text{ cm } 8\text{ mm} = 38\text{ mm}$ ja $42\text{ dm} = 4\text{ m } 2\text{ dm}$);o võrdleb pikkusühikuid omavahel;o liidab ja lahutab pikkusühikuid;o jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;o korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga;o toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi;• valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);<ul style="list-style-type: none">o mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;• valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;	<ul style="list-style-type: none">• Pikkusühikud. <p>Põhimõisted: <i>mõõtühik, nimega arv, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), deetsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km).</i></p> <p>Projekt: <i>Õpime õues Vaks, küünar, süld, jalg- teisenda meetermõõdustikku. Mõõtmise looduses.</i></p>



<p>o teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust;</p> <ul style="list-style-type: none">• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;• lahendab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;• koostab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;• hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise ning nende mõõtmise ja teisendamise oskuste omandamisel.	
Pindalaühikud	
<ul style="list-style-type: none">• leiab naturaalarvu ruudu;<ul style="list-style-type: none">o selgitab arvu ruudu tähendust;o teab peast arvude 0–10 ruutusid;• teab ning teisendab pindalaühikuid mm^2, cm^2, dm^2, m^2, ha, km^2 ;<ul style="list-style-type: none">o oskab selgitada pindalaühikute tähendust;o joonestab või loob tuntumaid ühikruute 1 cm^2 ja 1 dm^2, võimalusel 1 m^2;o võrdleb pindalaühikuid;o liidab ja lahutab pindalaühikuid;o korrutab pindalaühikuid ühekohalise arvuga;o jagab pindalaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;• mõistab ja selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;<ul style="list-style-type: none">o kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid;• valib pindalaühikute teisendamiseks lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ja hinnates kriitiliselt saadud tulemust;• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;• lahendab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;• koostab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;• hindab oma arengut pindalaühikute mõistmise ja teisendamise omandamisel.	<ul style="list-style-type: none">• Naturaalarvu ruut.• Pindalaühikud. <p>Põhimõisted: <i>pikkusühik, pindalaühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ühikruut, ruutmillimeeter (mm^2), ruutsentimeeter (cm^2), ruutdetsimeeter (dm^2), ruutmeeter (m^2), hektar (ha), ruutkilomeeter (km^2).</i></p>
Massi- ja mahuühikud	



<ul style="list-style-type: none">• mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;<ul style="list-style-type: none">o teab ja nimetab massiühikuid g, kg, t;o teisendab ja võrdleb massiühikuid;o liidab ja lahutab massiühikuid;o korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga;o jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;o teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l;o kirjeldab mahuühikut <i>liiter</i>, hindab keha mahtu ligikaudu;• valib endale massi- ja mahuühikute mõõtmiseks ning teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);• valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;<ul style="list-style-type: none">o kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid;o toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;• lahendab mitmetehtelisi mahu- ja massiühikutega seotud tekstülesandeid;• koostab mitmetehtelisi massi- ja mahuühikutega seotud tekstülesandeid;• hindab oma arengut massi- ja mahuühikute mõistmise ning kasutamise omandamisel.	<ul style="list-style-type: none">• Massiühikud.• Mahuühikud. <p>Põhimõisted: <i>massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l).</i></p>
Rahaühikud	
<ul style="list-style-type: none">• mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;<ul style="list-style-type: none">o nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid;o teab nii eurodes ja sentides (3€ 15s) kui koma või punktiga esitatud (3.15€ või 3,15€) rahasumma kirjutusviisi;o oskab lugeda ja tõlgendada kümnend-murruna esitatud rahasummat (kümnendmurruga mõistet veel ei käsitleta);• valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);<ul style="list-style-type: none">o leiab erinevaid viise summa tasumiseks olemasolevate rahatähtede ja müntide abil;o teisendab ja võrdleb rahaühikuid;	<ul style="list-style-type: none">• Rahaühikud. <p>Põhimõisted: <i>rahatäht, münt, euro, sent, euro (€), sent (s).</i></p>



<ul style="list-style-type: none">o liidab ja lahutab rahaühikuid;o korrutab rahaühikuid ühekohalise arvuga;o jagab rahaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;• valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;<ul style="list-style-type: none">o kasutab arvutades sobivaid rahaühikuid;• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;• koostab mitmetehtelisi rahaühikutega seotud tekstülesandeid;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	
Ajaühikud ja kiirus	
<ul style="list-style-type: none">• teab ning teisendab ajaühikuid;<ul style="list-style-type: none">o nimetab aja mõõtmise ühikuid <i>tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand</i>;o teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;o teisendab ja võrdleb ajaühikuid;o teisendab ajaühikuid ühenimelisteks;o eraldab ajaühikutest suurema ühiku;• selgitab kiiruse tähendust;<ul style="list-style-type: none">o teab ja nimetab kiirusühikuid km/h, m/min ja m/s;o kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;• teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;<ul style="list-style-type: none">o leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu);• valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);<ul style="list-style-type: none">o valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud;• valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;<ul style="list-style-type: none">o liidab ja lahutab ajaühikuid;o korrutab ajaühikuid ühekohalise arvuga;o jagab ajaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;	<ul style="list-style-type: none">• Ajaühikud.• Kiirus. <p>Põhimõisted: <i>sekund (s), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a), kiirusühikud, kiirus, teepikkus, aeg, meetrit sekundis (m/s), meetrit minutis (m/min), kilomeetrit tunnis (km/h).</i></p>



<ul style="list-style-type: none">• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;• lahendab mitmetehtelisi ajaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;• koostab mitmetehtelisi ajaühikuid või kiirust sisaldavaid tekstülesandeid;• hindab oma arengut ajaühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel.	
Temperatuurigraafik	
<ul style="list-style-type: none">• loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides;<ul style="list-style-type: none">o märgib etteantud temperatuuri skaalale;o kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve;o võrdleb õhutemperatuure.	<ul style="list-style-type: none">• Temperatuuri mõõtmine. <p>Põhimõisted: <i>temperatuur, külmakraadid, skaala, nimega arvud, kraad (celsius °C).</i></p>
Geomeetria	
Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning übermõõt	
<ul style="list-style-type: none">• joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil;<ul style="list-style-type: none">o joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi;o joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;• selgitab kolmnurga ja nelinurga übermõõdu tähendust;<ul style="list-style-type: none">o kasutab übermõõdu arvutades sobivaid mõõtühikuid;• valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;<ul style="list-style-type: none">o arvutab kolmnurga übermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral;o teab ruudu ja ristküliku übermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;o teab übermõõdu tähist P;o arvutab ristküliku ja ruudu übermõõdu;o leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral;o arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu;• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;	<ul style="list-style-type: none">• Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine.• Kolmnurga, ristküliku ja ruudu übermõõdu arvutamine. <p>Põhimõisted: <i>übermõõt, übermõõdu tähis P.</i></p>



<ul style="list-style-type: none">• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; o konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku;• lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmist;• kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning übermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine; enesehindamistestid);• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	
Ruudu, ristküliku pindala	
<ul style="list-style-type: none">• mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust; o leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil; o teab, mis on pindvõrdsed kujundid; o teab ruudu ja ristküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemiga; o teab ja kasutab pindala tähist S; o arvutab ristküliku ja ruudu pindala;• leiab arvu ruudu; o kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamises;• nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;• valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); o kasutab pindala arvutamises sobivaid mõõtühikuid;• valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; o arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;• lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu ja ristküliku pindala leidmist;• kasutab ruudu ja ristküliku pindala õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (nt skeemid/joonised	<ul style="list-style-type: none">• Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine. <p>Põhimõisted: <i>pindvõrdne, pindala, pindala tähis S.</i></p>



<p>sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasele; enesetestimine; “spikri” koostamine jmt);</p> <ul style="list-style-type: none">• hindab oma arengut ruudu ja ristküliku pindala leidmise omandamisel.

MATEMAATIKA AINEKAVA 5. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
Arvud miljardini. Arvutamine naturaalarvudega	
Arvu ehitus kümnendsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine	
<ul style="list-style-type: none">• loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini);<ul style="list-style-type: none">o loeb numbritega kirjutatud naturaalarve kuni miljardini;o kirjutab naturaalarve dikteerimise järgi;• kirjutab naturaalarve järkarvude summana;<ul style="list-style-type: none">o määrab naturaalarvu järke ja klasse;o kirjutab naturaalarvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;o mõistab arvu klasside sarnasusi;• ümardab arvu etteantud järguni;<ul style="list-style-type: none">o teab ümardamisreegleid ja ümardab naturaalarvu etteantud järguni;• järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini);<ul style="list-style-type: none">o kirjutab naturaalarve kasvavas (kahanevas) järjekorras;o joonestab arvkiire;o märgib naturaalarve arvkiirele;o võrdleb naturaalarve kuni miljonini;• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemusi;<ul style="list-style-type: none">o hindab kriitiliselt saadud tulemusi;o oskab reaalelulistest ülesannetes valida, millise järguni ümardada;• kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);<ul style="list-style-type: none">o kasutab ja loob analoogilisi seoseid miljonite klassist edasi minnes miljardite klassile;	<ul style="list-style-type: none">• Arvu ehitus.• Miljonite klass ja miljardite klass.• Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.• Naturaalarvude võrdlemine.• Naturaalarvu ümardamine. <p>Mõisted: <i>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.</i></p> <p>Projekt: Oma tähtsamate elusündmuste kujutamine arvkiirel.</p>



- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- hindab oma arengut arvu ehituse ja ümardamise omandamisel.

Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldisel väärtus ja lihtsustamine

- arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvudega;
 - o kordab ja kasutab peast arvutamist (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires);
 - o liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;
 - o korrutab kirjalikult naturaalarve, mis on väiksemad kui 1000;
 - o jagab kirjalikult kuni 5-kohalist arvu kuni 2-kohalise arvuga;
- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- rakendab tehete järjekorda;
 - o tunneb ja rakendab tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldisel väärtusi;
 - o avab sulge arvavaldisel korral; toob ühise teguri sulgudest välja;
 - o koostab etteantud teksti põhjal arvavaldisel ja leiab selle väärtuse;
- leiab arvu ruudu ja kuubi;
 - o kordab arvu ruutu;
 - o selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja oskab leida arvu kuupi;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
 - o kordab ja kinnistab probleemülesande lahendamise skeemi etappe ja kasutab skeemi ülesannete lahendamiseks;
 - o rakendab avaldisel lihtsustamist ja arvu kuubi leidmist probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
 - o erinevaid strateegiaid kasutades lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid nelja põhitehte ning arvu ruudu ja kuubi kohta;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;

- Neli põhitehet naturaalarvudega.
- Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine.
- Tehete järjekord.
- Arvu ruut.
- Arvu kuup.
- Avaldisel väärtuse arvutamine.
- Arvavaldisel lihtsustamine (sulgu avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine).
- Probleemülesannete lahendamise skeem.

Mõisted:

arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldisel lihtsustamine.



<p>o koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, kus on vaja nelja põhitehet, arvu ruutu ja arvu kuubi;</p> <ul style="list-style-type: none">• valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);• valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;• kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); o 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);• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.• hindab oma arengut nelja põhitehte omandamisel naturaalarvudega ja arvavaldiste lihtsustamisel	
<p>Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud</p>	
<ul style="list-style-type: none">• eristab paaris- ja paarituid arve; o teab, et 0 on paarisarv; o oskab selgitada (visualiseerides ja üldistades) tehete tulemuse paarsust komponentide paarsuse põhjal;• eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal; o teab algarvu ja kordarvu mõisteid o teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; o oskab kindlaks määrata 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; o esitab kordarvu algtegurite korrutisena (aritmeetika põhiteoreem);• kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades; o mõistab, mida tähendab vähim võimalik ja suurim võimalik ning miks on kasulik leida SÜT ja VÜK; o leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK);	



- sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);
 - o oskab selgitada, mida tähendab, et üks arv jagub teisega;
 - o leiab arvu tegureid ja kordseid;
 - o teab, et iga arv jagub iseendaga ja arvuga 1;
 - o teab, et arv 0 jagub kõikide arvudega;
 - o mõistab, et kui arv jagub etteantud arvuga, siis ka selle arvu mistahes kordne jagub etteantud arvuga;
 - o selgitab visualiseerides etteantud arvu korral kahe arvu summa ja vahe jaguvust/mitte jaguvust, kui on teada liidetavate või vähendatava ja vähendaja jaguvus etteantud arvuga;
 - o otsustab jagamist sooritamata, kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
 - o lahendab jaguvusega seotud tekstülesandeid, sh hindab olukordade võimalikkust, kus oluline on arvude paarsus/ jagumine mingi arvuga. Valib endale sobivaima lahendusstrateegia;
 - o rakendab jaguvustunnuseid, jaguvuse omadusi, algteguriteks lahutamist, SÜT-i ja VÜK-i leidmist probleemülesannete lahendamisel;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
 - o koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mille lahendamisel saab kasutada arvude jaguvust;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
 - o kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (jagamine, paaris ja paaritud arvud, jäägiga jagamine), märkmete tegemine (tekstist vajalike andmete väljakirjutamine), analoogiate loomine (paarsuse omadused ja jaguvuse omadused, SÜT ja VÜK - miinimum ja maksimum), üldistamine (paarsus ja jaguvus, kordarv on üheselt esitatav algtegurite korrutisena);



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



<p>kümnendmurrud), üldistamine (mõõtühikute eesliited kilo, milli, senti, detsi);</p> <ul style="list-style-type: none">• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;o hindab oma arengut kümnendmurdude omandamisel.	
<p>Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine</p>	
<ul style="list-style-type: none">• 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);o liidab ja lahutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde;o korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);o korrutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde;o jagab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde (jagatav ja jagaja on kuni kolme kümnendkohaga);• tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;o mõistab analoogiat ja erinevusi tehetel ning tehte tulemustel naturaalarvudega ja kümnendmurdudega ning kasutab neid õppimisel;o lahendab tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat kasutades ühe tundmatuga võrrandi, mis sisaldab ühte tehet;o lihtsustab ühe muutujaga kümnendmurruliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldise väärtuse;• rakendab tehete järjekorda;o tunneb tehete järjekorda ja sooritab kuni nelja tehete ülesandeid kümnendmurdudega;• lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse;o oskab kasutada kalkulaatorit, nt kümnendmurdude sisestamiseks, tehete tulemuste kontrollimiseks; teab ülakoma või tühikut klasside eraldajana;• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;	<ul style="list-style-type: none">• Neli põhitehet kümnendmurdudega.• Tehete järjekord.



<ul style="list-style-type: none">o analüüsib ülesannete tekste ja valib sobivaima strateegia lahendamiseks;• koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;<ul style="list-style-type: none">o hindab oma teadmisi ja oskusi kümnendmurdudega arvutamisel.	
Andmed	
Andmed. Arvandmete illustreerimine	
<ul style="list-style-type: none">• teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid;<ul style="list-style-type: none">o tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;o toob näiteid skaala kasutamise kohta igapäevaelus ja loeb andmeid erinevatelt skaaladelt;o loeb andmeid tulp- ja joondiagrammilt ning oskab neid iseloomustada;• illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga;<ul style="list-style-type: none">o valib sobiva skaala/skaalauhiku diagramme joonistades/koostades;• kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);• kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;<ul style="list-style-type: none">o kogub lihtsaid andmestikke nii mõõtes kui ka küsitledes;o korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;o teab, mis on sagedus ning oskab seda leida;o arvutab aritmeetilise keskmise, sh digivahendeid kasutades;o oskab analüüsida kogutud andmete põhjal leitud tulemusi;o kontrollib ja hindab saadud tulemusi, (sh mõistab, et etteantud arvude aritmeetiline keskmine peab jääma suurima ja vähima väärtuse vahele);• analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiagrammina, põhjendab valikut;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;	<ul style="list-style-type: none">• Arvandmete kogumine ja korrastamine.• Arvude aritmeetiline keskmine. <p>Mõisted: <i>sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiagramm, joondiagramm, aritmeetiline keskmine.</i></p> <p>Projekt: Rühmatöö Viige läbi küsitlus rühma huvitava teema kohta. Tulemused vormistage sagedustabelina ja diagrammina. Töö tulemuste esitus klassis.</p>



o hindab oma arengut skaalade, diagrammide mõistmisel, kirjeldamisel ning arvandmete korrastamisel ja analüüsimisel.

Algebra

Avaldis. Võrrand. Valem

- selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;
o tunneb ära ja eristab arvavaldist ja tähtavaldist;
o eristab valemit, võrdust, võrrandit, avaldist ja kasutab mõisteid õigesti;
o kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;
o kasutab õpistrateegiana meenutamist/kordamist, kuidas on seotud kiirus, teepikkus ja aeg, mis on ümbermõõt ja mis on pindala;
o teab ja kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemite kasutatavaid tähiseid , , , , ;
o kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemeid suuruste leidmiseks;
o selgitab, mis on võrrandi lahend;
o selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;
- avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu;
- leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
o lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat;
- lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse;
o lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldisi väärtuse;
- selgitab arvutamiseaduste ülekandmist algebrasse;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
o tunneb probleemülesande lahendamise etappe;
o kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi;

- Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine.
- Võrrandite koostamine ja lahendamine.
- Valemi kasutamine.
- Probleemülesannete lahendamine.
- Tekstülesannete lahendamine.

Mõisted:

avaldis, tähtavaldis, lihtsustamine, arvavaldis, valem, muutuja, tundmatu, võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, ühetehtelise naturaalarvulise võrrandi lahendamine.



<p>o lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</p> <ul style="list-style-type: none">• valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);o kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (võrrandi koostamine, visualiseerimine, visandamine, tabeli koostamine, seoste kirjapanek, alustamine lõpust);• valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;o kontrollib ja hindab tulemuse reaalsust;• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;o kontrollib saadud lahendi sobivust ülesande kontekstiga;• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;o rakendab võrrandi koostamist ning selle lahendamist ja analüüsi probleemülesannete lahendamisel;• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;o modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;• koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;o hindab oma arengut võrrandite koostamise ja lahendamise omandamisel.	
Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine	
Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge. Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid	
<ul style="list-style-type: none">• joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu;o joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;o märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul;• joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);o joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümboli ja tähtedega;o võrdleb etteantud nurki visuaalselt ning liigitab neid;o joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;	<ul style="list-style-type: none">• Sirge, lõik ja kiir.• Nurkade liigid.• Nurga suurus ja selle mõõtmine. <p>Mõisted: <i>sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad.</i></p> <p>Sümbolid: $\angle, ^\circ$</p>



<ul style="list-style-type: none">o kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;o teab täisnurga ja sirgnurga suurust;o leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;o joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180°;o arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;o joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;o joonestab digilahendusi kasutades etteantud suurustega nurki ja oskab mõõta seal etteantud nurkade suurusi;• kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);o kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (sirge, lõik, murdjoon), märkmete tegemine (nurga suurus, nurkade liigid), analoogiate loomine (sirge, lõik, kiir);• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;o hindab oma arengut nurkade mõõtmisel ja nurkadega seotud mõistete omandamisel.	
Sirged tasandil	
<ul style="list-style-type: none">• joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged;o eristab sirgete ristumist ja lõikumist;o teab, et ristuvatel sirgetel asetsevad lõigud on omavahel risti;o tunneb ning kasutab paralleelsuse ja ristumise sümboleid;o joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;o joonestab paralleelseid sirgeid paralleellükke abil;o teab, et läbi antud punkti saab antud sirgele joonestada ainult ühe ristsirge;o teab, et kui kaks sirget tasandil on risti ühe ja sama sirgega, siis need kaks sirget on paralleelsed;o joonestab joonestusprogrammiga paralleelseid-, ristuvaid- ja lõikuvaid sirgeid;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;	<ul style="list-style-type: none">• Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged. <p>Mõisted: <i>Lõikepunkt, paralleelsed, lõikuvad ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud.</i></p> <p>Tähised: \parallel ja \perp</p>



<p>o hindab oma oskusi sirgete joonestamisel ja nende vastastikuste asendite tasandil kirjeldamisel.</p>	
Ruumala. Ruumalaühikud	
<ul style="list-style-type: none">• mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust; o teab, et valemities kasutatakse ruumala tähisena tähte ;o hindab ümbritsevate objektide ruumala; o arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala;• mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid;• teab ning teisendab ruumalaühikuid; o kasutab ülesandeid lahendades mõõtühikuid ja nende vahelisi seoseid;• arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;• kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); o kasutab õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (pindala, pindalaühikud, kuup, risttahukas), märkmete tegemine, analoogiate loomine (arvu ruut ja arvu kuup, ruumalaühikute vahelised seosed);• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;<ul style="list-style-type: none">o hindab oma teadmisi ja arengut ruumala ja ruumalaühikute tundma õppimisel.	<ul style="list-style-type: none">• Ruumala.• Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala.• Ruumalaühikud. <p>Mõisted: <i>Kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (mm^3, cm^3, dm^3, m^3, liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus.</i></p> <p>Projekt: Praktiline töö Risttahuka mudeli valmistamine. Täispindala ja ruumala arvutamine</p> <p>Katse: Seose $1 l = 1 dm^3$ näitamine.</p>
Plaanimõõt. Mõõtkava	
<ul style="list-style-type: none">• teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;o selgitab plaanimõõdu tähendust;o oskab etteantud plaani ja selle mõõtkava järgi leida reaalsete objektide suurusi, objektide vahelisi kaugusi.• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;o hindab oma arengut plaanimõõdu mõistmisel ja kasutamisel;• kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi.	<ul style="list-style-type: none">• Plaanimõõt. <p>Mõisted: <i>plaan, plaanimõõt, mõõtkava.</i></p> <p>Projekt: <i>Praktiline töö</i> Toa kujutamine plaanil. Toa remont, maksumuse arvutamine (valitakse kas tapeetimine, värvimine vms).</p>

MATEMAATIKA AINEKAVA 6. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
HARILIKUD MURRUD	
Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000; ● teab hariliku mõistet; <ul style="list-style-type: none"> ○ teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; ○ teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; ○ tunneb liht- ja liigmurde; ○ teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; ○ taandab murde nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; ○ teab, milline on taandumatu murd; ○ laiendab murdu etteantud nimetajani; ○ esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi; ○ teab, et segaarv koosneb täisosast ja murdosast; ● järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100; <ul style="list-style-type: none"> ○ teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; ○ teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; ● kujutab murdarve arvkiirel; ● kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; <ul style="list-style-type: none"> ○ kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; ○ kujutab harilikku murdu osana hulgast; ● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; (harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel) ● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 	<ul style="list-style-type: none"> ● Harilik murd, selle põhiomadus. ● Harilike murdude võrdlemine. ● Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks). <p>Põhimõisted:</p> <p><i>Harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, taandumatu murd, lihtmurd, liigmurd, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murru põhiomadus, murru taandamine, murru laiendamine, murru laiendaja, arvu kordne, arvude ühiskordne.</i></p>



<ul style="list-style-type: none">• hindab oma arengut harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja• rakendamisel (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel).	
Harilike murdude liitmine ja lahutamine	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;<ul style="list-style-type: none">○ liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100,○ tunneb segaarvude liitmise ja lahutamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;• valib harilike murdude liitmisel ja lahutamisel endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel	<ul style="list-style-type: none">• Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine.• Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.• Segaarvude liitmine ja lahutamine.
Harilike murdude korrutamise ja jagamine	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;<ul style="list-style-type: none">○ korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;○ jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;• kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);• leiab arvu pöördarvu;<ul style="list-style-type: none">○ tunneb pöördarvu mõistet;• tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;<ul style="list-style-type: none">○ tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;	<ul style="list-style-type: none">• Harilike murdude korrutamine.• Harilike murdude jagamine.• Segaarvude korrutamine ja jagamine <p>Põhimõisted: <i>pöördarvud</i></p>



<ul style="list-style-type: none">○ tunneb segaarvude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;● hindab oma arengut harilike murdude korrutamise ja jagamise oskuste omandamisel	
Arvutamine murdudega	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;<ul style="list-style-type: none">○ arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi);● teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;<ul style="list-style-type: none">○ teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;<ul style="list-style-type: none">○ leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;● rakendab tehete järjekorda;● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;<ul style="list-style-type: none">○ tunneb nelja põhitehete eeskirju harilike murdudega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades;● valib harilikke murde ja kümnendmurde sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;	<ul style="list-style-type: none">● Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega.● Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>kümnendmurd, lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend.</i></p>



<ul style="list-style-type: none">● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis-ja murdarvudega;● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde;● hindab oma arengut harilike murdude teisenduste omandamisel ja harilike murdudega arvutamisel.	
NEGATIIVSED ARVUD	
Täisarvud	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● loeb ja kirjutab täisarve;<ul style="list-style-type: none">○ selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;● leiab arvu vastandarvu;<ul style="list-style-type: none">○ teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga;○ teab, et vastandarvude summa on null;● järjestab ja võrdleb täisarve;<ul style="list-style-type: none">○ võrdleb täisarve ja järjestab neid;○ teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi;○ leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);● hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel.	<ul style="list-style-type: none">● Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel.● Arvude järjestamine.● Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>Negatiivne arv, positiivne arv, vastandarvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat.</i></p>
Arvutamine täisarvudega	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega;	<ul style="list-style-type: none">● Arvutamine täisarvudega. <p>Põhimõisted:</p>



<ul style="list-style-type: none">○ liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;○ avab sulud; NÄIDE $-(+5)$;$+(-8)$○ teab, et vastand arvude summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes;○ rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades;● rakendab tehete järjekorda;● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust);● leiab arvu absoluutväärtuse;<ul style="list-style-type: none">○ teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;○ leiab täisarvu absoluutväärtuse;● nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;● valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;<ul style="list-style-type: none">○ kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks;● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;● hindab oma arengut täisarvudega arvutamise oskuste omandamisel.	<p><i>arvu absoluutväärtus.</i></p>
PROTSENT	
Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust	



Õpilane:

- selgitab protsendi mõistet;
 - teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;
- leiab osa tervikust;
 - leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil;
 - teisendab lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmuruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmuruks;
 - leiab arvust protsentides määratud osa;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks;
- valib protsentülesande (osa leidmine tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad ja lahendustee ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
 - lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (k.a intressiarvutused);
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmise kohta;
 - modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi, mis sisaldab protsenti;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);

- Protsendi mõiste.
- Osa leidmine tervikust.
- Tekstülesanded.

Põhimõisted:

protsent, osamäär, protsendimäär, laen,

intress, intressimäär, lihtintress



<ul style="list-style-type: none">● hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust.	
KOORDINAATTASAND	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate;<ul style="list-style-type: none">○ määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus;● joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;<ul style="list-style-type: none">○ joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid;○ loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt;● kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);● teab koordinaattasandi telgede nimetusi;● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);● hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus.	<ul style="list-style-type: none">● Punkti asukoht tasandil.● Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt ehk. nullpunkt, abstsissstelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat</i></p>
GEOMEETRIA	
Ring ja ringjoon	
Õpilane:	<ul style="list-style-type: none">● Ring ja ringjoon, nende joonestamine.● Ringjoone pikkus ja ringi pindala.



<ul style="list-style-type: none">● joonestab ringi nii joonestusvahenditega kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;<ul style="list-style-type: none">○ teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;○ joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;● selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;<ul style="list-style-type: none">○ leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse;● arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;<ul style="list-style-type: none">○ eristab ringi ja ringjoont;○ teab ja kasutab ringjoone pikkuse valemi tähist C;● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);● hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel.	<p>Põhimõisted:</p> <p><i>Ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt; ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv π (Pii).</i></p> <p>Projekt: Praktiline töö</p> <p>Pii arvutamine tavaelus kasutatavate esemete kaudu.</p> <p>Pii päeva tähistamine.</p>
Sektordiagramm	
<ul style="list-style-type: none">● teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid;<ul style="list-style-type: none">○ joonestab sektoreid;○ loeb andmeid sektordiagrammilt;● illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga;<ul style="list-style-type: none">○ joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil;● analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.● hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas;● rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete	<ul style="list-style-type: none">● Sektordiagramm <p>Põhimõisted:</p> <p><i>Ringi sektor, sektordiagramm, täispööre</i></p>



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



<ul style="list-style-type: none">● hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel.	
Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;<ul style="list-style-type: none">○ näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külge ja nurki;○ leiab joonisel ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge ja vastaskülge;○ teab ja kasutab nurga sümboleid;○ joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;● rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;<ul style="list-style-type: none">○ teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;● põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;<ul style="list-style-type: none">○ teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades;● hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisenurkade summat.	<ul style="list-style-type: none">● 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>Põhimõisted:</p> <p><i>kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN.</i></p>
Kolmnurkade liigitamine	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;<ul style="list-style-type: none">○ näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külge ja nurki;○ liigitab jooniste ning etteantud andmete (nt info antud tekstina) kolmnurki nurkade ja külgede järgi;	<ul style="list-style-type: none">● Kolmnurkade liigitamine. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk.</i></p>



<ul style="list-style-type: none">○ näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;○ näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;○ teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades;● joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;○ joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;○ joonestab erikülge, võrdkülge ja võrdhaarse kolmnurga;○ joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil;● hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel	
Kolmnurga übermõõt ja pindala	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● arvutab kolmnurga übermõõdu;● joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;<ul style="list-style-type: none">○ tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;○ mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;● mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust;<ul style="list-style-type: none">○ teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit;● hindab oma arengut kolmnurga übermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel;● valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute	<ul style="list-style-type: none">● Kolmnurga übermõõt ja pindala.● Kolmnurga alus ja kõrgus. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga übermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala.</i></p>



probleemülesannete lahendamisel.	
----------------------------------	--

MATEMAATIKA AINEKAVA 7. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
RATSIONAALARVUD	
Arvuhulgad	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest• sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi-seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust<ul style="list-style-type: none">○ eristab positiivseid ja negatiivseid arve ja saab aru nende tähendusest;○ teab arvuhulki: naturaalarvud, täisarvud, murdarvud, ratsionaalarvud;○ oskab järjestada etteantud ratsionaalarve;• ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; <p>leiab ratsionaalarvu vastandaru, pöördaru ja absoluutväärtuse</p>	<ul style="list-style-type: none">• Arvuhulgad, ratsionaalarvud.• Arvude järjestamine <p>Põhimõisted:</p> <p><i>täisarvud, positiivsed ja negatiivsed arvud, ratsionaalarvud, arvuhulgad, murdarvud, arvu absoluutväärtus</i></p> <p><i>ratsionaalarvu vastandaru, pöördaru</i></p>
Tehted ratsionaalarvudega	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda;<ul style="list-style-type: none">○ kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti märgireegleid;○ hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;○ selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks ning missugused mitte.○ teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga;○ kasutab mitme tehete ülesandes vastandaru summa omadust ja liitmise seadusi;○ korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);	<ul style="list-style-type: none">• Tehted ratsionaalarvudega.• Tehete järjekord.• Arvutamine kalkulaatoriga.• Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>tehete järjekord; kahe punkti vaheline kaugus</i></p>



<ul style="list-style-type: none">○ teeb tehteid positiivsete ja negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega;○ lahendab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;○ rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab) ratsionaalarvudega.○ leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;● ümardab tehte tulemuse etteantud järguni;	
ASTENDAMINE	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;● põhjendab ja kasutab astendamisreegleid● astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;○ astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust;○ teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n;○ tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega;○ sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteemi kasutades tehteid ratsionaalarvudega;● ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;○ teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega;○ ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;● arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse● kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste● toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;	<ul style="list-style-type: none">● Naturaalarvulise astendajaga aste.● Astme mõiste.● Tehed astmetega.● Arvu <i>kümme</i> astmed.● Väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine.● Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. <p>Põhimõisted: <i>naturaalarvulise astendajaga aste, arvu aste</i> <i>astendaja, astme alus, astendamine, tehted astmetega, tehete järjekord seoses astendamisega, suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega, täpne ja ligikaudne arv, arvu standardkuju,</i> <i>ümardamine</i></p>
PROTSENTARVUTUS JA STATISTIKA	
Protsentiarvutus	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;	<ul style="list-style-type: none">● Promilli mõiste.● Arvu leidmine tema osamäärana ja protsendimäärana järgi.



- teiseb protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;
- lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäär leidmine, suuruse muutumine);
 - leiab osa tervikust;
 - leiab antud osamäär järgi terviku;
 - väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;
 - leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab;
 - määrab suuruse kasvumist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet;
 - eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;
- kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm)
- saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta)
- kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine)
- kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäär esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)
- selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni
 - oskab erinevatest tekstidest (nt ajaleheartikkel) leida mõistete protsent ja protsendipunkt kasutamist (sh väärkasutust);
 - tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;
 - rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades;
 - arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;
 - selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;
 - koostab isikliku eelarve;
 - teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab realselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid;

- Jagatise väljendamine protsentides.
- Protsendipunkt.
- Suuruse muutumise väljendamine protsentides.

Põhimõisted:

Protsent, promill, protsendipunkt, osamäär,

protsendimäär



<ul style="list-style-type: none">○ hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel);○ selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;● koostab probleemülesandeid protsentarvutuse kohta.	
Statistika ja tõenäosus	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● moodustab reaalsetest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli<ul style="list-style-type: none">○ oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt;● iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;<ul style="list-style-type: none">○ oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara;● väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;<ul style="list-style-type: none">○ oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt;● kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;● illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;● loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiagrammilt;● teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);● selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;● selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;● otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust● oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni)● koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta	<ul style="list-style-type: none">● Andmete kogumine ja korrastamine.● Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine).● Diagrammid.● Tõenäosuse mõiste.● Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>statistiline kogum, valim, sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, miinimum, maksimum, variatsiooni ulatus, klassikaline tõenäosus, sektordiagramm,</i></p> <p><i>tulpdiagramm joondiagramm</i></p>
FUNKTSIOONID JA NENDE GRAAFIKUD	

**Õpilane:**

- selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
 - selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust, suudab eristada seoses sõltuvat ja sõltumatut muutujat;
 - selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);
 - selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;
- mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus)
 - koostab lihtsamaid avaldisi (nt pindala ja ruumala);
 - kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
 - otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
 - toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;
 - leiab võrdeteguri;
 - kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
 - saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
 - oskab tõlgendada võrdelise ja pöördvõrdelise seose kordajaid;
 - teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;
- joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
 - arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse;
 - joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);
 - joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);
 - joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);
 - otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;

- Tähtavaldise väärtuse arvutamine.
- Lihtsamate tähtavaldiste koostamine.
- Ühtlase liikumise graafik.
- Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline jaotamine.
- Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik (hüperbool).
- Lineaarfunktsioon, selle graafik (sirge).
- Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.

Põhimõisted:

funktsioon, funktsiooni väärtus, funktsiooni graafik, võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, sirge. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik, hüperbool, lineaarfunktsioon, lineaarliige, vabaliige, lineaarfunktsiooni graafik, sõltuv ja sõltumatu muutuja, võrdetegur.



<ul style="list-style-type: none">○ oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliseks, kas punkt asetseb etteantud graafikul;○ leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid;○ oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid);● selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;○ oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut (Näide: Milliste väärtuste korral on funktsiooni väärtused negatiivsed? Milliste väärtuste korral on funktsiooni väärtused suurem kui -2?)● loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.	
VÖRRAND	
Võrrandi lahendamine	
<ul style="list-style-type: none">● nimetab võrrandi põhiomadusi● lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil)○ tunneb ära võrrandi;○ teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi;○ lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades;○ avaldab võrdest liikme;○ lahendab võrdekujulisi võrrandeid;● loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod)	<ul style="list-style-type: none">● Võrrandi mõiste.● Võrrandite samaväärsus.● Võrrandi põhiomadused.● Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.● Võrre.● Võrde põhiomadus.● Võrdekujulise võrrandi lahendamine. <p>Põhimõisted: <i>võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, samaväärsed võrrandid, võrrandite samasus. Võrre, võrdeline jaotamine, võrdekujuline võrrand, võrdekujulise võrrandi lahendamine.</i></p>
Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil	
Õpilane:	<ul style="list-style-type: none">● Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga.



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

GEOMEETRIA

Hulknurgad

Õpilane:

- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki;
- saab aru mõistest korrapärane hulknurk;
 - arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;
- arvutab hulknurga ümbermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga;
- mõõdab rööpküliliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala;
- teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades;
- kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;

- Hulknurk, selle ümbermõõt.
- Hulknurga sisenurkade summa.
- Rööpkülilik, selle omadused.
- Rööpküliliku pindala.
- Romb, selle omadused.
- Rombi pindala.
- Korrapärased hulknurgad.

Põhimõisted:

hulknurk, hulknurga küljed, hulknurga tipud, hulknurga nurgad, hulknurga lähisküljed, hulknurga lähisnurgad, hulknurga ümbermõõt, diagonaalid, kumer hulknurk, sisenurkade summa, rööpkülilik, rööpküliliku ümbermõõt ja pindala, romb, rombi ümbermõõt ja pindala korrapärased hulknurgad.



<ul style="list-style-type: none">○ joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;○ teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades;○ joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;○ joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala;○ oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid;○ eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärast kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärast hulknurka;<ul style="list-style-type: none">● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;● kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid;● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste	
Püstprisma	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● visandab püstprisma● kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;● arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil<ul style="list-style-type: none">○ tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;○ näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust;○ arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala;○ märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid;● oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetriliste kujundite kohta.	<p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p> <p>Põhimõisted: <i>kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma, prisma põhitahud, prisma külgtahud, prisma tipud, prisma põhiservad, prisma külgserv, prisma kõrgus.</i></p>
TEHTED ASTMETEGA. ÜKSLEIKMED	
<p>Õpilane:</p>	<ul style="list-style-type: none">● Astmete korrutamise ja jagamine● Korrutise ja jagatise astendamine



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

MATEMAATIKA AINEKAVA 8. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
HULKLIIKMED	
Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; üksliikmete korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega.	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest <ul style="list-style-type: none"> ○ teab mõisteid hulkliige, kakslige, kolmlige ja nende kordajad; 	<ul style="list-style-type: none"> ● Hulkliige. ● Hulkliikme väärtuse arvutamine. ● Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. ● Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.



<ul style="list-style-type: none">• korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega<ul style="list-style-type: none">○ oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral;○ hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit;• oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine)	<p>Põhimõisted: <i>hulkliige, kaksliige, kolmeliige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige, sulgude avamine.</i></p>
Korrutise abivalemid ja tegurdamine	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• korrutab hulkliikmeid<ul style="list-style-type: none">○ korrutab kaksliikmeid;○ leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit;○ leiab kaksliikme ruudu;○ leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise,○ korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmeliiget on vaja korrutada kolmeliikmega)○ teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemeid sulge avades (soovitus: ühes avaldises kasutada vähemalt kahte erinevat valemit).• tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid)• oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemeid (nt summa ja vahe ruut) annab hinnangu oma teadmistele abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel.	<ul style="list-style-type: none">• Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis.• Kaksliikme ruut.• Hulkliikmete korrutamine.• Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup.• Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega.• Algebralise avaldise lihtsustamine.• Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. <p>Põhimõisted: <i>ruutude vahe, kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut), hulkliikme tegurdamine.</i></p>
KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDISÜSTEEM	
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt	
<p>Õpilane:</p>	<ul style="list-style-type: none">• Kahe tundmatuga lineaarvõrrand.• Lineaarvõrrandi lahendamine.



<ul style="list-style-type: none">● loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste<ul style="list-style-type: none">○ tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi;○ tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;○ oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;○ oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;○ oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades);○ oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka● leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid● kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)● lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil	<ul style="list-style-type: none">● Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.● Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>tundmatu</i></p> <p><i>kahe tundmatuga lineaarvõrrand,</i></p> <p><i>kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju,</i></p> <p><i>kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend,</i></p> <p><i>kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis,</i></p> <p><i>lõikepunkt, kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS).</i></p>
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega	
<p>Õpilane.</p> <ul style="list-style-type: none">● lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet○ oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;○ oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;○ oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte● lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil	<ul style="list-style-type: none">● Liitmisvõte.● Asendusvõte. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>Liitmisvõte, asendusvõte.</i></p>
Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid)	<ul style="list-style-type: none">● Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga. <p>Põhimõisted:</p>



<ul style="list-style-type: none">○ edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud)○ koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi○ kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal○ vormistab ülesande tekstile vastava vastuse● saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil● koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)○ lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel	<p><i>Tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda, suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt.</i></p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

GEOMEETRIA

Defineerimine ja tõestamine

Õpilane:

- teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel
 - oskab selgitada definitsiooni mõistet;
 - oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;
- eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid
 - oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet;
 - oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnenema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud);
 - oskab rakendada õpitud ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali
 - oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast
 - oskab tõestada kolmnurga pindala valemi
 - teab aritmeetika põhiteoreemi
 - oskab tõestada Thalese teoreemi
 - oskab tõestada kiirteteoreemi
- teab paralleelide aksioomi

- Definiitsioon.
- Aksioom.
- Teoreemi eeldus ja väide.
- Näiteid teoreemide tõestamise kohta.

Põhimõisted:

Definiitsioon, defineerimine, algmõiste, aksioom, paralleelide aksioom, teoreem, teoreemi eeldus, teoreemi väide, tõestamine, vastuväiteline tõestusviis.



<ul style="list-style-type: none">● selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks● oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades;	
Paralleelsed ja lõikuvad sirged	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● seoseid paralleelsete sirgete korral<ul style="list-style-type: none">○ oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;● põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid<ul style="list-style-type: none">○ teab, et:<ul style="list-style-type: none">a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega;b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist;c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed;● teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade<ul style="list-style-type: none">○ oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki○ oskab rakendada õpitud ülesandeid lahendades.● oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali	<ul style="list-style-type: none">● Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad.● Kahe sirge paralleelsuse tunnused. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>Kõrvunurgad, tippnurgad, lähisnurgad, põiknurgad.</i></p>
Kolmnurk	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● saab aru etteantud õppematerjali sisust<ul style="list-style-type: none">○ oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka;○ oskab kasutada kolmnurga välisnurga omadust ülesandeid lahendades;○ oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi,○ oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;● teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi	<ul style="list-style-type: none">● Kolmnurga välisnurk, selle omadus.● Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus.● Kolmnurga mediaan.● Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>Vastaskülg, lähiskülg, lähisnurk, kolmnurga sisenurk, kolmnurga</i></p>



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



<ul style="list-style-type: none">○ teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades;● teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust<ul style="list-style-type: none">○ oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades;○ teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades;○ teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades;● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi;● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid<ul style="list-style-type: none">○ teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;○ oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);○ teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;○ oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi)	<p>Põhimõisted:</p> <p><i>Ringjoon, sektor, kesknurk, kõõl, kaar, piirdenurk, lõikaja, puutuja, puutepunkt, ümberringjoon, siseringjoon.</i></p>
<p>Korrapärane hulknurk</p>	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi)<ul style="list-style-type: none">○ oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada;○ oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu.	<ul style="list-style-type: none">● Kolmnurga ümber- ja siseringjoon.● Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. <p>Põhimõisted:</p>



<ul style="list-style-type: none">• joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärasest hulknurka etteantud elementide järgi;• oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi	<i>korrapärase hulknurk, kõõlhulknurk, kõõlkolmnurk, puutujahulknurk, puutujakolmnurk.</i>
Kujundite sarnasus	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste• kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust<ul style="list-style-type: none">○ kontrollib antud lõikude võrdelisust;○ teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme);○ teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi);○ kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades;○ kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades;• joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi.	<ul style="list-style-type: none">• Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad.• Kolmnurkade sarnasuse tunnused.• Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe.• Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. <p>Põhimõisted:</p> <i>võrdelised lõigud, sarnased hulknurgad, sarnased kolmnurgad, sarnasustegur.</i> <p>Projekt: Õues õpe</p> <i>Puude kõrguste mõõtmine</i> <p>Õues mõõta erinevate meetodite abil puude kõrguseid. Joonestab ja konstrueerib sarnased kujundid paberil.</p>
Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust<ul style="list-style-type: none">○ selgitab mõõtkava tähendust;○ lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);• soovitus õuesõppeks: võimaluse korral mõõta ja plaanistada vabas looduses.	<ul style="list-style-type: none">• Maa-alade kaardistamise näiteid. <p>Põhimõisted:</p> <i>Mõõtkava, kaardimõõt.</i> <p>Projekt: Õues õpe</p> <i>Kooli õueala vms täpne plaan.</i>



MATEMAATIKA AINEKAVA 9. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon	
Arvu ruutjuur	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● selgitab arvu ruutjuure tähendust;<ul style="list-style-type: none">○ selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust;● leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;<ul style="list-style-type: none">○ leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure;○ leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi;○ oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest;○ oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla.● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; hindab kriitiliselt saadud tulemusi	<ul style="list-style-type: none">● Arvu ruutjuur.● Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.● Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>arvu ruut, ruutjuur, arvuhulk, irratsionaalarv, kümnendlähend</i></p>
Ruutvõrrand	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;<ul style="list-style-type: none">○ eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;○ nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;○ viib ruutvõrrandeid normaalkujule;○ saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik;○ taandab ruutvõrrandi;○ lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;○ lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viète'i teoreemi;○ kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;○ selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist.● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;<ul style="list-style-type: none">○ koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil.● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;	<ul style="list-style-type: none">● Ruutvõrrand.● Ruutvõrrandi lahendivalem.● Ruutvõrrandi diskriminant.● Taandatud ruutvõrrand.● Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem.● Viète'i teoreem.● Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>võrrandi normaalkuju, normaalkujuline ruutvõrrand, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige, ruutvõrrandi lahendivalem, ruutvõrrandi diskriminant, taandatud ja taandamata ruutvõrrand, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand, Viète'i teoreem</i></p>



oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada.

Ruutfunktsioon

Õpilane:

- selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
 - eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid;
 - nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme;
 - selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust;
 - selgitab nullkohtade tähendust;
 - leiab nullkohad parabooli graafikult;
 - arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad;
 - loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
- joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumenti väärtusi;
 - eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seosest;
 - oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi;
- selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.

- Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand.
- Ruutfunktsioon, selle graafik.
- Parabool.
- Parabooli nullkohad ja haripunkt.

Põhimõisted:

ruutfunktsioon ja selle graafik, parabool, parabooli sümmeetriatelg, funktsiooni nullkohad, parabooli haripunkt, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige

Ratsionaalavaldised

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

Õpilane:

- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele;
 - teab hariliku murru ja algebraalse murru põhiomadust;
 - tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks.
 - taandab ja laiendab algebraalist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalist murdu;
 - taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivahendid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);
 - korrutab, jagab ja astendab algebraalsete murde positiivse täisarvulise astendajaga.
 - loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.

- Ruutkolmliikme tegurdamine.
- Algebraalne murd, selle taandamine.
- Murru põhiomadus.
- Tehted algebraalsete murdudega.

Põhimõisted:

murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tagurdamine, algebraalne murd, murru taandamine, murru põhiomadus, ruutkolmliikme, ruutkolmliikme tagurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus

Algebraalse murru laiendamine, liitmine ja lahutamine

Õpilane:

- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele;
- laiendab algebraalsete murde.
 - taandab ja laiendab algebraalist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalist murdu;
- laiendab algebraalsete murde;
- liidab ja lahutab kaht algebraalist murdu.
 - loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.

- Ruutkolmliikme tegurdamine.
- Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine.
- Murru põhiomadus.
- Tehted algebraalsete murdudega.

Põhimõisted:

murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tagurdamine, algebraalne murd, murru taandamine, murru laiendamine, murru põhiomadus, ruutkolmliikme, ruutkolmliikme tagurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus

Ratsionaalavaldisete lihtsustamine

Õpilane:

- lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;

- Ruutkolmliikme tegurdamine.
- Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine.



<ul style="list-style-type: none">• loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.	<ul style="list-style-type: none">• Murru põhiomadus.• Tehted algebraliste murdudega. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tagurdamine, algebraline murd, murru taandamine, murru laiendamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tagurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus, ratsionaalavaldiselise lihtsustamine</i></p>
Geomeetrilised kujundid	
Pythagorase teoreem	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;<ul style="list-style-type: none">○ tõestab Pythagorase teoreemi;○ arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärase kuusnurk);○ kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel.• lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);• kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);• arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala;• kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;• selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi.	<ul style="list-style-type: none">• Pythagorase teoreem.• Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks.• Korrapärase hulknurk, selle pindala.• Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk. <p>Põhimõisted:</p> <p><i>Joonelement, diagonaal, täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus, korrapärase hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk, Pythagorase teoreem, Thalese teoreem</i></p>



Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria

Õpilane:

- leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
 - leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);
- arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- selgitab oma algebra- ja geomeetriateadmiste elulisi rakendusvõimalusi;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
 - selgitab ülesannete lahenduskäiku;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste
 - tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi.

Nurga mõõtmine.

Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.

Täisnurkse kolmnurga lahendamine.

Põhimõisted:

Joonelement, diagonaal, nurk, nurga mõõt, trigonomeetria, teravnurga siinus, koosinus ja tangens, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk;

Ruumilised kehad

Õpilane:

- arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
 - näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;
 - arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
 - joonestab püramiidi;
 - selgitab, kuidas tekib silinder;
 - näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda;

- Püramiid.
- Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.
- Silinder, selle pindala ja ruumala.
- Koonus, selle pindala ja ruumala.
- Kera, selle pindala ja ruumala.

Põhimõisted:

Pöördkeha, püramiid: korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala. silinder: telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige. koonus: moodustaja, telg, tipp,



<ul style="list-style-type: none">○ selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);○ arvutab silindri pindala ja ruumala;○ selgitab, kuidas tekib koonus;○ näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda;○ selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);○ arvutab koonuse pindala ja ruumala;○ selgitab, kuidas tekib <i>ker</i>a;○ eristab mõisteid sfäär ja <i>ker</i>a.● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks;● selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi;● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;<ul style="list-style-type: none">○ selgitab ülesannete lahenduskäiku;○ kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust).	<p><i>kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige. ker</i>a: <i>sfäär (ker</i>a <i>pind), suuring, pindala, ruumala.</i></p>
Kordamine	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida;● oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades<ul style="list-style-type: none">○ oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentülesannete lahendamiseks.● oskab kasutada abivahendeid avaldiste lihtsustamiseks;● oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit;● tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades;● oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades;	<ul style="list-style-type: none">● Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivahenditega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine.● Funktsioonid, nende graafikud ja omadused.● Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine.● Planimeetriliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) ümberrõõmõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid.



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