



KALLAVERE
KESKKOOL

PÕHIKOOLI ÕPPEKAVA

LISA 8

Matemaatika

SISUKORD

MATEMAATIKA AINEVALDKONNA ÜLDOSA

1. klass	matemaatika
2. klass	matemaatika
3. klass	matemaatika
4. klass	matemaatika
5. klass	matemaatika
6. klass	matemaatika
7. klass	matemaatika
8. klass	matemaatika
9. klass	matemaatika

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

Ainevaldkonna õppeained (loetelu):

Ainevaldkonna õppeaine on matemaatika.

I kooliaste (tunnijaotus aineti ja klassiti)	II kooliaste (tunnijaotus aineti ja klassiti)	III kooliaste (tunnijaotus aineti ja klassiti)
I klass 4 tundi II klass 4 tundi III klass 4 tundi	IV klass 5 tundi V klass 5 tundi VI klass 5 tundi	VII klass 5 tundi VIII klass 4 tundi IX klass 4 tundi

Ainevaldkonna kirjeldus:

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

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

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

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

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

Lõimingu korraldamine ainevaldkonnas:		
Üldpädevuste kujundamine	Lõiming ainevaldkondadega	Läbivad teemad
1- väärtuspädevus 2- sotsiaalne pädevus 3- enesemääratluspädevus 4- õpipädevus 5- suhtluspädevus 6- matemaatikapädevus 7- ettevõtlikkuspädevus 8- digipädevus	1- keel ja kirjandus 2- loodusained 3- sotsiaalained 4- kunstained 5- tehnoloogia	1-elukestev õpe ja karjääri planeerimine 2-keskkond ja jätkusuutlik areng 3-kodanikualgatus ja ettevõtlikkus 4-kultuuriline identiteet 5-teabekeskond 6-tehnoloogia ja innovatsioon 7-tervis ja ohutus 8-väärtused ja kõlblus
Ainevaldkondlikud hindamise erisused:		
<p>Hindamine on õppeprotsessi osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga ennastjuhtivaks õppijaks. Hindamise tulemusena/abil saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel, tundma õppida oma nõrku ja tugevaid külgi, et teha hiljem tarku otsuseid, kuhu oma jõupingutused suunata ja milliseid õpistrateegiaid valida. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppetegevuse kui ka iseenda pädevuste arendamiseks.</p> <p>Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute ja – hinnangute kujunemise kohta. Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangute abil.</p> <p>Selleks rakendatakse nii diagnostilist, kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangute kui ka numbriliste hinnatena. Diagnostilise hindamise käigus selgitatakse välja õpilaste eelteadmiste ja oskuste tase, ainealased väärarusaamad ja spetsiifilised õpiraskused, et kavandada järgnevat õppimist ja õpetamist. Õppeprotsessi käigus rakendatakse kujundavat hindamist, kus õpilane saab suulist ja kirjalikku tagasisidet oma õpitulemuste saavutamise taseme ning tugevate külgede ja arenguvõimaluste kohta.</p> <p>Kokkuvõttev hindamine toimub üldjuhul õppeperioodi või mahuka õppeteema lõpul, et kontrollida nii õppetöös püstitatud eesmärkide saavutamist kui ka riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust. Teema kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnetel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal. Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal</p>		

hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.

Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid pööratakse tähelepanu ka õpilase keelekasutusele, sh erialaste terminite õigele kasutusele ja õigekirjale, mis üldjuhul ei mõjuta tööle antavat hinnangut. Erineva keerukusastmega teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimaldamiseks kasutatakse mitmekesiseid hindamisviise ja -vorme, et veenduda õpitulemuste saavutamises. Selleks et paremini aru saada õpilastel tekkinud raskustest, õpilütkadest või lahendusideedest, saab hindamismeetodina kasutada näiteks tagasiside testi nii paberil kui ka virtuaalses keskkonnas, kontrolltööd, intervjuud, diagnostilist testi, pävikupidamist, õpilaste kirjutist, valjusti mõtlemist (läbirääkimine), ülesannete lahenduste esitlust jmt. Hindamisvahendi ja -viisi valik sõltub püstitatud õppeeesmärkidest ja eeldatavast õpitulemusest.

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

- 1) faktide, protseduuride ja mõistete teadmist (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine jmt);
- 2) teadmiste rakendamise oskust (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine jmt);
- 3) arutlemisoskust (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine jmt).
- 4) Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest, hindamise nõuded ja korraldus, sh mittedumbrilise hindamise kasutamine ja mujal õpitu arvestamine täpsustatakse kooli õppekavas.

Õppekeskkonna erisused (mis keskkonnades õppetöö toimub, mh ka meie eripärad):

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 tunnistada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljususe eest;
- 4) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest.

Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral peab rohkem harjutama või kasutama teistsuguseid strateegiaid. Oluline on suunata õpilasi mõtlema teadmiste suhtelisuse üle, et õpilased teadvustaksid õppimist kui teadmiste konstrueerimist, mitte kui faktide päheõppimist. Matemaatikaõpet võib lisaks kooliruumidele korraldada ka mujal (nt kooliõues, looduses, muuseumides, teaduskeskustes, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes, asutustes ja

virtuaalses õppekeskkonnas). Matemaatikaõppeks tagab kool järgmised vahendid:

a) tahvlile joonestamise vahendid;

b) taskuarvutite komplekt;

c) ruumiliste kujundite komplekt;

d) esitlustehnika;

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

Ainekava põhikoolile/gümnaasiumile	Ainevaldkond: MATEMAATIKA	Õppeaine: Matemaatika
Kooliaste: 1	Klass: 1	Tundide arv: 4
<p>Õppeaine kirjeldus (sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused):</p> <p>Matemaatika õpetamise eesmärgiks on kujundada põhikooliõpilastes eakohane matemaatikapädevus, see tähendab suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ja meetodeid erinevates ülesannetes nii matemaatikas kui ka teistes ainetes ja eluvaldkondades ning mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust; oskus püstitada probleeme, leida sobivaid lahendusstrateegiaid ja neid rakendada, analüüsida lahendusideed ja kontrollida tulemuste tõesust, loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada. Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest; 2) tunneb matemaatilisi mõisteid ja seoseid; 3) arutleb, põhjendab ja tõestab loogiliselt; 4) kasutab tüüpülesannete lahendusstrateegiaid ja lahendab probleemülesandeid; 5) oskab infot esitada teksti, graafiku, tabeli, diagrammi ja valemina; 6) kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid; 7) oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni; 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus; 9) teab ainevaldkonnaga seotud erialasid ja ameteid ning hindab oma võimeid ja huvi siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega. 		
<p>Õpitulemused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100; • paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires; • teab ja kasutab mõisteid võrra rohkem ja võrra vähem; loeb ja kirjutab järgarve; • tunneb ära paaris- ja paaritud arve; • liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; • omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires; • nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus; • liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires; • asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires; • kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; • kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; on tutvunud millimeetri ja detsimeetriga. • kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g; • kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l; • nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; • leiab tegevuse kestust tundides; ütleb kellaaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); teab seoseid 1 tund = 60min; minutit ja 1 ööpäev = 24 tund; • nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost 1 euro = 100 senti; • koostab matemaatilisi jutukehi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; • lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuste reaalsust; • on tutvunud termomeetriga ja temperatuuri ühikuga; • eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku; • eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki; eristab ringe teistest kujunditest; 		

- leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest;
- näitab maketil nende tippu, servi ja tahke;
- eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;
- rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel.

Õppesisu:

- Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.
- Järgarvud.
- Märgid +, -, =, >.
- Liitmine ja lahutamine 20 piires.
- Liitmise ja lahutamise vaheline seos.
- Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.
- Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.
- Paaris- ja paaritud arvud.
- Õppeprogrammidega tutvumine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.
- Mõõtühikud: meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta.
- Kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides. Käibivad rahaühikud. Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.
- Punkt, sirglõik ja sirge.
- Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külge ja nurk.
- Ring. Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera.
- Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.
- Geomeetrilised kujundid meie ümber.

Põhimõisted:

Ruut, kolmnurk, ristkülik, meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sirge, kõverjoon, pluss, miinus, võrdub.

Digipädevused:

On tutvunud lihtsamate arvutiprogrammidega.

Kooliastme lõpuks omandatavad teadmised, oskused ja hoiakud:

- 1) Saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid rakendada;
- 2) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse alusel;
- 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohaseid matemaatilisi tekste;
- 4) kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
- 5) märkab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 6) kasutab digitaalseid õppematerjale;
- 7) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritseva ja igapäevaeluga.

Ainekava põhikoolile/gümnaasiumile	Ainevaldkond: MATEMAATIKA	Õppeaine: Matemaatika
Kooliaste: 1	Klass: 2	Tundide arv: 4
Õppeaine kirjeldus (sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused):		
<p>Matemaatika õpetamise eesmärgiks on kujundada põhikooliõpilastes eakohane matemaatikapädevus, see tähendab suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ja meetodeid erinevates ülesannetes nii matemaatikas kui ka teistes ainetes ja eluvaldkondades ning mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust; oskus püstitada probleeme, leida sobivaid lahendusstrateegiaid ja neid rakendada, analüüsida lahendusideed ja kontrollida tulemuse tõesust, loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada. Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest; 2) tunneb matemaatilisi mõisteid ja seoseid; 3) arutleb, põhjendab ja tõestab loogiliselt; 4) kasutab tüüpülesannete lahendusstrateegiaid ja lahendab probleemülesandeid; 5) oskab infot esitada teksti, graafiku, tabeli, diagrammi ja valemina; 6) kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid; 7) oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni; 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus; 9) teab ainevaldkonnaga seotud erialasid ja ameteid ning hindab oma võimeid ja huvi siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega. 		
Õpitulemused:		
<p>Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000; nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; selgitab arvvõrduse ja võrratuse erinevat tähendust; võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi; tunneb ära paaris- ja paaritud arve; liidab ja lahutab peast 20 piires; arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesandeid; liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires; lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires; liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires; nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu; esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana; esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana</p> <p>Selgitab ja kasutab õigesti mõisteid vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra. Nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe).</p> <p>Selgitab korrutamist liitmise kaudu; korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu.</p> <p>Kirjeldab pikkusühikuid millimeetrist kilomeeterini tuttavate suuruste kaudu; kasutab tähiseid mm, cm, dm, m, km; kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal;</p> <p>hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites); teisendab õpitud pikkusühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid)</p> <p>Kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; võrdleb erinevate esemete masse.</p> <p>Kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu.</p> <p>Kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil; nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; loeb kellaagegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega.</p> <p>Teab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost 1 euro = 100 senti.</p> <p>Lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaeltu teemadel; lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.</p>		

<p>Arvutab nimega arvudega. Kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade.</p>
<p>Õppesisu:</p> <p>Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Mõisted: üheline, kümneline, sajaline Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra. Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused. Liitmine ja lahutamine peast 20 piires. Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires. Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires. Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires. Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded. Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos. Täht arvu tähisena. Tähe arväärtuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel. Paaris- ja paaritud arvud. Õppeprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.</p> <p>Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter. Massiühikud kilogramm, gramm. Mahuühik liiter. Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaag. Kalender. Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad.</p> <p>Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine. Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks</p> <p>Sirgloik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Ring ja ringjoon, nende eristamine. Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera. Geomeetrilised kujundid meie ümber.</p>
<p>Põhimõisted:</p> <p>Ring, ringjoon, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonuse, kera, korrutis, jagatud, kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter, kilogramm, gramm, liiter, tund, minut, sekund, s kaala, graad, sirgloik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk.</p>
<p>Digipädevused:</p> <p>Oskab kasutada lihtsamaid arvutiprogramme.</p>
<p>Kooliastme lõpuks omandatavad teadmised, oskused ja hoiakud:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid rakendada; 2. loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse alusel; 3. loeb, mõistab ja selgitab eakohaseid matemaatilisi tekste; 4. kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid; 5. märkab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 6. kasutab digitaalseid õppematerjale; 7. mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritseva ja igapäevaeluga.

Ainekava põhikoolile/gümnaasiumile	Ainevaldkond: MATEMAATIKA	Õppeaine: Matemaatika
Kooliaste: 1	Klass: 3	Tundide arv: 4
<p>Õppeaine kirjeldus (sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused): Matemaatika õpetamise eesmärgiks on kujundada põhikooliõpilastes eakohane matemaatikapädevus, see tähendab suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ja meetodeid erinevates ülesannetes nii matemaatikas kui ka teistes ainetes ja eluvaldkondades ning mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust; oskus püstitada probleeme, leida sobivaid lahendusstrateegiaid ja neid rakendada, analüüsida lahendusideed ja kontrollida tulemuse tõesust, loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada. Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest; 2) tunneb matemaatilisi mõisteid ja seoseid; 3) arutleb, põhjendab ja tõestab loogiliselt; 4) kasutab tüüpülesannete lahendusstrateegiaid ja lahendab probleemülesandeid; 5) oskab infot esitada teksti, graafiku, tabeli, diagrammi ja valemina; 6) kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid; 7) oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni; 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus; 9) teab ainevaldkonnaga seotud erialasid ja ameteid ning hindab oma võimeid ja huvi siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega. 		
<p>Õpitulemused:</p> <p>Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni; nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; määrab arvu asukoha naturaalarvude seas; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; tunneb ära paaris- ja paaritud arve; liidab ja lahutab peast arve 100 piires; liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; selgitab ja teostab avaldises olevate tehete järjekorda.</p> <p>Nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis); selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0; korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires.</p> <p>Määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine).</p> <p>Leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis.</p> <p>Nimetab, teisendab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrit ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil.</p>		
<p>Õppesisu:</p> <p>Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires. Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Mõisted: korda suurem, korda väiksem. Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga. Paaris- ja paaritud arvud. Õppeprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.</p> <p>Pikkus-, massi-, aja-, rahaühikud Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud). Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine. Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.</p> <p>Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.</p> <p>Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine. Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ring ja</p>		

ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetriselised kujundid igapäevaelus.

Nimetab, teisendab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil.

Kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l. Kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu.

Nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil; teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud); arvutab nimega arvudega.

Teab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost 1 euro = 100 senti.

Selgitab murdude $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{5}$ tähendust; leiab $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{5}$ osa arvust; selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu.

Lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires; koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; hindab saadud tulemuste reaalsust.

Arvutab nimega arvudega.

Kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade.

eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; joonestab risküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil; arvutab ruudu, risküliku ja kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu.

Kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti.

Leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid; eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke; näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi; näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi; näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe; eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.

Põhimõisted:

Tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatud, murrud, gramm, kilogramm, tonn, külg pindala, külgtahk, põhi, tipp, ümbermõõt.

Digipädevused:

Oskab kasutada lihtsamaid arvutiprogramme.

Seos lõiminguplaanidega (pealkiri ja link)

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled. Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabelleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendada ja esitada. Oskus kasutada matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infost arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeelse oskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

Loodusained. Õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda, diagrammide tõele vastavust. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

Kunstiained. Geomeetriamõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka pildidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine.

Muusikas väljendatakse intervalle, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinisaavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma

tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist. Kaardi järgi orienteerumise oskust. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

Kooliastme lõpuks omandatavad teadmised, oskused ja hoiakud:

- 1) Saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid rakendada;
- 2) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse alusel;
- 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohaseid matemaatilisi tekste;
- 4) kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
- 5) märkab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 6) kasutab digitaalseid õppematerjale;
- 7) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritseva ja igapäevaeluga.

Ainekava põhikoolile/gümnaasiumile	Ainevaldkond: MATEMAATIKA	Õppeaine: Matemaatika
Kooliaste: 2	Klass: 4	Tundide arv: 5
TEEMA: Arvud miljonini.		
Alateema: Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis.		
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:	
<ul style="list-style-type: none"> • Loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; • selgitab näidete varal termineid arv ja number ning kasutab neid ülesannetes; • kirjutab naturaalarve järkarvude summana; • nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve; • kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi; • järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); • nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; • kujutab naturaalarve arvteljel; • hindab kriitiliselt saadud tulemust; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega 	Eelteadmised <ul style="list-style-type: none"> • loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000; • esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; • nimetab kuni neljakohalises arvus järke; määrab nende arvu; • kasutab arvude võrdlemisel mõisteid on võrdne, on suurem kui, on väiksem kui ning vastavaid sümboleid =, >, <. 	
Õppesisu:		
Arvud miljonini. Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvteljel.		
Põhimõisted:		
Naturaalarv, arvu järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg.		
Alateema: Naturaalarvude liitmine ja lahutamine.		
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:	
<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; • nimetab liitmise ja lahutamise tehete komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe); • kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; • kasutab arvutamisseadusi (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 	Eelteadmised <ul style="list-style-type: none"> • teab nelja aritmeetilise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi; • liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires; • teab peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirju; • arvutab enam kui kahe tehete liitmis- ja lahutamises ülesandeid <p>Võrreldes esimese kooliastmega ei kasva arvutamise piirid ning arvutatakse kirjalikult kuni 10 000 piires. 10 000-st suuremate arvude puhul on oluline mõista arvu suurusjärku ja õppida selgeks järkude nimetused. Väga oluline on kinnistada kõikide põhitehete liikmete nimetusi ning tekitada õpilastel selge arusaam tehete omavahelistest seostest, arvutamisseaduste tähendusest ning nende rakendamise võimalustest.</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); • kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja lahutamist arvteljel; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nendevaheliste seoste omandamisel. 	<p>Tähelepanu tasuks pöörata õppija enesekontrolli arendamisele ning aidata tal arendada vilumust ennast tehete omaduste kaudu kontrollida (lahutamist kontrollin liitmisega).</p> <p>Tehete omaduste rakendamisel võiks piirduda kuni kahekohaliste arvudega, näiteks $32 - (12+8)$, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral nagu $358 - (158+17)$.</p> <p>Arutamisseadusi aitab õpilasel paremini mõista nende kasutamine igapäeva olukorras. Näiteks summa lahutamise omaduse puhul $76 - (38+16)$ tuua näide poeskäigust, kus kaasa võetud rahasummast tuleb lahutada mõlemad ostetud tooted ja see, millise toote hinna ma esimesena lahutan, ei mõjuta lõpptulemust.</p> <p>Arvu taju arendamiseks tasuks lasta õpilastel tehteid visualiseerida (joonised, skeemid, pildid) või näiteks lasta neil koostada erinevaid liitmis- ja lahutamisteheteid sisaldavaid avaldisi etteantud vastuse saamiseks, alustades väiksematest numbritest (näide: koosta erinevaid avaldisi, mille väärtus on 12). Oluline on siin näidata õpilastele nende poolt koostatud võimalikult erinevaid lahendusi, et toetada nende arusaama sellest, et matemaatikas on võimalik erinevate lahenduskäikude abil jõuda sama tulemuseni</p>
---	---

Õppesisu:

Liitmise ja lahutamise omadused peastarvutamisel. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.

Põhimõisted:

Liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe.

Alateema: Naturaalarvude korrutamine.

Õpitulemused:	Metoodilised soovitus, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; • nimetab korrutamistehete komponente (tegur, korrutis); • esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; • kirjutab korrutamistehetele vastava jagamistehete 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; 	<p>Eelteadmised</p> <p>T selgitab korrutamist liitmise kaudu valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires) teab nelja aritmeetilise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;</p> <p>korrutab arvudega 1 ja 0;</p> <p>korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga 100 piires</p> <p>Sarnaselt liitmisele ja lahutamisele on ka korrutamise teemas suurem osa õpitulemustest omandatud juba I kooliastmes. Oluline on 4. klassis kinnistada varasemalt õpitut ning leida võimalikult erinevaid viise korrutustabeli kinnistamiseks, et iga õppija oskaks arvutada korrutustabeli piires enne kui</p>

<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; • kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist 	<p>liigutakse edasi kahekohaliste arvude korrutamiseni. 4. klassis lisandub varasemalt õpitu kordamisele korrutamise seaduste rakendamine ning kirjalik korrutamine kahekohalise arvuga. Arvutamisseadustel on oluline roll</p>
--	---

Õppesisu:

Korrutamise omadused. Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult.

Põhimõisted:

Tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis.

Alateema: Naturaalarvude jagamine.

Õpitulemused:

- Tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);
- sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks;
- kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;
- teab ja oskab ära tunda jagamistehte kahte erinevat tähendust: võrdseteks osadeks jaotamine ja mahutamine;
- selgitab, mida tähendab, et üks arv jagub teisega;
- 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

Metoodilised soovitusel, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:

Eelteadmised

- ☞ Valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);
- ☞ selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;
- ☞ teab ja nimetab nelja aritmeetilise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi.

Jagamine korrutustabeli piires on õppijate jaoks 4. klassi alguses veel pigem keeruline ning seda tuleks terve õppeaasta jooksul igal võimalikul viisil harjutada, sest 3. klassis on teemaga vaid üsna põgusalt tutvutud.

Jagamistehtel kaks erinevat tähendust: võrdseteks osadeks jaotamine ja mahutamine
Jäägiga jagamise ja kirjaliku jagamise oluliseks eeluskuseks on peast jagamine korrutustabeli piires. Õpilastele, kellel mingil põhjusel ei ole korrutustabel veel selge, anda abimaterjalina kasutada korrutustabel.

- ☞ Jääk ehk ülejääk, jääk on alati väiksem kui jagaja.
- ☞ Jäägiga jagamise tähendus esitatakse näidete ja soovituslikult eluliste näidete kaudu

kahekohalise arvuga 1000 piires; <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
---	--

Õppesisu:

Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult. Jäägiga jagamine. Arv null tehetes.

Põhimõisted:

Jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus.

Alateema: Tehete järjekord avaldises.

Õpitulemused:

- 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 lahenduskaikude 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.

Metoodilised soovitus, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:

Eelteadmised:

- määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamise/jagamise, liitmine/lahutamise)
- teab, mis on võrdus ja mis on võrratus
- leiab võrdustes tähe arväärtuse proovimise teel;

Avaldis on eeskiri, mis määrab tehted ja tehete sooritamise järjekorra.

Arvavaldis on avaldis, mis koosneb ainult arvudest ja tehtemärkidest.

Tehete järjekord

Oluline rõhutada, et liitmine ja lahutamine on omavahel tehete järjekorras samal astmel ning tuleb avaldises sooritada esinemise ehk üleskirjutamise järjekorras; sama kehtib ka korrutamise ja jagamise puhul. Õpilased kipuvad mõistma reeglit selliselt, et enne liidan ja seejärel alles lahutan, või enne korrutan ja seejärel alles jagan.

Puuduva arvu leidmine /täht otsitava arvu tähisena
Võrrandi mõistet siin veel ei kasutata, lahendus (tähe arväärtus) tuleb leida tehte liikmete vaheliste seoste kaudu

a) proovimise kaudu

b) analoogia teel

4.klassis tuleks pigem kasutada analoogia teel lahendamist, sest see toetab õpilasi ka järgmistes klassides.

Õppesisu:

Täht võrduses. Tehete järjekord.

Põhimõisted:	
Avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia.	
Alateema: Harilik murd.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Teab hariliku murru mõistet • selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust; • kujutab joonisel murdu osana tervikust; • nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; • seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistest ülesannetes (nt kellaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel); • nimetab arvust 1 väiksemaid ja arvuga 1 võrdseid harilikke murde; • võrdleb lihtmurde etteantud joonise abil; • leiab osa tervikust; • leiab osa (ühe kolmandiku, ühe seitsmendiku, kolm neljandikku jne) tervikust; • 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. 	<p>Eelteadmised</p> <p>leiab $1/2$, $1/3$, $1/4$ ja $1/5$ arvust selgitab murdude $1/2$, $1/3$, $1/4$ ja $1/5$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast</p> <p>Rõhutada, et murd tekib terviku jaotamisel võrdseteks osadeks. Selle arusaamise kinnitamiseks anda ette kujundeid, mis on jaotatud näiteks kõik neljaks osaks, kuid osad neist võrdselt ja teised mitte (vt jooniseid näiteülesannetest).</p> <p>Selgitada läbi visuaalide, et harilikud murrud on osa mingist tervikust.</p> <p>Lasta õpilastel tuua ise elulisi näiteid, et paremini kinnistada hariliku murru tähendust.</p> <p>Arvust osa leidmist tuleks leida ühe osa kaudu ning jooniste ja skeemide abil. Tervikut tasub samuti leida 4. klassis vaid jooniste abil: https://hev.edu.ee/get/27/Arvu%20leidmine%20tema%20%C3%BChe%20osa%20j%C3%A4rgi%20(joonise%20j%C3%A4rgi).pdf</p> <p>4. klassis on oluline panna alus harilike murdude mõistmisele selleks, et järgmistes klassides saaks omandada uusi oskusi</p>
Õppesisu:	
Harilik murd.	
Põhimõisted:	
Murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa.	
TEEMA: Mõõtühikud.	
Alateema: Pikkusühikud.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; teab ning teisendab pikkusühikuid; • mm, cm, dm, m, km • teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud (nt $3\text{ cm } 8\text{ mm} = 38\text{ mm}$ ja $42\text{ dm} = 4\text{ m } 2\text{ dm}$) • võrdleb pikkusühikuid omavahel; • liidab ja lahutab pikkusühikuid; • jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; • korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga; 	<p>Eelteadmised</p> <p>Kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid (mm, cm, dm, m, km); kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;</p> <p>teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid); arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);</p> <p>Metoodilised soovitused tuge vajavale õppijale: https://merikerand.wordpress.com/13-mootuhikud/</p> <p>4. klassis on oluline roll pikkusühikute kinnistamisel ja</p>

<ul style="list-style-type: none"> • toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi; • valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); • mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; • valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust; • 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 • kas siin võiks kohe seda muuta selliseks: • hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise ning nende mõõtmise ja teisendamise oskuste omandamisel. 	<p>ühikute vaheliste seoste tugevdamisel, sest edaspidi toimub juba nende rakendamine. Olulisel kohal on pidev näitlikustamine ja pikkusühikute visuaalne võrdlemine (kui vähegi võimalik</p> <p>Nimega arvude liitmist ja lahutamist on samuti varem õpitud, kuid juurde tuleb korrutamine ning jagamine ja üleminekuga liitmine. Kirjalikul liitmisel, lahutamisel ja korrutamisel nimega arvudega peab õpilane ise otsustama, kas on mõistlik teisendada need ühenimeliseks või mitte. Kirjalikul jagamisel nimega arvudega tasub need enne jagamist teisendada ühenimelisteks.</p> <p>4. klassis teisendatakse vajadusel ka sentimeetreid kilomeetriteks.</p>
--	---

Õppesisu:

Pikkusühikud.

Põhimõisted:

Mõõtühik, nimega arv, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km).

Alateema: Pindalaühikud.

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
----------------------	---

Leiab naturaalarvu ruudu;
 selgitab arvu ruudu tähendust;
 teab peast arvude 0–10 ruutusid;
 teab ning teisendab pindalaühikuid mm², cm², dm², m², ha, km² ;
 oskab selgitada pindalaühikute tähendust
 joonestab või loob tuntumaid ühikruute 1 cm² ja 1 dm², võimalusel 1m²
 võrdleb pindalaühikuid;
 liidab ja lahutab pindalaühikuid;
 korrutab pindalaühikuid ühekohalise arvuga;
 jagab pindalaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
 mõistab ja selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;
 kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid;

Eelteadmised
 Valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires)
 arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud)
 Pindalaühikuid õpitakse 4. klassis esmakordselt ja seetõttu on oluline võimalikult palju erinevaid pindalaühikuid visualiseerida ja lasta õpilastel läbi katsetada.
 Teisendada ka pindalaühikuid, mis ei ole üksteise naaberühikud ning kindlasti tutvustada hektarit.
 Metoodilised soovitused tuge vajavale õppijale:
<https://merikerand.wordpress.com/13-mootuhikud/>

<p>valib pindalaühikute teisendamiseks lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ja hinnates kriitiliselt saadud tulemust;</p> <p>kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;</p> <p>rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;</p> <p>lahendab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>koostab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;</p> <p>hindab oma arengut pindalaühikute mõistmise ja teisendamise omandamisel.</p>	
<p>Õppesisu:</p>	
<p>Naturaalarvu ruut, pindalaühikud.</p>	
<p>Põhimõisted:</p>	
<p>Pikkusühik, pindalaühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ühikruut, ruutmillimeeter (mm²), ruutsentimeeter (cm²), ruutdetsimeeter (dm²), ruutmeeter (m²), hektar (ha), ruutkilomeeter (km²)</p>	
<p>Alateema: Massi- ja mahuühikud.</p>	
<p>Õpitulemused:</p>	<p>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; teab ja nimetab massiühikuid g, kg, t; • teisendab ja võrdleb massiühikuid; • liidab ja lahutab massiühikuid; • korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga; • jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; • teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l; • kirjeldab mahuühikut liiter, 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; • kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid; • 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 	<p>Eelteadmised</p> <p>Teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);</p> <p>teab massiühikuid g, kg, t</p> <p>võrdleb erinevate suuruste masse</p> <p>teab mahuühikut liiter</p> <p>arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);</p> <p>kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu</p> <p>Metoodilised soovitused tuge vajavale õppijale: https://merikerand.wordpress.com/13-mootuhikud/</p>

ning kasutamise omandamisel.	
Õppesisu:	
Massi- ja mahuühikud.	
Põhimõisted:	
Massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t) milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l)	
Alateema: Rahaühikud.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid; • teab nii eurodes ja sentides (3€ 15s) kui koma või punktiga esitatud (3.15€ või 3,15€) rahasumma kirjutusviisi; • oskab lugeda ja tõlgendada kümnendmurruna esitatud rahasummat (kümnendmurruga mõistet veel ei käsitleta); • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); • leiab erinevaid viise summa tasumiseks olemasolevate rahatähtede ja müntide abil; • teisendab ja võrdleb rahaühikuid; • liidab ja lahutab rahaühikuid; • korrutab rahaühikuid ühekohalise arvuga; • jagab rahaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • 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. 	Eelteadmised Teab käibivaid rahaühikuid ja nende vahelisi seoseid arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud).
Õppesisu:	
Rahaühikud.	
Põhimõisted:	
Rahatäht, münt, euro, sent, euro (€), sent (s).	
Alateema: Ajaühikud ja kiirus.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Teab ning teisendab ajaühikuid; • nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, 	Eelteadmised <ul style="list-style-type: none"> • Teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega

<p>ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand;</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid; • teisendab ja võrdleb ajaühikuid; • teisendab ajaühikuid ühenimelisteks; • eraldab ajaühikutest suurema ühiku; • selgitab kiiruse tähendust • teab ja nimetab kiirusühikuid km/h, m/min ja m/s; • kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes; • teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost • leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu); • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); • valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud; • valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • liidab ja lahutab ajaühikuid; • korrutab ajaühikuid ühekohalise arvuga; • jagab ajaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; • 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 	<p>(valdavalt ainult naaberühikuid);</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb kella ja kalendrit; teab ajaühikuid s, min, h, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand • arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud) • on tutvunud kiiruse mõiste ja kiirusühikutega 3. klassi loodusõpetuses ning hinnanud • Ajaühikud ei kuulu kümnendsüsteemi. • Kuud, nädalad ja aastad ei ole mõõtühikud, sest nad ei ole võrdse pikkusega, neid kutsutakse ajavahemikeks. • Metoodilised soovitusd tuge vajavale õppijale: https://merikerand.wordpress.com/13-mootuhikud/
---	---

Õppesisu:

Ajaühikud, kiirus.

Põhimõisted:

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).

TEEMA: Geomeetria.

Alateema: Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning übermõõt.

<p>Õpitulemused:</p>	<p>Metoodilised soovitusd, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil • joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi; • joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; • selgitab kolmnurga ja nelinurga übermõõdu tähendust; • kasutab übermõõtu arvutades sobivaid mõõtühikuid; 	<p>Eelteadmised I kooliastmest:</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab ristküliku ja ruudu joonlauaga; • joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone; • mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu • teab mõistet täisnurk

<ul style="list-style-type: none"> • valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • arvutab kolmnurga übermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral; • teab ruudu ja ristküliku übermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina; • teab übermõõdu tähist P; • arvutab ristküliku ja ruudu übermõõdu; • leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral; • arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab hulknurga übermõõdu mõiste tähendust • mõõdab õpitud hulknurkade külgede pikkused ja arvutab nende übermõõdu • eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente • rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel • tähistab kolmnurga ja nelinurga tippe, nimetab külgi ja nurki • Õpilane on siiani joonestanud ruutu ja ristkülikut ruudulisel paberil joonlaua abil. 4. klassis tuleks kasutusele võtta nurklaud ning selle abil ruutu ja ristkülikut valgele paberile joonestada. • Joonestamisülesannete puhul arendada õpilaste numbritaju ning lasta joonestada ristkülikuid, mille übermõõt on 30 cm, kuid külgede pikkused ei ole öeldud. Leida koos õpilastega võimalikult erinevaid viise selleks. • Tuleb rõhutada, et ruut on ristkülik.
Õppesisu:	
Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine. Kolmnurga, ristküliku ja ruudu übermõõdu arvutamine.	
Põhimõisted:	
Übermõõt, übermõõdu tähis P.	
Alateema: Ruudu, ristküliku pindala.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust; • leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil; • teab, mis on pindvõrdsed kujundid; • teab ruudu ja ristküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina; • teab ja kasutab pindala tähist S; • arvutab ristküliku ja ruudu pindala; • leiab arvu ruudu; • kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades; 	Ristküliku ja ruudu pindala õpitakse 4. klassis uue teemana. Kuna järgmistes klassides rakendatakse pindala leidmist ülesannetes ja eraldi seda enam ei õpita, siis on oluline, et 4. klassis omandavad õpilased ruudu ja ristküliku pindala tähenduse ning oskavad leida erinevate ristküliku-ja ruudukujuliste objektide pindala, kasutades sobivaid pindalaühikuid.

- nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 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 sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasele; enesetestimine; “spikri” koostamine jmt);
- hindab oma arengut ruudu ja ristküliku pindala leidmise omandamisel.

Õppesisu:

Ristküliku ja riidu pindala arvutamine

Põhimõisted:

Pindvõrdne, pindala, pindala tähis S.

Digipädevused:

Õpilane oskab kasutada erinevaid keskkondi, nendes olevate ülesannete lahendamiseks.

Kooliastme lõpuks omandatavad teadmised, oskused ja hoiakud:

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.

Ainekava põhikoolile/gümnaasiumile	Ainevaldkond: REAALAINED	Õppeaine: Matemaatika
Kooliaste: 2	Klass: 5	Tundide arv: 5
TEEMA: Arvud miljardini. Arvutamine naturaalarvudega (35 tundi).		
Alateema: arvu ehitus kümnendsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine.		
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:	
<ul style="list-style-type: none"> • Loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini); • loeb numbritega kirjutatud naturaalarve kuni miljardini; • kirjutab naturaalarve dikteerimise järgi • kirjutab naturaalarve järkarvude summana; • määrab naturaalarvu järke ja klasse; • kirjutab naturaalarvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; • mõistab arvu klasside sarnasusi; • ümardab arvu etteantud järguni; • teab ümardamisreegleid ja ümardab naturaalarvu etteantud järguni • järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); • kirjutab naturaalarve kasvavas (kahanevas) järjekorras; • joonestab arvkiire; • märgib naturaalarve arvkiirele; • võrdleb naturaalarve kuni miljonini; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemusi; • hindab kriitiliselt saadud tulemusi; • oskab reaalelulistest ülesannetes valida, millise järguni ümardada; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • kasutab ja loob analoogilisi seoseid miljonite klassist edasi minnes miljardite klassile; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • hindab oma arengut arvu ehituse ja ümardamise omandamisel. 	<p>Eelteadmised. Teab, mis on arv ja mis on number, teab arvu ehitust (sh mõisteid arvu järgud, järguühikud, järguühikute kordsete summa, järkarvud, järkarvude summa), oskab kujutada naturaalarve arvteljel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; • kirjutab naturaalarve järkarvude summana; • järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); • märgib arve arvteljele. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud. Kuna analoogne õppesisu on olnud 4. klassis arvudega kuni miljonini, siis on tähelepanu kordamisel, analoogiate loomisel ning üldistamisel. Lisaks tulevad arvu klassid. Selgitada, miks me üldse vajame mõisteid ja miks on oluline neid teada. Arvu järkude nimetused on ümardamisülesannete töökäskudes kasutusel ja seega tuleb nende nimetustele tähelepanu pöörata.</p>	
Õppesisu:		
<p>Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine.</p>		
Põhimõisted:		
<p>Naturaalarvud, Arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv.</p>		

Alateema: Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldisse väärtus ja lihtsustamine.

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<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) täisarvudega;• kordab ja kasutab peast arvutamist (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires);• liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;• korrutab kirjalikult naturaalarve, mis on väiksemad kui 1000;• jagab kirjalikult kuni 5-kohalist arvu kuni 2-kohalise arvuga;• tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;• rakendab tehete järjekorda;• tunneb ja rakendab tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;• avab sulge arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;• koostab etteantud teksti põhjal arvavaldisse ja leiab selle väärtuse;• leiab arvu ruudu ja kuubi;• kordab arvu ruutu;• selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja oskab leida arvu kuupi;• nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;• kordab ja kinnistab probleemülesande lahendamise skeemi etappe ja kasutab skeemi ülesannete lahendamiseks;• rakendab avaldiste lihtsustamist ja arvu kuubi leidmist probleemülesannete lahendamisel;• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;• erinevaid strateegiaid kasutades lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid nelja põhitehte ning arvu ruudu ja kuubi kohta;• koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;• koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, kus on vaja nelja põhitehet, arvu ruutu ja arvu kuupi;• 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,	<p>Eelteadmised.</p> <ul style="list-style-type: none">• Liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve 10 000 piires;• selgitab ning kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;• korrutab ja jagab kirjalikult 1000 piires;• tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;• arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;• sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ning kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;• sõnastab ning esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise omadust ning arvule vahe liitmise omadust ning kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks;• teab, mis on arvu ruut ja oskab seda leida;• 4. klassis on käsitletud ülesande/probleemi lahendamise etappe. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud.</p> <p>Arvu kuubi käsitlemise saab/võib ühendada teemaga risttahuka ruumala leidmine. Näidata analoogiat arvu ruudu ja ruudu pindala ning arvu kuubi ja kuubi ruumala vahel.</p> <p>Lihtsustamine.</p> <p>Tuletada meelde peastarvutamise strateegiaid, mis võimaldavad lihtsamalt arvutada.</p> <p>Selgitada, miks nimetatakse seda just lihtsustamiseks.</p> <p>Tuletada meelde arvutamisseadusi (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks ja korrutamise omadusi (tegurite vahetuvuse ja tegurite rühmitamise omadus ning korrutamise jaotuvusseadus ehk summa ja</p>

<p>üldistamine);</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>vahe korrutamise omadus) ja kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks.</p>
<p>Õppesisu:</p>	
<p>Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Tehete järjekord. Arvu ruut. Arvu kuup. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine). Probleemülesannete lahendamise skeem.</p>	
<p>Põhimõisted:</p>	
<p>Arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldise lihtsustamine</p>	

Alateema: Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud.

Õpitulemused:

- Eristab paaris- ja paarituid arve;
- teab, et 0 on paarisarv;
- oskab selgitada (visualiseerides ja üldistades) tehte tulemuse paarsust komponentide paarsuse põhjal;
- eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;
- teab algarvu ja kordarvu mõisteid;
- teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;
- oskab kindlaks määrata 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;
- esitab kordarvu algtegurite korrutisena (aritmeetika põhiteoreem);
- kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades;
- mõistab, mida tähendab vähim võimalik ja suurim võimalik ning miks on kasulik leida SÜT ja VÜK;
- leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK);
- sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);
- oskab selgitada, mida tähendab, et üks arv jagub teisega;
- leiab arvu tegureid ja kordseid;
- teab, et iga arv jagub iseendaga ja arvuga 1;
- teab, et arv 0 jagub kõikide arvudega;
- mõistab, et kui arv jagub etteantud arvuga, siis ka selle arvu mistahes kordne jagub etteantud arvuga;
- selgitab visualiseerides etteantud arvu korral kahe arvu summa ja vahe jaguvust/mitte jaguvust, kui on teada liidetavate või vähendatava ja vähendaja jaguvus etteantud arvuga;
- otsustab jagamist sooritamata, kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- lahendab jaguvusega seotud tekstülesandeid, sh hindab olukordade võimalikkust, kus oluline on arvude paarsus/ jagumine mingi arvuga. Valib endale sobivaima lahendusstrateegia;
- rakendab jaguvustunnuseid, jaguvuse omadusi, algteguriteks lahutamist, SÜT-i ja VÜK-i leidmist probleemülesannete lahendamisel;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mille lahendamisel saab kasutada arvude jaguvust;

Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:

Eelteadmised.

Oskab nii jagamist kui jäägiga jagamist. Teab mõisteid paaris ja paaritu.

Teab jagumise mõistet ning oskab selgitada, mida tähendab, et üks arv jagub teisega.

Metoodilised soovitused, tähelepanekud.

Tähelepanu pöörata mõistete korrektsele kasutamisele: tegur, kordne, jagub, jagab, jagaja. Mis on jaguvuse omadused ja mis on jaguvustunnused.

Jaguvuse omadusi vaatlema asudes meelde tuletada tehete tulemuste paarsus paaris ja paaritute arvude korral.

Jaguvuse omadustest vaadelda:

- summa jaguvus etteantud arvuga, kui teame, et mõlemad (kõik) liidetavad jaguvad etteantud arvuga;
- liidetava jaguvust etteantud arvuga, kui teame, et summa ja teine liidetav (kõik ülejäänud liidetavad) jaguvad etteantud arvuga;
- korrutise jaguvus etteantud arvuga kui teame, et üks teguritest jagub etteantud arvuga;
- summa jaguvus etteantud arvuga, kui liidetavaid on rohkem kui üks ning nende seas on etteantud arvuga jaguvaid ja mittejaguvaid arve

- 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);
- 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);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- hindab oma arengut arvude jaguvusega seotud omaduste ja mõistete omandamisel.

Õppesisu:

Paaris- Arvude Jaguvuse Arvu tegurid ja kordsed. Alg- Arvu esitus algtegurite korrutisena	ja jaguvus. tunnused (2-ga, ja	paaritud Jaguvuse 3-ga, 5-ga, ja	arvud. omadused. 10-ga). leidmine. kordarvud.
--	--	--	---

Põhimõisted:

paaris- ja paaritud arvud, jaguvus, arvu tegurid, arvu kordsed, arvude suurim ühistegur (SÜT), arvude vähim ühiskordne (VÜK), algarv, kordarv, algtegur, algteguriteks lahutamine, jaguvustunnus, ristsumma, algoritm.

TEEMA: Kümnenndmurd. Arvutamine kümnenndmurdudega (40 tundi).**Alateemad: Kümnenndmurd.****Õpitulemused:**

- Teab hariliku ja kümnenndmuru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
- teab muru lugeja ja nimetaja tähendust;
- teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;
- kujutab harilikke murde arvkiirel;
- oskab harilikku murdu seostada kümnenndmurruga;
- kujutab kümnenndmurde arvkiirel;
- loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnenndkohta);
- mõistab kümnenndmuru tähendust;
- nimetab kümnenndmuru kümnenndkohti; loeb kümnenndmurde;
- on teadlik, et kümnenndkohtade eristamiseks kasutatakse meil koma aga osades kultuuriruumides/digilahendustes punkti;
- kirjutab kümnenndmurde numbritega verbaalse esituse järgi;
- ümardab arvu ette antud järguni;
- ümardab kümnenndmurde etteantud järguni;
- järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnenndkohaga kümnenndmurrud ja harilikud murrud);
- mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;
- tunneb mõõtühikute süsteemi (eesliited detsi, senti, milli, kilo);
- teab ja teisendab pikkus- ning pindalaühikuid;
- kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- kümnenndmurdude õppimisel kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh meenutamine, kordamine (harilik murd), analoogiate loomine (naturaalarvud ja kümnenndmurrud ning nende ehitus, ümardamine, harilikud murrud ja kümnenndmurrud), üldistamine (mõõtühikute eesliited kilo, milli, senti, detsi));
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- hindab oma arengut kümnenndmurdude omandamisel

Metoodilised soovitus, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:**Eelteadmised.**

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

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

4. klassi loodusõpetuses on õpilased kohanud/kuulnud kümnenndmurde. Kümnenndmurde on kuulnud ja näinud igapäevaelus.

4. klass - teab rahaühikute juures, kuidas loetakse kümnenndmurde, aga ei tea mõistet.

Õppesisu:

<p>Murdarv. Harilik murd. Kümnendmurd. Kümnendmurru ehitus. Kümnendmurru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem</p>	
<p>Põhimõisted:</p>	
<p>Murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmurru täisosa ja murdos, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik</p>	
<p>Alateema: Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine.</p>	
<p>Õpitulemused:</p>	<p>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:</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); • liidab ja lahutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde; • korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); • korrutab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde; • jagab kirjalikult kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurde (jagatav ja jagaja on kuni kolme kümnendkohaga); • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; • mõistab analoogiat ja erinevusi tehete ning teete tulemustel naturaalarvudega ja kümnendmurdudega ning kasutab neid õppimisel; • lahendab tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat kasutades ühe tundmatuga võrrandi, mis sisaldab ühte tehet; • lihtsustab ühe muutujaga kümnendmurruliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldisel väärtuse; • rakendab tehete järjekorda; • tunneb tehete järjekorda ja sooritab kuni nelja tehete ülesandeid kümnendmurdudega; • lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisel väärtuse; • oskab kasutada kalkulaatorit, nt kümnendmurdude sisestamiseks, tehete tulemuste kontrollimiseks; teab ülakoma või tühikut klasside eraldajana; 	<p>Elteadmised. Teab nelja põhitehet ja tehete järjekorda naturaalarvude korral. Teab harilikku murdu ja kümnendmurdu. Mõistab murru olemust.</p>

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;• analüüsib ülesannete tekste ja valib sobivaima strateegia lahendamiseks;• koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;• hindab oma teadmisi ja oskusi kümnendmurdudega arvutamisel. | |
|---|--|

Õppesisu:

Neli põhitehet kümnendmurdudega. Tehete järjekord.

TEEMA: Andmed (20 tundi).**Alateema: Andmed. Arvandmete illustreerimine.****Õpitulemused:**

- Teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid;
- tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;
- toob näiteid skaala kasutamise kohta igapäevaelus ja loeb andmeid erinevatelt skaaladelt;
- loeb andmeid tulp- ja joondiagrammilt ning oskab neid iseloomustada;
- illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga;
- valib sobiva skaala/skaalaühiku diagramme joonistades/koostades;
- kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);
- kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- kogub lihtsaid andmestikke nii mõõtes kui ka küsitledes;
- korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;
- teab, mis on sagedus ning oskab seda leida;
- arvutab aritmeetilise keskmise, sh digivahendeid kasutades;
- oskab analüüsida kogutud andmete põhjal leitud tulemusi;
- 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;
- hindab oma arengut skaalade, diagrammide mõistmisel, kirjeldamisel ning arvandmete korrastamisel ja analüüsimisel.

Õppesisu:

Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine.

Põhimõisted:

sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiagramm, joondiagramm, aritmeetiline keskmine

TEEMA: Algebra (10 tundi).**Alateema: Avaldis. Võrrand. Valem.****Õpitulemused:**

- Selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;
- tunneb ära ja eristab arvavaldist ja tähtavaldist;
- eristab valemit, võrdust, võrrandit, avaldist ja kasutab mõisteid õigesti;
- kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;
- kasutab õpistrateegiana meenutamist/kordamist, kuidas on seotud kiirus, teepikkus ja aeg, mis on ümbermõõt ja mis on pindala;
- teab ja kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemite kasutatavaid tähiseid;
- kasutab pindala, ümbermõõdu ja kiiruse valemeid suuruste leidmiseks;
- selgitab, mis on võrrandi lahend;
- selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;
- avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu;
- leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat;
- lihtsustab ühe muutujaga avaldisi ning arvutab tähtavaldisi väärtuse;
- lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisi; teades muutuja/muutujate

väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldise väärtuse;

- selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- tunneb probleemülesande lahendamise etappe;
- kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (võrrandi koostamine, visualiseerimine, visandamine, tabeli koostamine, seoste kirjapanek, alustamine lõpust);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab tulemuse reaalsust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- kontrollib saadud lahendi sobivust ülesande kontekstiga;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- rakendab võrrandi koostamist ning selle lahendamist ja analüüsi probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- hindab oma arengut võrrandite koostamise ja lahendamise omandamisel.

Õppesisu:

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

Põhimõisted:

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

TEEMA: Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (35 tundi).

Alateema: Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge. Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid.

Õpitulemused:

- Joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu;
- joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;
- märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul;
- joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümboli ja tähtedega;
- võrdleb etteantud nurki visuaalselt ning liigitab neid;
- joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;
- kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;
- teab täisnurga ja sirgnurga suurust;
- leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;
- joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180° ;
- arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;
- joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;
- 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);

- 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;
- hindab oma arengut nurkade mõõtmisel ja nurkadega seotud mõistete omandamisel.

Õppesisu:

Sirge, lõik ja kiir. Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine.

Põhimõisted:

sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad

Sümbolid: \sphericalangle , $^{\circ}$.

Alateema: Sirged tasandil.

Õpitulemused:

- Joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged;
- eristab sirgete ristumist ja lõikumist;
- teab, et ristuvatel sirgetel asetsevad lõigud on omavahel risti;
- tunneb ning kasutab paralleelsuse ja ristumise sümboleid;
- joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;
- joonestab paralleelseid sirgeid paralleellükke abil;
- teab, et läbi antud punkti saab antud sirgele joonestada ainult ühe ristsirge;
- teab, et kui kaks sirget tasandil on risti ühe ja sama sirgega, siis need kaks sirget on paralleelsed;
- joonestab joonestusprogrammiga paralleelseid-, ristuvaid- ja lõikuvaid sirgeid;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- hindab oma oskusi sirgete joonestamisel ja nende vastastikuste asendite tasandil kirjeldamisel.

Õppesisu:

Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged.

Põhimõisted:

Lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud. Tähised: \parallel ja \perp

Alateema: Ruumala. Ruumalaühikud.

Õpitulemused:

- Mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust;
- teab, et valemite kasutatakse ruumala tähisena tähte ;
- hindab ümbritsevate objektide ruumala;
- arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala;
- mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid;
- teab ning teisendab ruumalaühikuid;
- 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);
- 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;
- hindab oma teadmisi ja arengut ruumala ja ruumalaühikute tundma õppimisel.

Õppesisu:
Ruumala. Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Ruumalaühikud.
Põhimõisted:
Kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (mm^3 , cm^3 , dm^3 , m^3 , liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus.
Alateema: Plaanimõõt. Mõõtkava.
Õpitulemused:
<ul style="list-style-type: none"> • Teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades; • selgitab plaanimõõdu tähendust; • oskab etteantud plaani ja selle mõõtkava järgi leida reaalse objektide suurusi, objektide vahelisi kaugusi; • hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; • hindab oma arengut plaanimõõdu mõistmisel ja kasutamisel; • kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi.
Õppesisu:
Plaanimõõt.
Põhimõisted:
Digipädevused:
Õpilane oskab kasutada erinevate keskkondade võimalusi seal olevate ülesannete lahendamiseks.
Kooliastme lõpuks omandatavad teadmised, oskused ja hoiakud:
<p>II kooliastme lõpetaja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

Ainekava põhikoolile/gümnaasiumile	Ainevaldkond: MATEMAATIKA	Õppeaine: Matemaatika
Kooliaste: 2	Klass: 6	Tundide arv: 5
<p>Õppeaine kirjeldus (sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused): Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümbolid ja meetodid, mis loovad võimaluse:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) arvutamine; 2) mõõtmine; 3) geomeetria; 4) probleemide lahendamine; 5) andmed ja nende analüüsimine; 6) algebra. <p>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.</p>		
TEEMA: Harilikud murrud.		
Alateema: Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi.		
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:	
<ul style="list-style-type: none"> • Loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000; • teab hariliku mõistet; • teab murre lugeja ja nimetaja tähendust; • teab, et murrejoonel 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; • 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; • kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; 	<p>Eelteadmised</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ arvust ja selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast; • valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires). • selgitab murre lugeja ja nimetaja tähendust; • kujutab joonisel murdu osana tervikust; • nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murre; • leiab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust. • Leiab arvu tegurid ja kordsed ning arvu suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse; • kujutab kümnendmurde arvkiirel; • teab jaguvuse tunnuseid. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud. Õpilasel on ettekujutus harilikust murrust kui arvust, mis on tekkinud ühest või mitmest ühikust koosneva terviku jaotamisest võrdseteks osadeks. Murde on õpitud kujutama terviku osadena joonistel ja arvkiirel.</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • 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; • hindab oma arengut harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel). 	
Õppesisu:	
Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks).	
Põhimõisted:	
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.	
Alateema: Harilike murdude liitmine ja lahutamine.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; • 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. 	Eelteadmised <ul style="list-style-type: none"> • teab SÜT ja VÜK tähendust; • liitmise seadused. Metoodilised soovitused, tähelepanekud. <p>Alati ei ole reegli päheõppimine kõige parem. Näiteks murdude liitmise reegel $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+cd}{bd}$ sobib $\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$ korral, aga ei sobi $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ (lihtsam ja otstarbekam oleks võtta ühiseks nimetajaks 4, mitte 2·4).</p>
Õppesisu:	
Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine.	
Alateema: Harilike murdude korrutamine ja jagamine.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; • 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); 	Eelteadmised <ul style="list-style-type: none"> • Leiab arvu tegurid ja kordsed; • teab korrutamise reegleid. Metoodilised soovitused, tähelepanekud <p>Oluline on rõhutada, et erinevalt segaarvude liitmisest ja lahutamisest tuleb korrutamisel ja jagamisel teisendada segaarvud liigmurdudeks. Tähelepanu tuleb juhtida ka sellele, et kui naturaalarvu korrutamisel naturaalarvuga arv alati</p>

<ul style="list-style-type: none"> • leiab arvu pöördarvu; • tunneb pöördarvu mõistet; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; • tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; • 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. 	<p>suureneb, siis murruga korrutades võib tulemus ka väheneda</p>
<p>Õppesisu:</p>	
<p>Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrutamine ja jagamine</p>	
<p>Põhimõisted:</p>	
<p>Pöördarv</p>	
<p style="text-align: center;">Alateema: Arvutamine murdudega.</p>	
<p>Õpitulemused:</p>	<p>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; • arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi); • teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi; • teisendab lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; • leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; • rakendab tehete järjekorda; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; • tunneb nelja põhitehte 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; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis-ja murdarvudega; 	<p>Eelteadmised</p> <ul style="list-style-type: none"> • Määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine); • mõistab kümnendmuru olemust; • ümardab kümnendmurde etteantud järguni. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</p> <p>Tähelepanu tuleb pöörata tehetele harilike murdudega. Siin pannakse alus oskusele, mida läheb hiljem vaja algebraliste murdudega opereerimisel, ratsionaalavaldiste teisendamisel ning võrrandite lahendamisel. Kui osatakse tehteid harilike murdudega, siis on tehted algebraliste murdudega kergemini omandatavad.</p> <p>Hariliku murru teisendamiseks kümnendmurruks on 2 võimalust:</p> <p>laienda murdu nii, et nimetajaks oleks 10, 100, 1000 jne</p> $\frac{1}{50} = \frac{2}{100} = 0,02$ <p>jaga murru lugeja nimetajaga</p> $\frac{1}{50} = 1 : 50 = 0,02$ <p>Liitmist ja korrutamist võrrelda - mis sarnast, mis erinevat</p> <p>Erinevalt segaarvude liitmisest ja lahutamisest tuleb korrutamisel ja jagamisel teisendada segaarvud liigmurdudeks.</p> <p>Kõrvutada korrutamist ja jagamist</p>

<ul style="list-style-type: none"> koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde; hindab oma arengut harilike murdude teisenduste omandamisel ja harilike murdudega arvutamisel. 	<p>Juhtida tähelepanu, et taandada ei tohi kahte eraldi seisvat murdu. Taandada ei tohi enne, kui tehe on kantud ühisele murrujoonele.</p> <p>Naturaalarvude korrutamisel arv alati suureneb, murruga korrutades võib tulemus ka väheneda.</p>
Õppesisu:	
Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmuru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks	
Põhimõisted:	
kümnnendmurd, lõplik kümnnendmurd, lõpmatu kümnnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnnendmurd, perioodiline kümnnendmurd, kümnnendmuru periood, kümnnendlähend.	
TEEMA. Negatiivsed arvud.	
Alateema: Täisarvud.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> Loeb ja kirjutab täisarve; selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; leiab arvu vastandarvu; teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga; teab, et vastandarvude summa on null; järjestab ja võrdleb täisarve; 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. 	<p>Eelteadmised:</p> <ul style="list-style-type: none"> kujutab naturaalarve arvkiirele; võrdleb ja järjestab naturaalarve. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</p> <p>Klassi seinale joonistatakse pikk arvtelg ja pannakse õpilased mõtlema, mis on nullist teisel pool.</p> <p>Lisaks temperatuurile tuua negatiivseid arve tutvustades sisse ka teisi näiteid: ujumine vastuvoolu ja pärioolu, ajaarvamine, maapinna kõrgused alates merepinnast, sissetulek ja väljaminek, kasum ja võlg jm.</p> <p>Negatiivse arvu mõiste kujunemisel on oht, et neid peetakse teatud liiki naturaalarvudeks: Näiteks -3° asemel ütleme, et on 3° külma (kirjutame naturaalarvuna). Selle vältimiseks on parim viis tuua sisse arvtelg.</p> <p>Seni kasutasime <i>arvkiirt</i>, mille otspunktiks on arvu null kujutis ning millele kandsime naturaalarvud ja positiivsed murdarvud. Koos negatiivsete arvudega võtame kasutusele <i>arvtelje</i>, mille nullpunktist paremale poolele kanname endiselt positiivsed arvu, vasakule aga negatiivsed arvud. Arvtelg võib olla horisontaalne või vertikaalne.</p>
Õppesisu:	
Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel	
Põhimõisted:	
Negatiivne arv, positiivne arv, vastandarvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamishik, punkti koordinaat	

Alateema: Arvutamine täisarvudega.

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega; • 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; • 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; • kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • hindab oma arengut täisarvudega arvutamise oskuste omandamisel. 	Eelteadmised <ul style="list-style-type: none"> • Määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine). • sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ning kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks; • sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi (tegurite vahetuvuse, tegurite rühmitamise ja summa korrutamise omadus); • kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks. • tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega; • kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks. • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid.

Õppesisu:

Arvutamine täisarvudega

Põhimõisted:

Arvu absoluutväärtus

TEEMA: Protsent.**Alateema: Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.**

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab protsendi mõistet; • teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; • leiab osa tervikust; • leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil; • teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks 	Eelteadmised <ul style="list-style-type: none"> • Seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel).

<p>ja hariliku murre lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 realses kontekstis esineva probleemi, mis sisaldab protsenti; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust 	<ul style="list-style-type: none"> • V kl. teab hariliku ja kümnendmurre mõisteid ja oskab korrutada hariliku ja kümnendmurdudega. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lõimitakse varem õpitud hariliku murruga. • Arutletakse protsendi arvutamise põhimõtete tundmise vajalikkuse üle – erinevad ametid. • Kus protsenti kasutatakse? Tulumaks, allahindlus, käibemaks, programmide allalaadimisel kuvatakse ekraanile diagramm, mis näitab kui suur osa programmist on juba arvutisse laetud, liiklusmärk, toidukaupade etikettidel kirjas, kui palju nad sisaldavad näiteks rasva, valku jne. • Mõiste “osamäär” jääb õpilastele arusaamatuks. Regina Reinup pakub oma raamatus “Väike protsendiraamat” kasutada <i>osamäära</i> asemel sõna <i>osakaal</i> (kui suur on osa kaalus e tähtsus tervikust). • Osamäär on jagatis, mis näitab osa ja terviku suhet. • Osamäär võib esitada hariliku murre, kümnendmurre või protsendi kujul. Kõige olulisematel osamääradel on olemas ka sõnalised vasted: veerand, pool, kolmveerand, terve. • Tervik vastab 100%-le. Tervik võib olla väga erineva suurusega. Tervikuks võib olla kooli õpilaste arv, klassi õpilaste arv, tervik võib olla korvitaie õunu, samas ka üks õun. • Oluline oskus on ligikaudu vastust hinnata. • 1/100 on suhtarv - osa millestki • 1% = 1/100 osa, 10% = 1/10 osa jne • teab seoseid • veerand $\frac{1}{4}$ 0,25 25% • pool $\frac{1}{2}$ 0,5, 50% • kolmveerand $\frac{3}{4}$ 0,75 75% • terve $\frac{1}{1}$ 1 100% • Osa leidmiseks osamäära järgi on kaks võimalust: • ühe osa kaudu; • osamäära ja terviku korrutamise teel.
<p>Õppesisu:</p>	
<p>Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesanded.</p>	
<p>Põhimõisted:</p>	
<p>Protsent, osamäär, protsendimäär</p>	

TEEMA: Koordinaattasand.**Punkti asukoht tasandil. Koordinaattasand.****Õpitulemused:**

- Joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate;
- määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus;
- joonestab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;
- joonestab lihtsamaid temperatuuri ja liikumise graafikuid;
- loeb andmeid temperatuuri ja liikumise graafikutelt;
- kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, 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.

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

- Märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul;
- joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid sh digitaalsete vahenditega;
- loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;

IV kl. loodusõpetuses tutvunud kaardivõrguga.

Metoodilised soovitused, tähelepanekud

Õpilane peab oskama graafikuid nii joonestada kui ka lugeda. Tähelepanu pöörata joonestusvahendite korrektsele kasutamisele (joonised teeme hariliku pliiatsiga).

Õpiraskustega õpilaste puhul jälgida, et esmalt saaks koordinaatteljestik korrektne. Vajadusel anda õpilasele väljaprintitud teljestik ette.

Õppesisu:

Punkti asukoht tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud

Põhimõisted:

koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissstelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat.

TEEMA: Geomeetria.**Alateema: Ring ja ringjoon.****Õpitulemused:**

- Joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;
- teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;
- joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;
- selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse;
- arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- eristab ringi ja ringjoont;

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

- Joonestab ringjoone.

Metoodilised soovitused, tähelepanekud

Ringjoone pikkuse ja ringi pindala valem tuletatakse rühmatööna.

Kui küsitaks täpset ringi pindalat või ümbermõõtu, siis tuleb pii vastusesse sisse jätta.

<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Õppesisu:	
Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala	
Põhimõisted:	
Ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt; ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv π (Pii).	
Alateema: Sektordiagramm	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid; • joonestab sektoreid; • loeb andmeid sektordiagrammilt; • illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga; • 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 lahendamisel; • koostab lihtsamas kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi. 	<p>Eelteadmised</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teab joon- ja tulpdigrammi; • illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdigrammiga; • loeb andmeid tulpdigrammilt ning oskab neid iseloomustada. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</p> <p>Sektordiagrammi saab lõimida kõikide valdkondadega: ilmavaatlused, rahatarkus, liikumisaktiivsus, kehalised võimed, liiklus, toitumine, keskkonnaprobleemid jne;</p> <p>kindlasti teha sektordiagramme konkreetse klassi õpilaste kohta (kontrolltöö hinded, lemmikloomad jne).</p>
Õppesisu:	
Sektordiagramm	
Põhimõisted:	
Ringi sektor, sektordiagramm, täispööre	
Alateema: Peegeldus sirgest ja punktist.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; • 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 	<p>Eelteadmised</p> <ul style="list-style-type: none"> • Joonestab sirge ja lõigu ning selgitab nende erinevusi. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</p> <p>Kindlasti tuleb tuua näiteid sümmeetrilistest kujunditest meie lähimas ümbruses, looduses, arhitektuuris jm.</p> <p>Ülesanded, mis on seotud telgsümmeetriaga ja geomeetriliste konstruktsioonidega, tuleks kõik</p>

<p>sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);</p> <ul style="list-style-type: none"> eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; eristab tsentraalsümmeetrilisi kujundeid; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel; <p>hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel.</p>	<p>praktiliselt läbi teha.</p>
<p>Õppesisu:</p> <p>Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist.</p>	
<p>Põhimõisted:</p> <p>Telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest</p>	
<p style="text-align: center;">Alateema: Lõigu ja nurga poolitamine.</p>	
<p>Õpitulemused:</p> <ul style="list-style-type: none"> Joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja; 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; hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel. 	<p>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:</p> <p>Eelteadmised</p> <ul style="list-style-type: none"> Joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; joonestab nurga (teravnurga, nürinurga, täisnurga, sirgnurga), tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites; kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</p> <p>Õpilane teeb korrektseid joonise koos tähistustega, kasutades joonestusvahendeid (harilik pliits ja joonlaud).</p> <p>Joonised tuleks teha võimalusel valgele paberile.</p> <p>Võimalusel anda ette tööjuhend ja õpilased joonistavad selle järgi iseseisvalt lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja</p>
<p>Õppesisu:</p> <p>Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.</p>	
<p>Põhimõisted:</p> <p>lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge</p>	
<p style="text-align: center;">Alateema: Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused.</p>	
<p>Õpitulemused:</p> <ul style="list-style-type: none"> Joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi; näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külgi ja nurki; leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi ja vastaskülgi; 	<p>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:</p> <p>Eelteadmised</p> <ul style="list-style-type: none"> Leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki eristab neid; nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippu ning nurki; joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi;

<ul style="list-style-type: none"> • 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; • teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; • põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; • 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"> • selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ning näitab ümbermõõtu joonisel; • arvutab kolmnurga ümbermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka etteantud külje pikkuse korral; • leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</p> <p>Kolmnurkade joonestamine kolme külje järgi sai selgeks IV klassis, nüüd tuleb seda põhjendada. Hea teha paaristööna, kus pinginaabrid võrdlevad joonestatud kolmnurki nende ühildamise teel; Tuletada meelde tingimus kolmnurga joonestamiseks (kolmnurga iga külg on lühem kahe ülejäänud külje summast); Hea kui õpilased töötavad juhendiga, st joonestavad kolmnurga kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; Kahe kolmnurga võrdsust tuleb põhjendada/kirja panna: ühe kolmnurga elemendid kirjutada ühele poole võrdusmärgi, teise omad teisele poole, sulgudes võiks olla vastav põhjendus, joonisele märgime kolmnurkade võrdsed elemendid ühesuguselt; tuleb rõhutada, et kui oleme kindlaks teinud, et kaks kolmnurka on võrdsed, siis on ühe kolmnurga kõik elemendid võrdsed teise kolmnurga elementidega</p>
<p>Õppesisu:</p>	
<p>Kolmnurk, selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. (KKK, KNK, NKN). Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi).</p>	
<p>Põhimõisted:</p>	
<p>kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, ähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN.</p>	
<p style="text-align: center;">Alateema: Kolmnurkade liigitamine.</p>	
<p>Õpitulemused:</p>	<p>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi; • näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külgi ja nurki; • liigitab jooniste ning etteantud andmete (nt info antud tekstina) kolmnurki nurkade ja külgede järgi; • näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; • näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; • teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades; • joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades 	<p>Eelteadmised</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi; • võrdleb etteantud nurki vaatluse teel ning liigitab neid; • joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; • kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks. <p>Metoodilised soovitused</p> <p>Kolmnurkade liigitamisel nurkade või külgede järgi võiks kasutada mõistekaarti, kindlasti lisada</p>

<p>interaktiivset geomeetria programmi;</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; • joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga; • joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil; • hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel. 	<p>kolmnurkade elementide nimetused (kaatet, hüpotenuus, haar jne); Võrdhaarse kolmnurga omaduste põhjendamisel toetuda kolmnurga võrdsuse tunnusele KNK, praktikas kontrollida voltimise teel; Õpilane tuleb võrdhaarse kolmnurga übermõõdu valemi ise; Õpilane teeb korrektsed joonised, kasutades paberile jooniseid tehes joonlauda ja harilikku pliiaatsit.</p>
<p>Õppesisu:</p>	
<p>Kolmnurkade liigitamine.</p>	
<p>Põhimõisted:</p>	
<p>teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk.</p>	
<p style="text-align: center;">Alateema: Kolmnurga übermõõt ja pindala.</p>	
<p>Õpitulemused:</p>	<p>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Arvutab kolmnurga übermõõdu; • joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala; • tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; • mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; • mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust; • 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 probleemülesannete lahendamisel. 	<p>Eelteadmised</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mõistab ja selgitab ristküliku ja ruudu pindala tähendust joonise järgi; • leiab ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil; • arvutab ristküliku ja ruudu pindala; • kasutab übermõõtu ja pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</p> <p>Übermõõt- piirata kujund värvilise joonega; Pindala - värvida kujund; Rõhutada, et kolmnurga aluseks võib olla tema mistahes külg, millele on tema vastastipust tõmmatud kõrgus. Pindala arvutamist alustada täisnurksest kolmnurgast. Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest). Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht.</p>

Õppesisu:

Kolmnurga übermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus

Põhimõisted:

Kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga übermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala

Kooliastme lõpuks omandatavad teadmised, oskused ja hoiakud:

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.

Ainekava põhikoolile/gümnaasiumile	Ainevaldkond: MATEMAATIKA	Õppeaine: Matemaatika
Kooliaste: 3	Klass: 7	Tundide arv: 5
<p>Õppeaine kirjeldus (sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused): Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümbolid ja meetodid, mis loovad võimaluse:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) arvutamine; 2) mõõtmine; 3) geomeetria; 4) probleemide lahendamine; 5) andmed ja nende analüüsimine; 6) algebra. <p>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.</p>		
TEEMA: Ratsionaalarvud.		
Alateema: Arvuhulgad		
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:	
<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; • eristab positiivseid ja negatiivseid arve ja saab aru nende tähendusest; • teab arvuhulki: naturaalarvud, täisarvud, murdarvud, ratsionaalarvud; • oskab järjestada etteantud ratsionaalarve; • ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; • leiab ratsionaalarvu vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse. 	<p>Eelteadmised</p> <p>6. klass: eristab positiivseid ja negatiivseid täisarve ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust; oskab positiivseid ja negatiivseid täisarve järjestada; leiab täisarvu vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5. klass: teab naturaalarvude ja kümnendmurdu ümardamise reegleid. • Kuna antud teemaga seotud mõisted on 6. klassis õpitud, siis näiteülesannete kaudu seostada uued oskused juba varem õpituga. 	
Õppesisu:		
Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine.		
Põhimõisted:		
Täisarvud, positiivsed ja negatiivsed arvud, ratsionaalarvud, arvuhulgad, murdarvud, arvu absoluutväärtus, ratsionaalarvu vastandarv, pöördarv.		

Alateema: Tehted ratsionaalarvudega.

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda; • 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 (nt. 11/25) ning missugused mitte (nt. 11/17); • teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga (nt. $2/3 \approx 0,67$); • kasutab mitme tehtega ülesandes vastandavude summa omadust ja liitmise seadusi; • korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); • 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. 	<p>Eelteadmised</p> <p>Sooritab tehteid harilike murdudega; positiivsete ja negatiivsete täisarvudega (6. klass) ja kümnendmurdudega (5. klass).</p> <p>Oskab märkida arve arvteljele ja leida kahe punkti vahelist kaugust. Õpiraskustega õpilast toetab arvtelje joonestamine vertikaalsena (seos temperatuuriskaalaga).</p> <p>Õpilane saab aru, et kaugus on alati positiivne suurus.</p> <p>Õpilane peab oskama arvutada etteantud tähtvaldise väärtust, kui muutujate väärtused on ette antud.</p> <p>Õpiraskustega õpilase jaoks on olulisel kohal visualiseerimine (kasutada erinevaid värve, joonimisi, asendada muutujad erinevate kujunditega jne).</p>
Õppesisu:	
Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	
Põhimõisted:	
Tehete järjekord, kahe punkti vaheline kaugus.	
TEEMA: Astendamine.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<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 	<p>Eelteadmised</p> <p>Teab arvu ruudu ja kuubi mõistet ning oskab neid rakendada ülesannete lahendamisel; teab ja rakendab tehete järjekorra reegleid.</p> <p>Oluline on, et õpilane mõistab astme sisulist tähendust ning oskab oma lahenduskäiku selgitada. Kui võimalik, siis selle teema õpetamisel vältida taskuarvuti kasutamist seni, kuni õpilane on omandanud astme mõiste sisulise tähenduse ning</p>

<p>astendajast n;</p> <ul style="list-style-type: none"> tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega; sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteeme kasutades tehteid ratsionaalarvudega; ümardeb ratsionaalarve etteantud järguni; teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega; ümardeb 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 igapäeva elu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve. 	<p>oskab seda nii peast kui kirjalikult arvutades rakendada. Samuti oskab astendamist rakendada tehete järjekorra ülesannete lahendamisel. Õpiraskustega õpilast suunata astendamist tehtena lahti kirjutama (et reegel kinnistuks ja sisu muutuks arusaadavaks). Sama nõuet rakendada kõikide astmete korral, sh arvu ruut (kiputakse 2-ga korrutama).</p>
---	---

Õppesisu:

Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehted astmetega. Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.

Põhimõisted:

Naturaalarvulise astendajaga aste, arvu aste, astendaja, astme alus, astendamine, tehted astmetega, tehete järjekord seoses astendamisega, suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega, täpne ja ligikaudne arv, arvu standardkujul, ümardamine

TEEMA: Protsentiarvutus ja statistika.

Alateema: Protsentiarvutus.

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
----------------------	---

<ul style="list-style-type: none"> Selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust; teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi; lahendab protsentiarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäärade leidmine, suuruse muutumine); leiab osa tervikust; leiab antud osamäärade 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 	<p>Eelteadmised</p> <p>Selgitab protsendi tähendust ja oskab leida osa tervikust (6. klass). Tehted ratsionaalarvudega (7. klass).</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Ülesannete lahendamisel on olulisel kohal visualiseerimine: teha joonis, skeem jne. Saadud tulemuse analüüsimine (nt Polya skeem). ☞ Lihtsamaid protsentiarvutusi sooritab õpilane peast või kirjalikult (nt 10%, 20%, 25%, 80% jne), kuid keerulisemate arvude puhul sooritab tehted kalkulaatori abil. ☞ NB! Tähelepanu pöörata ülesande vormistamisele, st ülesannete lahenduskäigud esitatakse koos selgitustega- eriti tekstülesannete puhul (kasvõi märksõnad). Ja isegi arvutuste sooritamisel taskuarvutiga
---	---

<p>suhet;</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 osamäära 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 kaheammulisi protsentülesandeid; rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades; arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; selgitab laenudega seotud ohte ja kulusi 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 reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid; 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. 	<p>tuleb vastav tehe korrektselt välja kirjutada. Näiteks: $28\% \cdot 35 = 9,8$.</p>
---	--

Õppesisu:

Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.

Põhimõisted:

Protsent, promill, protsendipunkt, osamäär, protsendimäär.

Alateema: Statistika ja tõenäosus.

Õpitulemused:	Metoodilised soovitusel, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Moodustab reaalsest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli • oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt; • iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; • oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara; • väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; • 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 (mõõtmise, 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. 	<p>Eelteadmised: Aritmeetilise keskmise arvutamine ja tähendus, , sagedus, sagedustabel, tulpdigrammi joonestamine ja lugemine (5. klass), sektordiagrammi joonestamine ja lugemine (6. klass). Protsentiarvutus (7. klass). Õpilane leiab ise infot erinevatest meediaallikatest, suudab hinnata nende usaldusväärsust. Oskab leitud infot visualiseerida (tabel, diagramm) ning andmete põhjal otsustada, milline diagramm (tulp- või sektordiagramm) ilmestab andmeid paremini. Oskab tõlgendada ja analüüsida saadud tulemusi. Õpilastele tuleks tutvustada nii tabelarvutusprogrammide kui GeoGebra (vt soovituslikud õppematerjalid) võimalusi. Õpiraskustega õpilane vajab otstarbeka diagrammi osas suunamist, samuti ei pruugi olla tema jaoks jõukohane tulemuste selgitamine. Diagrammide koostamise korrektsus on õpiraskusega õpilase käelisest võimekusest, millega tuleb arvestada, sh ka hindamisel. Ülesannete tekstide koostamine: mida rohkem saab õpilane seostada õpitavat materjali iseendaga, seda paremini see talle meelde jääb.</p>
Õppesisu:	
Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus.	
Põhimõisted:	
Statistiline kogum, valim, sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, miinimum, maksimum, variatsiooni ulatus, klassikaline tõenäosus, sektordiagramm, tulpdigramm, joondiagramm.	
TEEMA: Funktsioonid ja nende graafikud.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitusel, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust; • selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja 	<p>Eelteadmised Mõisted lõik, kiir, sirge, paralleelsed ja ristuvad</p>

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 avaldise (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 tähtavaldisse 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 avaldisel põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);
- otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;
- oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul;
- leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid;
- oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid);
- selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju

sirged, sirgete lõikumine (5. klass), punkti koordinaadid (6. klass). Avaldisse väärtuse arvutamine (7. klass tehted ratsionaalarvudega). Kiirus (4. klass). Mõõtühikute teisendamine (5. klass).

- Õpilane peab oskama graafikuid nii joonestada kui ka lugeda. Joonestatud graafikule on oluline juurde kirjutada ka funktsioon. Tähelepanu pöörata joonestusvahendite korrektsele kasutamisele (joonised teeme harilikku pliatsiga).
- Õpiraskustega õpilaste puhul jälgida, et esmalt saaks koordinaatteljestik korrektselt. Vajadusel anda õpilasele väljaprintitud teljestik ette. Punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus võib õpilast suunata kasutama abivahendeid, nt joonlauda.

<p>sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;</p> <ul style="list-style-type: none"> oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut (Näide: Milliste x väärtuste korral on funktsiooni väärtused negatiivsed? Milliste x väärtuste korral on funktsiooni väärtused suurem kui -2?) loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest. 	
---	--

Õppesisu:

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

Põhimõisted:

Funktsioon, funktsiooni väärtus, funktsiooni graafik, võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, sirge, Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik hüperbool, linearfunktsioon, lineaarliige, vabaliige, linearfunktsiooni graafik, sõltuv ja sõltumatu muutuja, võrdetegur.

TEEMA: Võrrand.

Alateema: Võrrandi lahendamine.

Õpitulemused:

Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:

- 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;
- avaldaab võrdest liikme;
- lahendab võrdekujulisi võrrandeid;
- loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod).

Eelteadmised

Arvavaldise lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgude ette toomine) (5. klass). Tähtavaldise väärtuse arvutamine (6. klass ja 7. klass tehted ratsionaalarvudega).

- Olulisel kohal on lahenduskäigu visualiseerimine (skeemid, joonised, erinevad värvid, jooned jne).
- Võrrandi lahendamise etappide selgitamiseks on soovitatav kasutada klassiarutelu- õpilased teavad võrrandi põhiomadusi nng õpetaja abil ja suunamisel võiksid õpilased need etapid ise sõnastada. Iga etapi võiks märksõnadega näiteülesande juures ka kirja panna (nt ühine nimetaja, ava sulud jne).

Õppesisu:

Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine.

Põhimõisted:

Võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, samaväärsed võrrandid, võrrandite samasus, Võrre, võrdeline jaotamine, Võrdekujuline võrrand, Võrdekujulise võrrandi lahendamine.

Alateema: Tekstiülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil.

Õpitulemused:

Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:

- Koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise

Eelteadmised

Teksti põhjal avaldise koostamine (6. klass ja 7. klass

<p>ülesandeid)</p> <ul style="list-style-type: none"> • saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil • annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud) • koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi • lahendab enda koostatud lineaarvõrrandit, sh protsentarvutuse kohta • koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi • 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>tehted ratsionaalarvudega). Võrrandi omaduste rakendamine koostatud lineaarvõrrandite lahendamiseks.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erilist tähelepanu pöörata tekstide lugemisele ja tööle tekstidega, vajadusel lasta õpilastel teksti ümber jutustada. Kui võimalik, siis kirjutada tekstülesannete tekstid vihikutesse ning joonida seal olulised märksõnad alla või tõmmata ringid ümber, kasutada skeeme ja jooniseid ülesande mõistmiseks. Alati ei ole oluline mitte ülesande lõpuni lahendamine, vaid teksti mõistmine ja selle põhjal võrrandi koostamine (Pólya skeem).
---	--

Õppesisu:

Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga.

Põhimõisted:

Tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt

TEEMA: Geomeetria.

Alateema: Hulknurgad.

Õpitulemused:

Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:

<ul style="list-style-type: none"> • Joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; • teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külge ja nurki ning lähiskülge 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; • joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliliku, tema diagonaalid ja kõrguse; • teab rööpküliliku külgede, nurkade ja diagonaalide 	<p>Eelteadmised</p> <p>Ristküliku ja ruudu ümbermõõt ja pindala (4. klass). Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külge. Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külge järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal. Kolmnurga pindala arvutamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass). Protsentarvutus (7. klass).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt. • Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka korrektse joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne). Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu
--	---

<p>omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) korrapärasest kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärasest hulknurka; • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid; • kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid; • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste. 	<p>alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest). Õpilasele tuleb selgitada korrektse joonise tegemise ning visandamise erinevust. Skitseerimine võib viia valede järeldusteni või mitte kehtivate seoste leidmiseni. Skitseerimise abi saab kasutada korrektse joonise tegemiseks. Õpilased alles omandavad baastadmisi geomeetriast, seega on korrektsete jooniste tegemine teadmiste vaheliste seoste kinnistamiseks omal kohal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!
--	--

Õppesisu:

Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapärased hulknurgad.

Põhimõisted:

Hulknurk, hulknurga küljed, hulknurga tipud, hulknurga nurgad, hulknurga lähisküljed, hulknurga lähisnurgad, hulknurga übermõõt, diagonaalid, kumer hulknurk, sisenurkade summa, rööpkülik, rööpküliku übermõõt ja pindala, romb, rombi übermõõt ja pindala, korrapärased hulknurgad.

Alateema: Püstprisma.

Õpitulemused:

- Visandab püstprisma
- kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil
- tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;
- näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiseri, 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.

Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:

Eelteadmised

Risttahukas ja kuup (5. klass). Kõikide varemõpitud kujundite übermõõdud ja pindalad (7. klass). Mõõtühikute teisendamine (pikkus-, pindala- ja ruumalaühikud) (4. ja 5. klass). Õpilase ruumilise mõtlemise arendamiseks tuleb õpilastega meisterdada/voltida erinevaid püstprisma mudeleid. Visualiseerimisel saab kasutada 3D jooniseid (nt GeoGebra, SketchUp, TinkerCad). Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, põhiseri jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).

	Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!
Õppesisu:	
Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	
Põhimõisted:	
Kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma, prisma põhitahud, prisma külgtahud, prisma tipud, prisma põhiservad, prisma külgserv, prisma kõrgus.	
TEEMA: Tehted astmetega. Üksliikmed.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust • põhjendab ja kasutab astendamise reegleid • 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 • 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. 	<p>Eelteadmised</p> <p>Tehted täisarvudega (astendajad) ja tehted ratsionaalarvudega (kordajad). Arvu aste. (7. klass). Õpiraskusega õpilase jaoks on olulisel kohal visualiseerimine (kasutada erinevaid värve, joonimisi, asendada muutujad erinevate kujunditega jne). Märkus: Kui mingil põhjusel tekib ajapuudus, siis tuleb antud teemat õpetada 8. klassi alguses enne hulkliikmete teema käsitlemist.</p>
Õppesisu:	
Astmete korrutamine ja jagamine, korrutise ja jagatise astendamine, astme astendamine. Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine.	
Põhimõisted:	
Üksliige, üksliikme kordaja, aste, astme alusastendaja.	

Ainekava põhikoolile/gümnaasiumile	Ainevaldkond: MATEMAATIKA	Õppeaine: Matemaatika
Kooliaste: 3	Klass: 8	Tundide arv: 4
<p>Õppeaine kirjeldus (sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused): Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümbolid ja meetodid, mis loovad võimaluse:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) arvutamine; 2) mõõtmine; 3) geomeetria; 4) probleemide lahendamine; 5) andmed ja nende analüüsimine; 6) algebra. <p>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.</p>		
TEEMA: Hulkliikmed.		
Alateema: Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; üksliikme korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega.		
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:	
<ul style="list-style-type: none"> • Loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest; • teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; • korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega; • oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral; • hulkliikmete liitmisel ja lahumisel rakendab sulgude avamise reeglit; • oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine). 	<p>Eelteadmised Kuna üksliikmete teema võib olla jäänud ka 7. klassis õpetamata, siis tuleb esmalt veenduda, et nimetatud teema on õpitud. Kui on jäänud õppimata, siis alustada esmalt üksliikmete teemaga.</p> <p>Eelteadmised: Tehed astmete ja üksliikmetega. Tehed ratsionaalarvudega. Teab ja rakendab tehete järjekorra reegleid (7. klass). Õpilane teeb vahet üksliikmel ja hulkliikmel; teab, et hulkliikmete kordajate ees olevad märgid käivad kordajatega kaasas. Õpiraskusega õpilase jaoks on olulisel kohal visualiseerimine (kasutada erinevaid värve, joonimisi, asendada muutujad erinevate kujunditega jne).</p>	
Õppesisu:		
Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega		

Põhimõisted:	
Hulkliige, kaksliige, kolmeliige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige, sulgude avamine.	
Alateema: Korrutamise abivalemid ja tegurdamine.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> Korrutab hulkliikmeid; 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). tegurdamisega 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 teadmiste abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel. 	<p>Eelteadmised</p> <p>Tehted üksliikmetega, lineaarvõrrandi lahendamine, tehted ratsionaalarvudega, tehete järjekord (7. klass).</p> <p>Õpilane saab aru, et abivalemid on algoritmid ning ka kuupide valemeid jne rakendatakse samadel põhimõtetel. Tugevamatele õpilastele tuleks kuupide valemeid ka tutvustada.</p> <p>Õpiraskusega õpilase jaoks on olulisel kohal visualiseerimine (kasutada erinevaid värve, joonimisi, asendada muutujad erinevate kujunditega jne). Valemilehe eesmärgipärast kasutamist tuleb neile õpetada. Suureks abiks õpiraskustega õpilastele on näiteülesanded.</p> <p>Õpiraskustega õpilasel võib olla raskusi valemite algoritmi omandamise</p>
Õppesisu:	
Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebraalse avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.	
Põhimõisted:	
Ruutude vahe, kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut), hulkliikme tegurdamine.	
TEEMA: Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem.	
Alateema: Kahe tundmatuga lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> Loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; 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 	<p>Eelteadmised</p> <p>Lineaarvõrrandi lahendamine, lineaarfunktsioon ja selle graafik (7. klass)</p> <p>Võrrandisüsteemide lahendamisel vaadelda kindlasti ka selliseid süsteeme, kus lahendid puuduvad või on lahendeid lõpmata palju.</p> <p>Õpiraskustega õpilase jaoks on oluline visualiseerimise abil selgitada kahe võrrandi</p>

<p>normaalkujule;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>muutujate vahelist seost- mõlemas võrrandis on sama muutuja väärtus ühesugune.</p>
--	---

Õppesisu:

Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.

Põhimõisted:

Tundmatu, kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt, kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem.

Alateema: Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega.

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
----------------------	---

<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. 	<p>Eelteadmised</p> <p>Lineaarvõrrandi lahendamine, lineaarfunktsioon ja selle graafik (7. klass)</p> <p>Õpilane teab, tunneb ja oskab rakendada kolme erinevat võtet LVS-i lahendamiseks.</p> <p>Võrrandisüsteemide lahendamisel vaadelda kindlasti ka selliseid, kus lahendid puuduvad või on lahendeid lõpmata palju.</p> <p>Lahendada võrrandisüsteeme, mida on enne lahendamist vaja korrastada (kasutada korrutamise abivahendeid) või mis sisaldavad murde.</p> <p>Lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme, kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega).</p> <p>Vältida seda, et kõikide lahendatud võrrandisüsteemide lahendid on täisarvud.</p> <p>Kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav seda ka teha.</p> <p>Lahendada lineaarvõrrandeid ja võrrandisüsteeme ka programmidega Wiris, GeoGebra, T-algebra, Desmos, WolframAlpha jne. Selgitada õpilasetele siinkohal, et see on võimalus ka oma lahenduse</p>
--	---

	<p>kontrollimiseks. Lahenduskäiku selgitab ka Photomath. NB! Kui õpetajal tekib kahtlus, et õpilane ongi kõik oma ülesanded vaid digivahendite abil lahendanud, siis paluda tal lahendada analoogne ülesanne tahvil ja seejuures oma lahenduskäiku selgitada.</p> <p>Võimaluse korral kasutada digivahendeid (dokumendikaamera, puutetundlikud tahvlid, vm) vigade analüüsimiseks (vead analüüsimiseks tekitab õpetaja näiteülesannetes ise või võtab need õpilaste töödest).</p> <p>Õpiraskustega õpilase jaoks on oluline visualiseerimise abil selgitada kahe võrrandi muutujate vahelist seost- mõlemas võrrandis on sama muutuja väärtus ühesugune.</p>
Õppesisu:	
Liitmisvõtte. Asendusvõtte.	
Põhimõisted:	
Liitmisvõtte. Asendusvõtte.	
Alateema: Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); • 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>Eelteadmised:</p> <p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine (8. klass)</p> <p>Erilist tähelepanu pöörata tekstide lugemisele ja tööle tekstidega. Kui võimalik, siis kirjutada tekstülesannete tekstid vihikutesse ning joonida seal olulised märksõnad alla või tõmmata ringid ümber, kasutada skeeme ja jooniseid ülesande paremaks mõistmiseks.</p> <p>Alati ei ole oluline mitte ülesande lõpuni lahendamine, vaid teksti mõistmine ja selle põhjal võrrandite koostamine</p>

Õppesisu:	
Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.	
Põhimõisted:	
Tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda, suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt.	
TEEMA: Geomeetria.	
Alateema: Defineerimine ja tõestamine.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • 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 ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud); • oskab rakendada õpitut 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; • 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. 	<p>Eelteadmised</p> <p>4.- 7. klassis omandatud matemaatilised mõisted (nt ristkülik, ruut, kiir, sirge jne), jaguvuse tunnused (5. klass).</p> <p>Õpiraskusega õpilase puhul tuleb arvestada tema õpivõimekusega ning valida lahendamiseks ülesandeid sellest lähtuvalt. Pöörata tähelepanu õppematerjalise olulise visualiseerimisele ja väjatoomisele (allajoonimine jne).</p>
Õppesisu:	
Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta.	
Põhimõisted:	
Definitsioon, defineerimine, algmõiste, aksiom, paralleelide aksiom, teoreem, teoreemi eeldus, teoreemi väide, tõestamine, vastuväiteline tõestusviis.	

Alateema: Paralleelsed ja lõikuvad sirged.

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Seoseid paralleelsete sirgete korral; • oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; • põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid; • 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 • oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki • oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades. • oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali. 	Eelteadmised Paralleelsed ja lõikuvad sirged. Sirgete ristumine. Paralleelsete ja ristuvate sirgete joonestamine (5. klass) Ülesannete lahendamiseks teha joonised ning kanda andmed joonisele. Selline lahenduskaik on eriti oluline õpiraskustega õpilase jaoks. Ülesannete valikul lähtuda õpilase õpivõimekusest..

Õppesisu:

Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused

Põhimõisted:

Kõrvunurgad, tippnurgad, lähisnurgad, põiknurgad.

Alateema: Kolmnurk.

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Saab aru etteantud õppematerjali sisust; • oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka; • oskab kasutada kolmnurga välisnurka omadust ülesandeid lahendades; • oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi; • oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi; • teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi; • oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku; • teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades; • oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi; oskab defineerida ja joonestada kolmnurga 	Eelteadmised Ristküliku ja ruudu ümbermõõt ja pindala (5. klass). Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külge. Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal. Kolmnurga pindala arvutamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass). Protsentiarvutus. Rööpkülik. Romb (7. klass). <ul style="list-style-type: none"> • Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt. • Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist

<p>mediaani;</p> <ul style="list-style-type: none"> • oskab selgitada mediaanide löikepunkti omadust; • joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi; • oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; • lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt. 	<p>kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!
<p>Õppesisu:</p>	
<p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide löikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p>	
<p>Põhimõisted:</p>	
<p>Vastaskülge, lähiskülge, lähisnurk, kolmnurga sisenurk, kolmnurga välisnurk, kolmnurga kesklõik, kolmnurga mediaan, raskuskese.</p>	
<p style="text-align: center;">Alateema: Trapets.</p>	
<p>Õpitulemused:</p>	<p>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Saab aru etteantud õppematerjali sisust; • oskab defineerida ja joonestada trapetsit; • oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi); • arvutab trapetsi übermõõdu ja pindala; • oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku; • teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi; • oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; • oskab leida trapetsi pindala ja übermõõtu; • lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt; • joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järgi. 	<p>Eelteadmised</p> <p>Ristküliku ja ruudu übermõõtu ja pindala (5. klass). Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külge. Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal. Kolmnurga pindala arvutamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass). Protsentiarvutus. Rööpkülik. Romb (7. klass)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on übermõõtu. • Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest). • Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!

	<ul style="list-style-type: none"> Kindlasti tuleb õpilasele näidata trapetseid erinevas asendis (alati pole pikem alus all).
Õppesisu:	
Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.	
Põhimõisted:	
Trapets, trapetsi alus, trapetsi haar, võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets, trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.	
Alateema: Ringjoon.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> Otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost; oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga; oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades; teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust; oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades; teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning 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; 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 	<p>Eelteadmised</p> <p>Ristküliku ja ruudu übermõõt ja pindala (5. klass). Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külge. Õpilane oskab joonestada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal. Kolmnurga pindala arvutamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass). Protsentiarvutus. Rööpkülik. Romb (7. klass)</p> <p>Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on übermõõt.</p> <p>Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).</p> <p>Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!</p>

<p>keskpunkt;</p> <ul style="list-style-type: none"> • oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi). 	
<p>Õppesisu:</p>	
<p>Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon.</p>	
<p>Põhimõisted:</p>	
<p>Ringjoon, sektor, kesknurk, kõõl,kaar, piirdenurk, lõikaja, puutuja, puutepunkt, ümberringjoon, siseringjoon.</p>	
<p>Alateema: Korrapärase hulknurk.</p>	
<p>Õpitulemused:</p>	<p>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi); • oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada; • oskab arvutada korrapärase hulknurga ümbermõõtu; • joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi; • oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga. 	<p>Elteadmised</p> <p>Ristküliku ja ruudu ümbermõõt ja pindala (5. klass). Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külg. Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal. Kolmnurga pindala arvutamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass). Protsentiarvutus. Rööpkülik. Romb (7. klass)</p> <p>Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt.</p> <p>Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).</p> <p>Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!</p>
<p>Õppesisu:</p>	
<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p>	
<p>Põhimõisted:</p>	
<p>Korrapärase hulknurk kõõlhulknurk, kõõlkolmnurk, puutujahulknurk, puutujakolmnurk, hulknurga apoteem.</p>	

Alateema: Kujundite sarnasus.

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; • kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust; • 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. 	<p>Eelteadmised: Ristküliku ja ruudu ümbermõõt ja pindala (5. klass). Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külj. Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal. Kolmnurga pindala arvutamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass). Protsentarvutus. Rööpkülik. Romb (7. klass) Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt. Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest). Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!</p>

Õppesisu:

Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.

Põhimõisted:

Võrdelised lõigud, sarnased hulknurgad, sarnased kolmnurgad, sarnasustegur.

Alateema: Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine.

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • Kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust; • selgitab mõõtkava tähendust; • lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); • soovitus õuesõppeks: võimaluse korral mõõta ja 	<p>Eelteadmised: Plaanimõõt (5. klass). Kujundite sarnasus (8. klass). Õuesõpe - puu kõrguse määramine, maa-ala plaanistamine. Pikkuste/kauguste hindamine käepäraste mõõtevahenditega (sammu pikkus, käte siruulatus jne).</p>

plaanistada vabas looduses.	Ümardamine elulistes situatsioonides- millise järguni on see mõistlik
Õppesisu:	
Maa-alade kaardistamise näiteid.	
Põhimõisted:	
Mõõtkava, kaardimõõt.	

Ainekava põhikoolile/gümnaasiumile	Ainevaldkond: MATEMAATIKA	Õppeaine: Matemaatika
Kooliaste: 3	Klass: 9	Tundide arv: 4
<p>Õppeaine kirjeldus (sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused): Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümbolid ja meetodid, mis loovad võimaluse:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) arvutamine; 2) mõõtmine; 3) geomeetria; 4) probleemide lahendamine; 5) andmed ja nende analüüsimine; 6) algebra. <p>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.</p>		
TEEMA: Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon.		
Alateema: Arvu ruutjuur.		
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:	
<ul style="list-style-type: none"> • selgitab arvu ruutjuure tähendust; <ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust;</i> • leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; <ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure;</i> ◦ <i>leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi;</i> ◦ <i>oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest;</i> ◦ <i>oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla.</i> • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; hindab kriitiliselt saadud tulemusi 	<p>Õpilase eelteadmised:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teab varasemalt õpitud arvuhulki: naturaalarvude, täisarvude ja ratsionaalarvude hulka. • Teab, mis on arvu kümnendlähend ning oskab seda leida. • Teab arvu ruutu tõstmise algoritmi ning oskab seda rakendada ratsionaalarvudega arvutamisel. • Põhjendab astendamise reegleid ning oskab neid rakendada. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud Arvu ruutjuure mõiste käsitlemisel tasub õpilastele tutvustada algebraalse ja aritmeetilise ruutjuure tähendusi (vt näiteülesanded). Arvu ruutjuure leidmise tähendust soovitame siduda tihedalt eluga, luues õpilasel võimaluse intuiitselt lahendada lihtsamaid mittetäielikke ruutvõrrandeid elulise sisuga ülesannetes.</p>	

Õppesisu:	
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.	
Põhimõisted:	
Arvu ruut, ruutjuur, arvuhulk, irratsionaalarv, kümnendlähend	
Alateema: Ruutvõrrand.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<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; oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada. 	<p>Õpilase eelteadmised:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teab võrrandi mõistet. ● Oskab lahendada lineaarvõrrandit. ● Oskab nimetada lineaarvõrrandi lineaarliiget, lineaarliime kordajat ja vabaliiget. ● Oskab kontrollida võrrandi lahendit. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud Õpetaja otsustada on, millises järjekorras (või ka paralleelselt) õpetatakse teemasid ruutvõrrand ja ruutfunktsioon. Oluline on teadvustada, et teemade käsitlemisel võiks korduvalt viidata ja luua seoseid eespool õpituga või tulevikus õpitavaga, et õpilased suudaksid näha, kuidas ühe teema omandamine toetab teise teema omandamist.</p> <p>Ruutvõrrandite tutvustamisel julgustame õpetajaid kasutama lihtsamaid tekstülesandeid, et õpilased saaksid võimaluse koostada iseseisvalt või õpetaja abiga ruutvõrrandeid, mida õpilane ei pea isegi oskama veel lahendada. Oluline on, et õpilane tajub ruutvõrrandite seost eluga ning näeb vajadust osata lahendada ruutvõrrandit. Samas, kui õpilased ilmutavad soovi ülesandeid lõpuni lahendada, siis loogilise arutluse teel ja õpetaja abiga on see võimalik. Ülesannete lahendamiseks tasub tutvustada õpilastele ka Polya skeemi.</p> <p>Lisaks ruutvõrrandi lahendivalemile õpivad õpilased taandatud ruutvõrrandit lahendama ka taandatud ruutvõrrandi lahendivalemiga ja Viète'i teoreemiga. Seejuures peaks õpilastele ruutvõrrandi lahendivalemit ja Viète'i teoreemi tutvustama vastavalt läbi avastusõppe ja põhjuslike seoste. Õpiraskustega õpilasel võib olla raskusi mittetäielike ruutvõrrandite lahendamise, pigem üritavad raskustes õpilased rakendada täieliku ruutvõrrandi lahendivalemit ka mittetäieliku ruutvõrrandite puhul. Kui õpilane on valinud sellise tee, siis vajab ta abi selle valemi rakendamisel mittetäielike ruutvõrrandite lahendamisel. Oluline on, et õpilane leiab enda jaoks võimaluse edukalt ruutvõrrandeid lahendada. Seejuures ei ole tingimata oluline, et</p>

	<p>õpiraskustes õpilane oskab rakendada Viète'i teoreemi või taandatud täieliku ruutvõrrandi lahendivalemit. Kindlasti vajavad õpiraskustega õpilased rohkem aega mõtestamiseks ning õpetaja abi ruutvõrrandi diskriminandi leidmisel.</p>
<p>Õppesisu:</p>	
<p>Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viète'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga</p>	
<p>Põhimõisted:</p>	
<p>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</p>	
<p style="text-align: center;">Alateema: Ruutfunktsioon.</p>	
<p>Õpitulemused:</p>	<p>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt; <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 argumendi väärtusi; <ul style="list-style-type: none"> ○ 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); 	<p>Õpilase eelteadmised:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teab funktsiooni mõistet. ● Oskab kanda punkte koordinaatteljestikku ja lugeda graafikult punkti koordinaate. ● Oskab lahendada ruutvõrrandit. ● Oskab nimetada ruutliiget, lineaarliiget ja nende kordajaid ning vabaliiget. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</p> <p>Soovitame luua tihedad omavahelised seosed teemade <i>ruutvõrrand</i> ja <i>ruutfunktsioon</i> käsitlemisel (vt eelneva teema metoodilisi soovitusi).</p> <p>Ruutfunktsiooni graafiku õpetamisel soovitame saavutada õpilastega vilumus ruutfunktsiooni skitseerimiseks käsitsi, kuid soovitame paralleelselt skitseerimisega korduvalt kasutada digivahendeid erinevate seoste avastamiseks.</p> <p>Võimaluse korral soovitame kasutada GeoGebra, Desmost, vm selleks, et õpilased saaksid luua elulise sisuga ülesandeid teistele lahendamiseks</p>

<ul style="list-style-type: none"> otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi. 	
Õppesisu:	
Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt.	
Põhimõisted:	
Ruutfunktsioon ja selle graafik, parabool, parabooli sümmeetriatelg, funktsiooni nullkohad, parabooli haripunkt, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige	
TEEMA: Ratsionaalavaldised.	
Alateema: Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele; <ul style="list-style-type: none"> teab hariliku murru ja algebraalse murru põhiomadust; tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks. taandab ja laiendab algebraalset murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalset murdu; <ul style="list-style-type: none"> taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivahendid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine); korrutab, jagab ja astendab algebraalset murdu positiivse täisarvulise astendajaga. loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste. 	Õpilase eelteadmised: <ul style="list-style-type: none"> Teab murru lugeja ja nimetaja mõistet. Oskab harilikke murde taandada, korrutada ja jagada. Oskab hulkliiget koondada. Oskab hulkliiget tegurdada tuues ühise teguri sulgude ette ja/või kasutades abivahendit. Metoodilised soovitused, tähelepanekud Tehted algebraalsete murdudega võivad õpilastele jääda elukaugeks, kuna suurem rõhuasetus kipub minema avaldiste lihtsustamisele. Soovitame tulla teema õppimise jooksul erinevatel viisidel meenutada õpilastele algebraalsete murdude sidet eluliste situatsioonidega. Ideede allikaks võivad olla
Õppesisu:	
Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraalsete murdudega	
Põhimõisted:	
Murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tegurdamine, algebraalne murd, murru taandamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus	
Alateema: Algebraalse murru laiendamine, liitmine ja lahutamine.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele; <ul style="list-style-type: none"> laiendab algebraalset murdu. taandab ja laiendab algebraalset murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalset murdu; <ul style="list-style-type: none"> laiendab algebraalset murdu; liidab ja lahutab kaht algebraalset murdu. loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste	Õpilase eelteadmised: <ul style="list-style-type: none"> Teab murru lugeja ja nimetaja mõistet. Teab hariliku murru põhiomadust. Oskab harilikku murdu taandada ja laiendada, korrutada ja jagada, liita ja lahutada. Oskab hulkliiget koondada. Oskab hulkliiget tegurdada tuues ühise

	<p>teguri sulgude ette ja/või kasutades abivalemit.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teab algebralise murru mõistet ja algebralise murru põhiomadust. ● Oskab tehteid harilike murdudega üldistada tehetele algebraliste murdudega. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud Liikudes ühenimeliste algebraliste murdude liitmiselt ja lahutamisel edasi erinimeliste algebraliste murdude liitmisele ja lahutamisele, tasub teha seda suurendades keerukusastet järgides õpilaste intuitsiooni ning tüüpviisi.</p>
Õppesisu:	
Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehed algebraliste murdudega	
Põhimõisted:	
Murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tegurdamine, algebraline murd, murru taandamine, murru laiendamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus.	
Alateema: Ratsionaalavaldiste lihtsustamine.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> ● lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; ● loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste. 	<p>Õpilase eelteadmised:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teab murru lugeja ja nimetaja mõistet. ● Teab murru põhiomadust. ● Oskab harilikku murdu taandada ja laiendada, korrutada ja jagada, liita ja lahutada. ● Oskab koondada hulkliiget. ● Oskab tegurdada hulkliiget tuues ühise teguri sulgude ette ja/ või kasutada abivalemit. ● Teab algebralise murru mõistet ja algebralise murru põhiomadust. ● Oskab tehteid harilike murdudega üldistada tehetele algebraliste murdudega. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud Pöörata tähelepanu tehete järjekorrale avaldise lihtsustamisel. Ratsionaalavaldiste lihtsustamisel saab õpilasele tüüpiliselt saatuslikuks teadmiste lünk varasemast.</p>
Õppesisu:	
Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehed algebraliste murdudega.	

Põhimõisted:	
murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tegurdamine, algebraline murd, murru taandamine, murru laiendamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus, ratsionaalavaldise lihtsustamine	
TEEMA: Geomeetrilised kujundid.	
Alateema: Pythagorase teoreem.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<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. 	<p>Õpilase eelteadmised:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teab varasemalt õpitud hulknurki: ruut, rööpkülik, romb, trapets, kolmnurk, korrapärase hulknurk. ● Teab ja oskab rakendada Thalese teoreemi. ● Oskab kolmnurki liigitada, teab kolmnurkade omadusi ja kolmnurkadega seotud põhimõisteid. ● Teab kaateti ja hüpotenuusi definitsiooni. ● Oskab leida kolmnurga pindala. ● Teab korrapärase hulknurga apoteemi definitsiooni. <p>Oskab leida korrapärase hulknurga übermõõtu ja pindala</p> <p>Tähelepanu võiks pöörata sellele, et õpilane teeb ülesande lahendamiseks vajaliku joonise täiendustega (kõrgus, alus vm) ja tähistustega, kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed, mis võivad olla kirjutatud ka joonise juurde. Lahenduskäigu alguses tuleks kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Õpilane selgitab oma lahenduskäiku.</p>
Õppesisu:	
Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärase hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk	
Põhimõisted:	
Joonelement, diagonaal, täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus, korrapärase hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk, Pythagorase teoreem, Thalese teoreem	
Alateema: Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> ● leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); <ul style="list-style-type: none"> ○ leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; ● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); 	<p>Õpilase eelteadmised:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teab varasemalt õpitud hulknurki: rööpkülik ja selle erijuhud, trapets, kolmnurk, korrapärase hulknurk. ● Teab ja oskab rakendada Thalese teoreemi. ● Teab kaateti ja hüpotenuusi definitsiooni. ● Oskab leida kolmnurga pindala.

<ul style="list-style-type: none"> • arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermöödu, pindala; • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; <ul style="list-style-type: none"> ○ selgitab ülesannete lahenduskäiku; • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste <p>tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teab korrapärase hulknurga apoteemi definitsiooni. • Oskab leida korrapärase hulknurga übermöötu ja pindala. • Teab Pythagorase teoreemi ning oskab seda rakendada. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud Nii nagu Pythagorase teoreemi õpetamisel, tasub ka siin pöörata tähelepanu sellele, et täisnurkse kolmnurga kaatetid ei oleks tähistatud vaid kui a ja b ning hüpotenuus kui c. Samuti teravnurgad ei pea olema tähistatud vaid kui α ja β. Mõningatel õpilastel tekib tugev assotsiatsioon, et täisnurkses kolmnurgas teisiti ei saagi ning tihtilugu õpitakse ka seetõttu teravnurga siinus, koosinus ja tangens pähe mehhaaniliselt tähekombinatsioonidega.</p>
Õppesisu:	
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	
TEEMA: Ruumilised kehad.	
Alateema: Püramiid, silinder, koonus, kera.	
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
<ul style="list-style-type: none"> • arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; <ul style="list-style-type: none"> ○ 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; ○ 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); 	<p>Õpilase eelteadmised:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, riskülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente. • Rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel. • Teab korrapärase hulknurga apoteemi definitsiooni. • Oskab leida korrapärase hulknurga übermöötu ja pindala. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud Ruumiliste kehade kujutamine joonisel on õpilaste jaoks väljakutse. Soovitame üheskoos õpilastega jooniste tegemist harjutada. Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ arvutab koonuse pindala ja ruumala; ○ selgitab, kuidas tekib kera; ○ eristab mõisteid sfäär ja kera. ● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks; ● selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste 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). 	erinevaid värve. Õpiraskustega õpilasele on lahendamisel abiks ka valemileht.
--	---

Õppesisu:

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, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige;
- **kera:** sfäär (kera pind), suuring, pindala, ruumala

TEEMA: Kordamine.

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused:
----------------------	---

<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 protsentüleannete 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; ● oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust; ● oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvarakteristikuid 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 	Soovitame pöörata veelkord õpilaste tähelepanu ümardamise reeglitele ning pikkus-, pindala- ja mahuühikute teisendamisele. Oluline on toetada ka õpilasi lahenduskäigu vormistamisel ja selgituste lisamisel. Oma lahenduskäikude põhjendamine on osade õpilaste jaoks raske.
--	--

<p>sagedustabeleid.</p> <ul style="list-style-type: none"> • oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalasid; • 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; <p>kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid.</p>	
---	--

Õppesisu:

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

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

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

Planimeetriliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid.

Täisnurkse

kolmnurga

lahendamine.

Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.

Kooliastme lõpuks omandatavad teadmised, oskused ja hoiakud:

III kooliastme lõpetaja:

- 1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist;
- 2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;
- 3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti;
- 4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt;
- 5) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid;
- 6) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi;
- 7) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;
- 8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust;
- 9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid;
- 10) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatikaliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.