



TARTU HANSA KOOL
Ainevaldkond MATEMAATIKA
KOHANDATUD AINEKAVA

ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID

Matemaatika õpetusega taotletakse, et õpilane:

- õpetada naturaalarvude ja harilike murdude lugemist ja kirjutamist;
- õpetada eristama mõisteid number ja arv;
- õpetada kirjalikult arvutama;
- õpetada looma seoseid aritmeetiliste tehete andmete ja resultaatide vahel;
- õpetada rakendama tehete järjekorda, peast arvutamist, kirjalikku arvutamist tekstülesannete lahendamisel;
- õpetada kasutama erinevad mõõtühikud ja nendevahelisi seoseid;
- õpetada leidma osa ja tervikut murdarvude puhul.

ÜLDPÄDEVUSED

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud üldpädevused.

kultuuri- ja väärtuspädevus – matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine loodusseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

sotsiaalne ja kodanikupädevus – vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse selleteemaliste ülesannete lahendamise kaudu. Paaris- ja gruppitöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes.

enesemääratluspädevus – matemaatikas on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilastel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

õpipädevus – matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada õpimaterjali sügavuti ning saada kõigest aru.

Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsimise ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Oluline on ka üldistamise ja analoogia kasutamise oskus, samuti oskus kanda õpitud teadmised üle elus ette tulevatesse olukordadesse. Osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades.

suhtluspädevus – matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalik info. 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.

ettevõtlikkuspädevus – ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.

digipädevus – suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvus ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes; leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

LÕIMING TEISTE AINETEGA

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õppega kahel viisil. Õpilastel kujuneb teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaam matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega baasteadusest, mis toetab teisi ainevaldkondi. Teiste ainevaldkondade ja igapäevaeluga seotud ülesannete kasutamine annab õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendamise võimalustest.

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled. Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendama ja esitama. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infot arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm

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

Loodusained. Tihedat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus oleneb ühelt poolt matemaatikaõpetaja teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese kohta ning teiselt poolt loodusainete õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel viisil kasutada. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

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

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

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

Kehaline kasvatus. Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinisaavutuste olulisust. Objektivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteed, nähtavus)

jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatus tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

LÄBIVATE TEEMADE RAKENDAMINE

Läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja viidete tegemise kaudu käsitletava aine juures.

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

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

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

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

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

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

Loodusteadused ja tehnoloogia. Ülesannete lahendamisel õpitakse kasutama tehnoloogilisi abivahendeid, mõistma matemaatika olulisust teaduse ja tehnoloogia arengus.

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

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

KOHANDUSED ÕPPEPROTSESSIS ÕPIRASKUTEGA ÕPILASTELE VÄIKERÜHMAS

Õppetegevuse juhendamine, õppeprotsessi toetamine.

- tunni eesmärgi selge sõnastamine ning kokkuvõtte tegemine tunni lõpus (õpetaja ja õpilase koostöös)
- vältida tundides liigset mitmekesisust, iga tegevus peab olema mõtestatud ja toetama tunni eesmärgi täitmist
- õpilase iseseisva töötamise taseme reguleerimine tuttavate tövõtetega
- õpitavast sagedasem vahekokkuvõtete tegemine
- suuliste töökorralduste selgus, st lihtsustamine, lühendamine, erinevas sõnastuses kordamine
- vajadusel individuaalne selgitamine töö alustamisel ning juhendamine töö käigus
- täiendavate (ühetüübiliste) treeningülesannete andmine
- teadlik seoste loomine uue materjali õppimisel varem õpituga
- õppe suurem seostamine praktilise vajadusega igapäevaelus
- õppe toetamine näitlikustamisega (pildid, videod, skeemid, joonised, esemelised näitvahendid jmt), praktiliste ülesannete ning õpilaste aktiivse kaasamisega

Õppematerjalide kohandamine (lihtsustamine, vähendamine, asendamine).

- käsitletavate teemade jõukohastamine (nt lühendamine, keerukuse vähendamine, olulise teabe esiletõstmine, visuaalne rõhutamine, rohkem alapealkirju ja vahekokkuvõtteid, materjali

asendamine lihtsama lisamaterjaliga)

- kirjalike ülesannete juhiste või küsimuste lihtsustamine, mitmeosalised töökäsud jaotada loogilises järjestuses töösammudeks
- väiksemate mahuühikute kaupa õpetamine
- õpiku harjutuste ja ülesannete ettevalmistamine, sh eelharjutuste kasutamine
- tekstülesannete jõukohastamine (lühendamine, olulise rõhutamine vms)
- matemaatikas uue teema õppimisel kasutatakse väiksemat arvuvalda (nt miljoni asemel 10 000 piires, või arvutused 3-kohalise asemel 2-kohaliste arvudega)
- matemaatikas keerukamate ülesannete asendamine kordavate kinnistavate harjutustega

Suurem tähelepanu suulise ja kirjaliku kõne arengu toetamisele.

- vähekasutatavate sõnade, võõrsõnade, uute mõistete selgitused tunni alguses ning lõpus uuesti kordamine ja kinnistamine
- õpilasi julgustatakse rohkem küsimusi esitama, oma tegevust kommenteerima ja põhjendama
- analüüsiostkust nõudvate ülesannete juures on suurem õpetaja tugi

Individualiseeritud tagasiside andmise võimalused õpitulemustest.

- sagedasem tagasiside väiksemas õpperühmas
- enesekontrollivõimalused töö ajal ja pärast tööd
- eneseanalüüsiostkuse teadlik kujundamine
- leitakse võimalusi, kuidas kontrollida õpitulemusi alternatiivsel viisil (nt suuline vastamine, selgitamine, koostöös õpetajaga, rühmas teadmiste kontroll, valikvastustega töö, ülesannete hulga vähendamine, personaliseeritud kontrolltöö jms)

Abivahendite kasutamine.

- abivahendite koostamine ja kogumine
- eraldi tähelepanu all on abivahendite kasutamaõppimine
- abivahendite kasutamine tunnitöös on lubatud arvestades õpilase võimekust ja vajadusi
- hindeliste tööde puhul otsustab õpetaja iga õpilase puhul eraldi, millist abi on lubatud kasutada
- abivahendiks võib olla õpetajaga kokkuleppel nt valemite leht, põhivaravihik, mapp, seinatabel, korrutustabel (osaline või täies mahus), algoritm, näidis, skeem, kalkulaator, arvuti vm.

Aeg.

- antakse rohkem aega ülesannete täitmiseks
- teema käitlemise perioodi pikendamine, lühendamine

Hindamine. Väikerühmas kasutatakse õpiraskustega õpilaste hindamisel II ja III kooliastmes üht või mitut

järgmist eritingimust hindeliste tööde puhul (sh tasemetööd ja põhikooli lõpueksamid):

- selgitada töökorraldusi ning ülesannete teksti täpsemalt ja põhjalikumalt;
- anda lisaaega kuni 12 minutit ühe koolitunni kohta (vahetunnist või pärast tunde);
- arvestusliku töö lühendamine, et õpilane jõuaks selle koolitunni jooksul tehtud;
- vajadusel kasutada puhkepausi kuni 8 minutit ühe koolitunni kohta;
- vastab hindelist kirjalikku tööd individuaalselt (või väiksemas grupis) suuliselt;
- kasutada hindelise töö ajal täiendavaid abivahendeid (nt valemite leht, põhivaravihik, mapp, seinatabel, korrutustabel (osaline või täies mahus), algoritm, näidis, skeem, kalkulaator, arvuti vm) arvestades õpilase erisusi ja neist tulenevaid vajadusi.

KOHANDUSED ÕPPE SISUS ÕPIRASKUTEGA ÕPILASTELE VÄIKERÜHMAS

- Järgitakse riiklikku õppekava. Kooliastme õppe sisus muudatusi ei tehta. Õpitulemused peavad olema saavutatud kooliastme lõpuks.
- Õpitulemuste saavutamisel tehakse kohandusi vastavalt iga väikerühma õpilase erisustest ning vajadustest lähtuvalt. Õpitulemus võib olla saavutatud lisa juhendamise, abivahendi, lisa-ajaga ja/või kohandatud hindamisjuhendiga.
- Õpitulemuste vähendamiseks tuleb pöörduda koolivälise nõustamismeeskonna poole.
- Õpetatakse kõige olulisemaid (elulisemaid) teemasid, mis annavad baasteadmised ja oskused järgmises klassis õppimiseks.
- Klassi ainekavas jäävad peateemad samaks, kuid alateemade seas võib vajadusel jätta mõne teema vahele, muuta järjekorda või läbida järgmisel/eelmisel õppeaastal.
- Kõiki kohandusi (nii õppeprotsessis, kui õppe sisus) rakendatakse vastavalt õpilase individuaalsetele vajadustele. Kui õpitulemus on saavutatav ilma lisatõe ja sekkumiseta, siis vastavaid meetmeid ei rakendata. Õppimine on tõhus siis kui see nõuab pingutust.
- Järgnevalt on 4.- 9. klassi ainekavades välja toodud võimalikud kohandused õpitulemuste saavutamisel. Kõiki meetmeid ei kasutata alati ja kõigi väikerühma õpilaste puhul.

4. klass – 5 tundi nädalas

ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

Arvutamine

- Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste,
- kümne- ja sajatuhandeliste summana.
- Liitmine ja lahutamine, nende omadused.
- Kirjalik liitmine ja lahutamine.
- Naturaalarvude korrutamine.
- Korrutamise omadused.
- Kirjalik korrutamine.
- Naturaalarvude jagamine.
- Jäägiga jagamine.
- Kirjalik jagamine.
- Arv null tehetes.
- Tehete järjekord.
- Naturaalarvu ruut.
- Murrud.
- Rooma numbrid.

Andmed ja algebra

- Tekstülesanded.
- Naturaalarvu ruut.
- Täht võrduses.
- Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

- Kolmnurk, nelinurk, ristkülik ja ruut.
- Pikkusühikud.
- Pindalaühikud.
- Massiühikud.
- Mahuühikud.
- Rahaühikud.
- Ajaühikud.
- Kiirus ja kiirusühikud.
- Temperatuuri mõõtmine.
- Arvutamine nimega arvudega.

ÕPIRASKUSTEGA ÕPILASTE ÕPITULEMUSED_4. klass

	1. trimester	2. trimester	3. trimester
<p>Arvutam ine</p>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab näidete varal termineid arv ja number; kasutab neid ülesannetes; • kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires (arvuvalla vähendamine, analoogia, järkarvude tabel); • esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne ja sajatuhandeliste summana (näidis, analoogia); • võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; • kujutab arve arvkiirel; lihtsustamine (arvuvalla vähendamine) • nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe) (abivahend); • tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid; (tüüpülesanded, abivahend) • kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi (elulised ül-d, abivahend, tüüpülesanded); 	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega; (näidis) • jagab summat arvuga. Jagab kirjalikult arvu ühekojalise arvuga; • selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu (näidis); • teab peast arvude 0 – 10 ruutusid (korrutustabeli abil); • kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel (õpetaja suunamisel, abivahendiga). 	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab enam kui kahe arvu korrutist (abivahendiga, kirjalikult, õpetaja suunamisel); • korrutab kirjalikult kuni kahekojalisi naturaalarve ja kuni kolme(kahe)kojalisi arve järkarvudega (väiksem arvuvald); • jagab kirjalikult arvu kahe(ühe)kojalise arvuga (väiksem arvuvald); • selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust (näidise abil); • kujutab joonisel murdu osana tervikust (koostegevuses); • nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru (koostegevuses, näidise abil); • arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku ja neljandiku) tervikust (koostegevuses, näidise abil); • selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust, leiab (koostegevuses õpetajaga) nende murdude põhjal osa arvust.

- sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks (arvuvald väiksem, liitmine täiskümneteni);
- sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel (abivahend- tehete järjekord);
- kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel (abivahend, arvuvald väiksem);
- liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve (kirjalikult);
- liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust (arvuvalla vähendamine);
- esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena (näidis, õpetaja abiga);
- tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid (oskab leida nimetused abivahendist);
- sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite

rühmitamine, summa korrutamine arvuga

(näidis, õpetaja abiga);

- kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks (õpetaja suunamisel);
- nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis) (näidis, õpetaja abiga);
- tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid (koostöös õpetajaga);
- jagab peast arve korrutustabeli piires (abivahend- korrutustabel);
- kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil (abivahend);
- jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust (õpetaja abi, väiksem arvuvald);
- jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;
- korrutab peast arve 100 piires (abivahend);
- korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;
- liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;
- selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust (õpetaja abiga);
- tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises (abivahend-

	<p>tehete järjekord);</p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse (väiksem arvuvald). 		
Andmed ja algebra	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid (väiksem arvuvald, kahetehtelised ül-d); • koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; (koostegevuses) • leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel. 		
Geomeetria		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki (abivahendiga, mõistete lisaselgitus, praktilised näitvahendid kogu teema ulatuses); • arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, übermõõdu (abivahendiga – valemi kasutamine, elulised ülesanded); • teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, übermõõdu ning pindala valemeid (abivahendiga – valemi kasutamine); 	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki (näidise abil); • joonestab kolmnurka kolme külje järgi (õpetaja abiga); • selgitab kolmnurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel (näidise abil); • arvutab kolmnurga übermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral; • joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil (näidise abil).

- arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala (abivahendiga – valemi kasutamine, elulised ülesanded);
- kasutab übermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid (analoogia alusel, lihtsamad ülesanded, õpetaja abiga);
- rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel (koostegevuses);
- nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid (abivahendiga);
- teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks (abivahendiga, õpetaja abiga);
- nimetab ja kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid (cm^2 , dm^2 , m^2 , km^2) (lihtsamad, analoogia abil);
- nimetab ja kasutab massiühikuid g, kg, t, massi arvutamisel (abivahendiga);
- teab mahuühikut liiter;

- nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;
- nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand;
- teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid (lihtsamad, elulised ülesanded);
- selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost. Kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes (lükkub 6. klassi);
- loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale (lükkub 6. klassi);
- kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve (lükkub 6. klassi),
- liidab ja lahutab nimega arve (analoogia alusel);
- korrutab nimega arvu ühekohalise

		<p>arvuga (analoogia alusel);</p> <ul style="list-style-type: none">• jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga (analoogia alusel õpetaja abiga);• kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel (õpetaja suunamisel);• kasutab infotehnoloogilisi vahendeid nõutavate oskuste harjutamiseks.	
--	--	---	--

5. klass – 5 tundi nädalas

ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

Arvutamine naturaalarvudega

- Miljonite klass ja miljardite klass.
- Arvu järk, järguühikud ja järkarv.
- Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.
- Naturaalarvude võrdlemine.
- Naturaalarvude ümardamine.
- Neli põhitehet naturaalarvudega.
- Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Sulgude avamine.
- Arvu kuup.
- Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine.
- Arvavalduse lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega.
- Paaris- ja paaritud arvud.
- Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga).
- Arvu tegurid ja kordsed.
- Algarvud ja kordarvud, algtegur.
- Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.

Andmed ja algebra

- Arvavaldis, tähtavaldis, valem.
- Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine.
- Arvandmete kogumine ja korrastamine.
- Sagedustabel.
- Skaala.
- Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm.
- Aritmeetiline keskmine.
- Tekstülesannete lahendamine.

Harilik murd

- Murdude võrdlemine.
- Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine.
- Lihtmurrud ja liigmurrud.
- Liigmurru täisosa ja murdosa.

Õpe avatud ruumis

Ainetevaheline lõiming, õppe diferentseerimine (väikerühmad)

IKT vahendite kasutamine õppetundides (projektor, televiisorid, iPadid, sülearvuti, puutetundlik tahvel, dokumendikaamera, isiklikud nutiseadmed).

Soodne keskkond rühmatöö tegemiseks (eraldi ala ümmarguste laudadega, rühmatöö boksid teiselaldavate laudadega, pesade numbrid igas avatud ruumi alas).

Õpperuumi saab kohandada vastavalt tunni tegevusele (laudade paigutuse plaanid).

Ühisprojektid 5. klassis – matemaatika, kunsti, muusika ja loodusõpetuse integratsioon

September/oktoober – vesi maal ja organismides (arvu järgud ja klassid, ümardamine ja võrdlemine).

November/detsember – jõed ja järved (kiiruse arvutamine, korrutamine ja jagamine).

Jaanuar/veebruar – tuule kiirus, looduskatastroofid, õhus liikumine (kiiruse arvutamine).

Märts/aprill – Läänemere soolsus, murrud (taktimõõt).

Mai – õuesõpe.

ÕPIRASKUSTEGA ÕPILASTE ÕPITULEMUSED_5. klass

	1. trimester	2. trimester	3. trimester
<p>Arvutamine naturaalarvudega</p>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires (arvuvalla vähendamine, analoogia, järkarvude tabel); • kirjutab arve dikteerimise järgi (väiksem arvuvald); • määrab arvu järke ja klasse (abivahendiga); • kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana (analoogia abil); • kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras (väiksem arvuvald); • liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires (väiksem arvuvald, pikem harjutamisperiood); • märgib naturaalarve arvkiirele; • võrdleb naturaalarve (väiksem arvuvald); • teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni (väiksem arvuvald, abivahend); 	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga või 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga (abivahendiga); • leiab arvu tegureid ja kordseid (koostöös õpetajaga, abivahendiga - korrutustabel); • teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; • esitab arvu algtegurite korrutisena (arvuvalla vähendamine, analoogia); • otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv (abivahendiga - algarvudetabel); • esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite (jäab vahele); • esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena (jäab vahele); • leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK) (jäab vahele). 	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi (õpetaja abiga).

	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi (õpetaja abiga); • korrutab kirjalikult kuni kolme(kahe)kohalisi naturaalarve (väiksem arvuvald); • jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga (väiksem arvuvald, jagajaga kuni 20); • tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi(abivahendiga); • avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja (koostegevuses õpetajaga). 		
Andmed ja algebra	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise; • lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste (koostegevuses õpetajaga); • kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi (koostegevuses õpetajaga); 	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kogub lihtsa andmestiku; • korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse (arvestades jõukohasust ja õpilaste huve); • tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida; • tajub skaala tähendust arvkiire ühe 	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • loeb andmeid tulppiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada (koostegevuses); • joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme (koostegevuses); • arvutab aritmeetilise keskmise.

	<ul style="list-style-type: none"> eristab valemit avaldisest (näidis, tüüpülesanded, koostegevuses õpetajaga); kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks (lükkub 6. klassi); tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend (õpetaja abiga); lahendab lihtsamaid võrrandeid (väiksem arvuvald); selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine (näidise abil); lahendab kuni kahetehtelisi tekstülesandeid (õpetaja abiga, koostegevuses); tunneb tekstülesande lahendamise etappe (näidise abil). 	<p>osana;</p> <ul style="list-style-type: none"> loeb andmeid erinevatelt skaaladelt ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta (elulised ülesanded); loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada (õpetaja abiga); joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme (õpetaja abiga, rühmatöös); arvutab aritmeetilise keskmise (elulised ülesanded). 	
<p>Kümnendmurd. Arvutamine kümnendmurdudega</p>			<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde (näidis, koostegevuses õpetajaga); kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi (osalise kirjaliku abiga); võrdleb ja järjestab kümnendmurde

			<p>(analoogia abil);</p> <ul style="list-style-type: none"> • kujutab kümnendmurde arvkiirel (lihtsustatud ülesanded); • ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni (analoogia abil); • liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; (tähelepanu suunamine komale) • korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001) (skeemi abil); • korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; -jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (lihtsustatud ülesanded); • sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil (jääb vahele).
Geomeetrilised kujundid		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi (abivahendiga); • märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; • joonestab etteantud pikkusega lõigu; 	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala (näidise abil ja valemiga, praktilised vahendid); • teisendab pindalaühikuid (analoogia järgi, abivahendiga); • teab ja teisendab ruumalaühikuid

		<ul style="list-style-type: none"> • mõõdab antud lõigu pikkuse; • arvutab murdjoone pikkuse; • joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks $\angle ABC$); • võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid (abivahendiga - nurkade nimetused); • joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga (abivahendiga - nurkade nimetused); • kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks (koostegevuses); • teab täisnurga ja sirgnurga suurust; • leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare (koostegevuses); • joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180° (koostegevuses); • arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; • joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed (koostegevuses); • joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid 	<p>(ainult õpetajaga koos);</p> <ul style="list-style-type: none"> • kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid(ainult õpetajaga koos, abivahendiga); • selgitab plaanimõõdu tähendust (analooogia, praktilised ülesanded); • valmistab lihtsama (korterit jm) plaani. (koostegevuses)
--	--	---	---

		<p>(koostegevuses);</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid (jäab välja); • tunneb ja kasutab sümboleid \parallel ja \perp. 	
Harilikud murrud		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb hariliku murru mõistet; • selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; • võrdleb sama lugeja või nimetajaga harilike murde; • liidab ja lahutab ühenimelisi murde; • tunneb mõisteid liht- ja liigmurd; • oskab liigmurrust teha segaarvu (baasvara omandamine lihtsustatud õppematerjalidega). 	

ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

Arvutamine

- Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine.
- Harilike murdude võrdlemine.
- Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Kümnenndmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnenndmurruks. Harilike murdude korrutamine
- Pöördarvud.
- Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnenndmurdudega.
- Osa leidmine arvust.
- Protsendi mõiste.
- Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.
- Tekstülesanded.

Positiivsed ja negatiivsed täisarvud

Andmed ja algebra

- Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil.
- Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.

Loodusõpetuse ja matemaatika ühisprojektid:

September/oktoober – Annelinna maketi loomine rühmade koostööna/iluaia plaani koostamine (möötkava arvutamine, sammu möötkava).

November/detsember – rahvastiku paiknemine Eesti territooriumil (sektordiagramm).

Jaanuar/veebruar – pinnavormide kujutamine tasandil (peegeldamine, geomeetrilised kujundid).

Märts/aprill – negatiivsed arvud ja kliima, kõrgus ja sügavus, mulla horisondid.

Mai – õuesõpe. Keskkonnakaitse, koordinaadid.

Õppetöö toimub avatud õpimaastikul. Õppetöö toimub nii frontaal-, paaris- kui rühmatööna. Õppetöös kasutatakse tavalisest rohkem praktilisi ülesandeid ja IKT vahendeid. Kasutusel on IPadid ja arvutid, kus tehakse kasutatakse arvuti ja veebipõhiseid programme.

Õppetöös on sügavaim lõiming loodusõpetusega.

ÕPIRASKUSTEGA ÕPILASTE ÕPITULEMUSED_6. klass

	1. trimester	2. trimester	3. trimester
Arvutamine	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; • taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse (lihtsamad ülesanded, õpetaja abiga); • teab, milline on taandumatu murd; • laiendab murdu etteantud nimetajani (väiksem arvuvald, analoogia, abivahend – korrutustabel); • teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid (väiksem arvuvald, analoogia, abivahend – reegli järgi); • teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne (jääb vahele); • esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi (analoogia abil); • liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde (näidise järgi, koostegevuses); • korrutab harilikke murde omavahel ja 		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; • teab, et naturaalarvud koos oma vastand arvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga; • võrdleb täisarve ja järjestab neid (abiga); • teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; • leiab täisarvu absoluutväärtuse (abiga); • liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid (abiga); • vabaneb sulgudest, teab, et vastand arvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes (näidise ja õpetaja selgituse abiga); • rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel (väiksem arvuvald, abivahendiga); • arvutab kirjalikult täisarvudega (lihtsustatud ülesanded); • kahe- ja lihtsamate kolmetehteliste tekstülesannete analüüsimine ning

	<p>murdarve täisarvudega (vähendatud arvuvald);</p> <ul style="list-style-type: none">• tunneb pöördarvu mõistet;• jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi (vähendatud arvuvald);• tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel (vähendatud arvuvald, analoogia abil);• teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks (või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks – jääb välja);• leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil (lihtsamad näited);• arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde, ümar ja nurksulge ning ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi (lühendatud ja lihtsustatud ülesanded, nurksulud jäävad välja);• leiab osa tervikust (analoogia);		<p>lahendamine (õpitud algoritmi järgi, õpetaja abiga, koostegevuses).</p>
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; • leiab arvust protsentides määratud osa (<i>analoogia</i>); • lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murdarvudega (<i>väiksem arvuvald, kuni kolmetehtelised elulised ülesanded</i>); • lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (<i>lihtsustatud ülesanded</i>); • õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine). 		
Geomeetrilised kujundid.		<i>Õpilane:</i> <ul style="list-style-type: none"> • teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; • joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; • leiab katseliselt arvu pii ligikaudse väärtuse (<i>koostegevuses</i>); 	

- arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala (luba kasutada abivahendit, nt valemite lehte);
- joonestab etteantud suurusega sektoreid (õpetaja suulisel ja näitlikul juhendamisel);
- loeb andmeid (lihtsamalt) sektordiagrammilt;
- eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;
- joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi (õpetaja suulisel ja näitlikul juhendamisel);
- kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis (koostegevus õpperühmas);
- poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge (abiga);
- poolitab sirkli ja joonlauaga nurga

(abiga);

- näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippe, külgi, nurki;
- joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu (luba kasutada abivahendit, nt valemite lehte);
- leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi (ette on antud nimetused);
- teab ja kasutab nurga sümboleid;
- teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;
- teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel (abivahendiga);
- liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi (olulisele tähelepanu pöörates);
- joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;
- joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga

		<p>(koostegevuses, õpetaja abil);</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi (võib välja jätta); • näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; • näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; • teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel (oskab õpetaja abiga, arutluses); • tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse (koostegevuses, lihtsamad versioonid); • mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse ning arvutab pindala (luba kasutada abivahendit, nt valemite lehte); 	
<p>Andmed ja algebra</p>			<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus (koostegevuses); • joonestab (ainult) lihtsamaid graafikuid; • loeb (koostegevuses õpetajaga) graafikuid,

			sh liiklusohutuslaste graafikute lugemine ja analüüsimine.
--	--	--	---

7. klass – 5 tundi nädalas

ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

Ratsionaalarvud. Arvu aste. Protsentarvutus. Statistika algmõisted.

- Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga.
- Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Tehete järjekord.
- Naturaalarvulise astendajaga aste. Kümne astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.
- Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.
- Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi.
- Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.
- Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid.
- Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine.
- Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste.
- Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.
- Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.

IKT rakendamine: tehted astmetega ja protsentarvutuse saavad õpilased teha taskuarvuti abil, tõenäosusteooria elementide õppimisel on soovitatav kasutada programmi „Tõenäosus“ ning diagrammide joonestamiseks MS Excel’it või mõnda selle analoogi. Statistilise andmetöötluse tund on soovitatav läbi viia arvutiklassis.

Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand.

- Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine.
- Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.
- Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.
- Lineaarfunktsioon, selle graafik.
- Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.
- Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.
- Võrre. Võrde põhiomadus.
- Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.

IKT rakendamine: funktsiooni graafikute joonestamine ja uurimine programmide Wiris ja GeoGebra abil ning võrrandite lahendamine programmiga T-Algebra.

Geomeetrilised kujundid

- Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa.
- Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala.
- Romb, selle omadused. Rombi pindala.
- Püstprisma, selle pindala ja ruumala.

IKT rakendamine: kasutada tasandiliste kujundite joonestamiseks programmi GeoGebra või Wiris, ruumikujundeid on soovitatav teha Wirise abil.

Üksliikmed

- Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed.
- Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine.

ÕPIRASKUSTEGA ÕPILASTE ÕPITULEMUSED_7. klass

	1. trimester	2. trimester	3. trimester
Arvutamine	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selgitab (saab aru) promilli tähendust; • leiab terviku protsentides antud osamäära järgi; (abimaterjaliga) • väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; (abimaterjaliga) • leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest (abimaterjaliga) ja selgitab (õpetaja abiga), mida tulemus näitab; • määratleb suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; (lihtsustatud ülesanded, abimaterjal) • eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; (jäab välja) • tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi (lihtsustatud) protsentülesandeid; • rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; • arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; (koos õpetajaga) 	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab (saab aru) naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; • teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) 2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6 (jäab välja) • astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [näit: $(-2)^6$ või -2^6]; (abimaterjaliga) • tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; (abimaterjaliga) • korrutab ühe ja sama alusega astmeid; (abimaterjaliga) • astendab korrutise; (abimaterjaliga) • astendab astme; (abimaterjaliga) • jagab võrdsete alustega astmeid; (abimaterjaliga) • astendab jagatise; (abimaterjaliga) • kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; (jäab välja) • kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus; (jäab välja) 	

	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; • hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel); (ühisarutelus) • kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; (näidise või abivahendi abil) • eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; (jääb välja) • mitme tehete ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi; (abimaterjaliga) • korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid arve; (väiksem arvuvald, abimaterjaliga) • arvutab mitme tehete ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud. (pikem harjutamisperiood, väiksem arvuvald, abivahend, sh kalkulaator) 	<ul style="list-style-type: none"> • sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega; • toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; • ümardab arve etteantud täpsuseni; (abimaterjaliga) • ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult. (õpetaja abiga) 	
<p>Andmed ja algebra</p>		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lahendab võrdkujulise võrrandi, oskab kasutada võrret tekstülesannete lahendamise, ka protsentarvutuse korral; (lihtsamad 	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lahendab ühe tundmatuga lineaarvõrrandeid; (lihtsamaid ülesandeid, pikem harjutamisperiood)

		<p>ülesanded, pikem harjutamisperiood)</p> <ul style="list-style-type: none"> teab suhte mõistet ja oskab lahendada tekstülesandeid võrdelise jaotamise kohta; (lihtsamad ülesanded) 	<ul style="list-style-type: none"> lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil, kontrollib tekstülesande lahendit teksti järgi; (lihtsamad ülesanded, näidete abil) modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel; (jäab välja) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; (lihtsamad ülesanded, õpetaja abiga) joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); (õpetaja abiga) selgitab (saab aru) tõenäosuse tähendust; katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse klassikalise tõenäosuse. (rühmatööna)
Funktsioonid		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; (jäab välja) 	

		<ul style="list-style-type: none">• selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); (õpetaja abiga)• kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; (õpetaja abiga)• otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise seosega; (abimaterjaliga)• toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta; (ühisarutelus)• leiab võrdeteguri; (abimaterjaliga)• joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku;• selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); (õpetaja abiga)• kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; (õpetaja abiga)• saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; (abimaterjaliga)• joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku;• teab, mis on lineaarne sõltuvus, eristab lineaarliiget ja vabaliiget; (abimaterjaliga)• joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal	
--	--	---	--

		graafiku; • otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole. (abimaterjaliga)	
Geomeetria			<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; • saab aru mõistest korrapärane hulknurk; • arvutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; (abimaterjaliga) • joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; • teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; (abimaterjaliga) • mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; (abimaterjaliga) • teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; (abimaterjaliga) • joonestab ja mõõdab rombi külgi,

			<p>kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala; (abimaterjaliga)</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; • näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; • arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala. (abimaterjaliga)
<p>Üksliikmed (jäab 8. klassi)</p>			<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; • teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat -1; • viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; • koondab üksliikmeid; • korrutab, jagab ja astendab üksliikmeid.

8. klass – 4 tundi nädalas

ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

Üksliikmed ja hulkliikmed

- Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed.
- Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine.
- Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.
- Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.
- Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.
- Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut.
- Hulkliikmete korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt.
- Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebraise avaldise lihtsustamine.

IKT rakendamine: õpilane kasutab avaldiste lihtsustamisel arvutialgebra programme (T-algebra, Wiris).

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem

- Lineaarvõrrandi lahendamine.
- Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.
- Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.
- Liitmisvõte.
- Asendusvõte.
- Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

IKT rakendamine: lahendab lineaarvõrrandi ja võrrandisüsteemi programmiga T-algebra, Wiris või GeoGebra.

Geomeetrilised kujundid

- Definiitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.
- Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.
- Kolmnurga kesklõik, selle omadus.
- Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.
- Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurgas sisenurkade summa. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.
- Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.
- Ringjoone puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.
- Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.

- Võrdelised lõigud.
- Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe.
- Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.
- Maa-alade kaardistamise näiteid.

IKT rakendamine: kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel, joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) arvuti abil;

ÕPIRASKUSTEGA ÕPILASTE ÕPITULEMUSED_8. klass

	1. trimester	2. trimester	3. trimester
Hulkliikmed	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • korrastab hulkliikmeid; (pikem harjutamisperiood) • arvutab hulkliikme väärtuse; (pikem harjutamisperiood) • liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; (abimaterjaliga) • korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; (abimaterjaliga) • toob teguri sulgudest välja; (abimaterjaliga) • korrutab kaksliikmeid $(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$; (abimaterjaliga) • leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ (abimaterjaliga, pikem harjutamisperiood) • leiab kaksliikme ruudu $(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$; $(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$; (abimaterjaliga, pikem harjutamisperiood) • korrutab hulkliikmeid; (abimaterjaliga) • tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe 		

	<p>ning summa ja vahe ruudu valemeid; (abimaterjaliga, pikem harjutamisperiood)</p> <ul style="list-style-type: none"> teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi. (abimaterjaliga) 		
Kahe tundmatuga võrrand		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi; lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); (abimaterjaliga) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega; (abimaterjaliga) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; (abimaterjaliga) lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil. (õpetaja abiga) 	
Geomeetria		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; (jäab välja) kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; (jäab välja) 	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; teab seost samale kaarele toetuva

		<ul style="list-style-type: none"> • selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; (jäáb välja) • defineerib (tunneb ära) paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi; • teab, et kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega; (joonise põhjal) • teab, et kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist; (joonise põhjal) • teab, et kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed; (joonise põhjal) • näitab joonisel ja defineerib (tunneb ära) lähisnurki ja põiknurki; • teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; (abimaterjaliga) • joonestab ja defineerib (tunneb ära) kolmnurga välisnurga; • kasutab kolmnurga välisnurga omadust; (abimaterjaliga) • joonestab ja defineerib (tunneb ära) kolmnurga kesklõigu; • teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab 	<p>kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; (abimaterjaliga)</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; • teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; (abimaterjaliga) • teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel; (õpetaja abiga) • teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; • joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); • teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; • joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi
--	--	--	--

		<p>neid ülesannete lahendamised; (abimaterjaliga)</p> <ul style="list-style-type: none"> defineerib (tunneb ära) ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse. (abimaterjaliga) 	<p>joonestusvahendite abil ja arvuti abil);</p> <ul style="list-style-type: none"> joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil; selgitab (saab aru), mis on apoteem ja joonestab selle; arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu; (abimaterjaliga) defineerib (tunneb ära) ja joonestab trapetsi; liigitab nelinurki; joonestab ja defineerib (tunneb ära) trapetsi kesklõigu; teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; (abimaterjaliga) kontrollib antud lõikude võrdelisust; (abimaterjaliga) teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; (abimaterjaliga) teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
--	--	--	--

			<p>(abimaterjaliga)</p> <ul style="list-style-type: none">• selgitab mõõtkava tähendust;• lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses). (õpetaja abiga)
--	--	--	---

9. klass – 5 tundi nädalas

ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon

- Arvu ruutjuur.
- Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.
- Ruutvõrrand.
- Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Viete'i teoreem.
- Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.
- Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

IKT rakendamine: ruutvõrrandi lahendamine ja lahendi uurimine ning ruutfunktsiooni graafiku joonestamine – Wiris, GeoGebra või mõni selle analoog.

Ratsionaalavaldised

- Algebraalne murd, selle taandamine.
- Tehted algebraaliste murdudega.
- Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).
- Murdvõrrandi lahendamine.
- Tekstülesannete lahendamine murdvõrrandi abil.

IKT rakendamine: ülesande lahenduse järk-järguline kontrollimine – programm Wiris.

Geomeetrilised kujundid

- Pythagorase teoreem.
- Korrapärane hulknurk, selle pindala.
- Nurga mõõtmine.
- Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.
- Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.
- Silinder, selle pindala ja ruumala.
- Koonus, selle pindala ja ruumala.
- Kera, selle pindala ja ruumala.

IKT rakendamine: geomeetria visualiseerimisel kasutada dünaamilise geomeetria programme (nt Geogebra).

Matemaatikaalaseid teadmisi ja oskusi saavad õpilased rakendada matemaatika-informaatika olümpiaadidel, erinevatel matemaatikaalastel võistlustel nagu Känguru, Kuubik, Nuputa, osaleda TÜ Teaduskooli töös ning võtta osa TÜ Matemaatikaülesannete lahendamise lahtisest võistlusest.

ÕPIRASKUSTEGA ÕPILASTE ÕPITULEMUSED_9. klass

	1. trimester	2. trimester	3. trimester
Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selgitab (saab aru) arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; • eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; • nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; (abimaterjaliga) • teisendab ruutvõrrandeid normaalkujule; (abimaterjaliga) • liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; (abimaterjaliga) • taandab ruutvõrrandi; (jäab välja) • lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; (näite abil, pikem harjutamisperiood) • lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; (lahendab ruutvõrrandeid taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil, abimaterjaliga, pikem) 		

harjutamisperiood)

- kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
- selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist; (jääb välja)
- lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; (õpetaja abiga)
- õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi; (jääb välja)
- eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;
- nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad; (abimaterjaliga)
- selgitab (saab aru) nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; (abimaterjaliga)
- loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; (abimaterjaliga)
- kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide

	modelleerimisel. (jäab välja)		
Ratsionaal- avaldised		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; (abimaterjaliga, pikem harjutamisperiood) • teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; (jäab välja) • teab algebralise murru põhiomadust; (abimaterjaliga, pikem harjutamisperiood) • taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette toomist, rühmitamisvõtet (jäab välja) ja ruutkolmliikme tegurdamist; (abimaterjaliga, pikem harjutamisperiood) • laiendab algebralist murdu; (abimaterjaliga, pikem harjutamisperiood) • korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde; (abimaterjaliga, pikem harjutamisperiood) • liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi 	

		<p>murde; (abimaterjaliga, pikem harjutamisperiood)</p> <ul style="list-style-type: none"> • teisendab algebralisi murde ühenimelisteks; (abimaterjaliga, pikem harjutamisperiood) • liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde; (abimaterjaliga, pikem harjutamisperiood) • lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi. (abimaterjaliga, pikem harjutamisperiood) 	
Geomeetria		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; (abimaterjaliga, pikem harjutamisperiood) 	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; • trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; (abimaterjaliga) • tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; • näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; • arvutab püramiidi pindala ja ruumala;

			<p>(abimaterjaliga)</p> <ul style="list-style-type: none">• skitseerib püramiidi;• arvutab korrapärase hulknurga pindala; (abimaterjaliga)• selgitab (saab aru), millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast;• selgitab (saab aru), kuidas tekib silinder;• näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja;• selgitab (saab aru) ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;• arvutab silindri pindala ja ruumala; (abimaterjaliga)• selgitab (saab aru), kuidas tekib koonus;• näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja;• selgitab (saab aru) ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike;• arvutab koonuse pindala ja ruumala; (abimaterjaliga)
--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none">• selgitab (saab aru), kuidas tekib kera;• eristab mõisteid sfäär ja kera,• selgitab (saab aru), mis on kera suuring;• arvutab kera pindala ja ruumala. (abimaterjaliga)
--	--	--	---

