

Illuka Kooli ainekava	Ainevaldkond: matemaatika	Õppeaine: matemaatika
II kooliaste	4. klass	Tundide arv: 5
Õppeaine kirjeldus		
<p>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; <p>Matemaatikaõpetus eristub oma hierarhilise iseloomu tõttu, kus hilisem õpitu toetub varasemale ja uute teadmiste omandamise edukus on tugevalt seotud eelnevate teadmistega. Matemaatika õppeprotsessis on oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel.</p>		
Üldised metoodilised soovitusel, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused		
<p>Probleemülesannete, aga ka igasuguste tekstülesannete puhul on oluline aidata õppijal eristada alljärgnevat mõisteid ning jälgida ka, et enda mõistete kasutamine oleks korrektne.</p> <p>Lahendus, lahendamine, lahenduskäik, lahendustee - mõttekäik, millega saadakse ülesande (nt võrrandi) lahend</p> <p>Lahend, vastus, tulemus - väärtus, mis vastab ülesande tekstis esitatud küsimusele</p> <p>Erinevate strateegiate omandamine ei tule õpilasel aga iseenesest ning seda tuleb õpetada.</p> <p>Võimekama õpilase puhul tuleks jälgida, et kui teema baasteadmised on omandatud, siis pakkuda teemakohaseid ülesandeid, mille korral õpilane saab ise täiendavaid teadmisi avastada. Oluline on õpilast mitte koormata paljude samalaadsete ülesannetega.</p> <p>Õpiraskustega õpilasel võiks olla alates II kooliastmest eraldi raudvara vihik või õpimapp, millest vajadusel varasemalt õpitud korrata. 4.klassis lisada sinna näiteks korrutustabel, pindala ja übermõõdu valemid, mõõtühikute vahelised seosed ja õpetada selle eesmärgipärast kasutamist. Olulisel kohal on õppematerjali visualiseerimine, teemade omavaheline seostamine ja seostamine igapäevaelu näidetega.</p>		
Õpitulemused:		Teemadest lähtuvad metoodilised soovitusel, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused
<p>ARVUD MILJONINI Teema: Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; 		<p>Õpilane märgib arve arvteljel. Arvtelje (6. kl) või arvkiire (5. kl) mõisteid 4. klassis ei käsitleta.</p> <p>Tegeleda järkudega mitmes etapis erinevatel õppeaasta perioodidel: esmalt arvud kuni 10 000-ni, seejärel kuni 100 000-ni ning</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i> ning kasutab neid ülesannetes; ● kirjutab naturaalarve järkarvude summana; <ul style="list-style-type: none"> ○ nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve; ○ kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi; ● järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); <ul style="list-style-type: none"> ○ nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; ○ kujutab naturaalarve arvteljel; ● hindab kriitiliselt saadud tulemust; ● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega 	<p>seejärel kuni miljonini. 5. klassis lisatakse juurde miljardite klass.</p> <p>Oluline toetada õpilastel mõistete (järgarv, järkarv, järguühikud, arvu järgud) korrektset kasutamist.</p> <p>Probleemülesannete näide: <i>Mitu korda esineb number 7 arvude vahemikus ühest 100-ni? Mitu korda esineks number 7, kui arvude vahemik muutuks 1-st 1000-ni?</i></p>
<p>Teema: Naturaalarvude liitmine ja lahutamine</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires; ● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> ○ nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe); ○ kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; ○ kasutab arvutamisseadusi (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks; ● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; ● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; <ul style="list-style-type: none"> ○ kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; ● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 	<p>Oluline on 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 rakendamisevõimalustest. 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>Tähelepanu tasuks pöörata õppija enesekontrolli arendamisele ning aidata tal arendada vilumust ennast tehete omaduste kaudu kontrollida (lahutamist kontrollin liitmise).</p> <p>Arvu taju arendamiseks tasuks lasta õpilastel tehteid visualiseerida (joonised, skeemid, pildid) või näiteks lasta neil koostada erinevaid liitmis- ja lahutamistehteid sisaldavaid avaldise etteantud vastuse saamiseks.</p> <p>Oluline on siin näidata õpilastele nende poolt koostatud võimalikult erinevaid</p>

<ul style="list-style-type: none"> ● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); <ul style="list-style-type: none"> ○ kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja lahutamist arvteljel; ● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; ● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; <p>hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nendevaheliste seoste omandamisel.</p>	<p>lahendusi, et toetada nende arusaama sellest, et matemaatikas on võimalik erinevate lahenduskäikude abil jõuda sama tulemuseni.</p> <p>Probleemülesannete näited:</p> <p>1) <i>Arvupüramiid:</i> https://mathforlove.com/lesson/pyramid-puzzles/</p> <p>2) <i>Tiina, Liina ja Paula ehtasid talve jooksul kokku seitse lumememme. Tiina ehtas Liinast kaks lumememme rohkem. Paula aga ehtas Liinast ühe memme vähem. Kui mitu lumememme keegi ehtas, eeldusel, et nad ei ehitanud neid lumememmesid koos?</i> (joonise/skeemi abil ülesande lahendamiseks) Allikas: https://www.kool.ee/?1916</p> <p>3) <i>Töölehed probleemülesandega 4., 5., 6. klassile (korrutamine, liitmine, lahutamine, võrdlemine 1000 piires):</i> https://sorimistore.wordpress.com/2015/12/04/matemaatika-probleemulesanded/</p>
<p>Teema: Naturaalarvude korrutamine Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> ○ nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis); ○ esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; ○ kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi; ○ sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi (tegurite vahetuvuse ja tegurite rühmitamise omadus ning korrutamise jaotuvusseadus ehk summa ja vahe korrutamise omadus) ja kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks; ● korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires; <ul style="list-style-type: none"> ○ arvutab enam kui kahe arvu korrutist; ○ korrutab peast naturaalarve 100 piires; 	<p>Oluline on 4. klassis kinnistada varasemalt õpitut ning leida võimalikult erinevaid viise korrutustabeli kinnistamiseks, et iga õppija oskaks arvutada korrutustabeli piires enne kui liigutakse edasi kahekohaliste arvude korrutamiseni.</p> <p>4. klassis lisandub varasemalt õpitu kordamisele korrutamise seaduste rakendamine ning kirjalik korrutamine kahekohalise arvuga. Arvutamisseadustel on oluline roll, seega tuleks 4. klassis peatuda ja õpilastele anda kogemus, milleks need on kasulikud. <i>Näiteks korrutise $38 \cdot 99$ lahendamiseks on mõistlik kasutada vahe korrutamise omadust $38 \cdot (100 - 1)$. Korrutamisel lisada nimega arv teisele kohale: Üks raamat maksab 5 eurot. Kui palju maksavad 3 sellist raamatut? $3 \cdot 5\text{€}$ Arendada õpilaste arvutaju ning luua ülesandeid, mille kaudu leitakse ühele arvule erinevaid korrutisi või avaldisi (näiteks leia erinevad võimalused arvu 24 saamiseks).</i></p> <p>Probleemülesannete näited:</p>

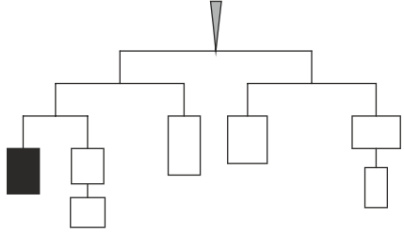
<ul style="list-style-type: none"> ○ korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve 1000 piires ○ korrutab kuni kolmekohalisi arve järguühikutega 10, 100 ja 1000 ○ korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga ● hindab oma arengut korrutamistehte ja selle omaduste omandamisel; ● valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; <ul style="list-style-type: none"> ○ kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; ● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust <p>lahendab ja koostab mitmetehelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist</p>	<p><i>1) Jäätiseputka pakub 10 erineva maitsega jäätisepalle. Mitu erinevat 2-palliga jäätist on neil võimalik pakkuda? Palju oleks võimalusi 11, 12, 20 erineva maitsega jäätise korral? (P.Liljedahl, Thinking Classroom)</i></p> <p><i>2) Arvuga 37 korrutamine: lasta õpilastel uurida, mis on vastuseks, kui korrutada enda poolt valitud naturaalarvu kolmekordset arvuga 37.</i> https://mathforlove.com/lesson/the-power-of-37/</p> <p><i>3) Mihkel tutvustas enda äriplaani: “Ostan keskkonnasõbralikud veepudelid hulгимüüjalt, müün neid internetis kallimalt ja teenin kasumit.” Kui ta ostab iga pudeli 8 euro eest ja müüb 15 euroga, siis mitu pudelit peab ta müüma, et teenida kasumit, mis vastab nelja pudeli müügile?</i></p> <p><i>4) Linnud lendasid põhjast lõunasse. Nende keskmine kiirus oli 50 km/h ja iga päev lendasid nad viis kuni seitse tundi. Sihtpunkti jõudmiseks kulus neil 14 päeva. Kui pika tee linnud läbisid? [3500-4900 km] Idee allikas: https://www.kool.ee/?1909</i></p>
<p>Teema: Naturaalarvude jagamine Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; <ul style="list-style-type: none"> ○ nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); ○ sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks; ○ 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; <ul style="list-style-type: none"> ○ jagab peast arve korrutustabeli piires; ○ jagab jäägiga 100 piires ja selgitab selle jagamise tähendust; 	<p>Jagamist korrutustabeli piires tuleks 4. klassi õppeaasta jooksul igal võimalikul viisil harjutada.</p> <p>Jagamistehte kaks erinevat tähendust: võrdseteks osadeks jaotamine ja mahutamine.</p> <p>Jäägiga jagamise ja kirjaliku jagamise oluliseks eeluskuseks on peast jagamine korrutustabeli piires. Vajadusel anda abimaterjalina kasutada korrutustabel. Nulliga jagamise tähendust selgitada õpilasele läbi selle, kui ta kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil.</p> <p>Kirjaliku jagamise meetod on õpilastele uus ning eristub teistest kirjaliku arvutamise tehetest. Kirjaliku jagamise teemale tasub arvestada piisavalt aega, et meetod kinnistuks. Oluline rõhutada õpilastele seda, et alati</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ jagab nullidega lõppevaid naturaalarve peast 10, 100 ja 1000-ga; ○ jagab nullidega lõppevaid naturaalarve järkarvudega; ○ jagab summat arvuga 100 piires; ○ jagab kirjalikult naturaalarvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga 1000 piires; ○ selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja arvu nulliga jagamise tähendust; ○ jagab nimega arve ühekohalise arvuga; ● hindab oma arengut jagamise ja selle omaduste omandamisel; ● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; ● lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad jagamist. 	<p>kaaluda, millise arvutuskäigu abil on mõistlik ülesannet lahendada.</p> <p>Probleemülesannete näited:</p> <p>1) sünnipäevakommide/raha jagamine (võimalused: korrutustabeli piires jagamine, jäägiga jagamine, kirjalik jagamine kahekohalise arvuga)</p> <p>2) Talunikul on mõned kanad ja sead. Ühel päeval märkas ta, et tema loomad on kokku 22 jalga. Mitu siga ja kana tal on? Kas on veel lahendusi? Kuidas sa tead, et sul on kõik lahendused? (P.Liljedahl "Thinking Classroom")</p> <p>3) Merikotkas on Eesti suurim röövlind. Ta ehitab oma suureroikalise pesa vana männi otsa. Ühe roika otsimiseks ja pesa viimiseks kulub tal aega umbes kümme minutit. Kotkaurijad leidsid mahajäetud merikotkapesast 168 roigast. Hinnata, kui palju aega kulus kotkal pesa ehitamiseks, eeldades, et ta vahepeal ei puhka? Allikas: https://www.kool.ee/?1915</p> <p>4) Sul on hunnik 1-sendiseid. Kui need kahekaupa tornidesse panna, jääb üks sent üle. Kui sendid jaotatakse kolme-, viie- ja kuueliikmelistesse tornidesse, jääb ka üks sent üle. Aga kui nad panna seitsmeliikmelistesse rühmadesse, siis ei jää ühtegi senti üle. Mitu senti võiks sul olla? Allikas: https://www.youcubed.org/tasks/penny-collection/</p>
<p>Teema: Tehete järjekord avaldises Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; ● selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis; ● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; ● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust <ul style="list-style-type: none"> ○ arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; ● valib endale <u>tähe väärtuse leidmiseks</u> sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 	<p>Avaldis on eeskiri, mis määrab tehted ja tehete sooritamise järjekorra.</p> <p>Arvavaldis on avaldis, mis koosneb ainult arvudest ja tehtemärkidest.</p> <p><u>Tehete järjekord</u> Oluline rõhutada, et liitmine ja lahutamine/korrutamine ja jagamine on omavahel tehete järjekorras samal astmel ning tuleb avaldises sooritada esinemise ehk üleskirjutamise järjekorras.</p> <p><u>Puuduva arvu leidmine /täht otsitava arvu tähisena</u></p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 	<p>Võrrandi mõistet veel ei kasutata, lahendus (tähe arväärtus) tuleb leida tehete liikmete vaheliste seoste kaudu</p> <p>a) proovimise kaudu b) analoogia teel</p> <p>4.klassis tuleks pigem kasutada analoogia teel lahendamist, sest see toetab õpilasi ka järgmistes klassides.</p> <p>Probleemülesande näide: <i>Kasutades nelja numbrit arvude 0 kuni 9 seast, koosta avaldised, mille vastused on 1-st 30-ni (P.Liljedahl, Thinking Classroom)</i></p>
<p>Teema: Harilik murd Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● teab hariliku murru mõistet <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 elulistes 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; <ul style="list-style-type: none"> ○ 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; <ul style="list-style-type: none"> ○ hindab oma arengut hariliku murruga seotud teemade omandamisel; 	<p>4. klassis on oluline panna alus harilike murdude mõistmisele. Rõhutada, et murd tekib terviku jaotamisel võrdseteks osadeks. Selgitada läbi visuaalide, et harilikud murrud on osa mingist tervikust.</p> <p>Vaadelda koos õpilastega ülesandeid, kus:</p> <p>a) osamäära suurus on sama aga tervik erinev ($\frac{1}{4}$ õunast või $\frac{1}{4}$ 24-st õunast. b) tervikud on samad, kuid osamäärad erinevad ($\frac{1}{5}$ 20-st või $\frac{1}{4}$ 20-st)</p> <p>Arvust osa leidmist tuleks leida ühe osa kaudu ning jooniste ja skeemide abil. Tervikut tasub samuti leida 4. klassis vaid jooniste abil:</p> <p>Probleemülesannete näited: <i>1) Isa toob õhtusöögiks 2 suurt pitsat, millest üks on jagatud kuueks võrdseks tükiks ja teine sama suur pitsa veel lahti lõikamata. Kuidas peaks pere jagama pitsad, et kõik saaksid võrdse koguse pitsat, kui pereliikmeid on 4? Millisteks osadeks peaksid nad pitsad jagama siis kui pereliikmeid on 5, 7 või 10? (oluline õpilastele rõhutada, et pitsad on sama suured. Läheneda saab nii, et jagada kõik tükid võrdseteks suurusteks või selliselt, et ühe pitsa tükid on suuremad ja teise omad väiksemad, aga iga pereliige saab täpselt sama koguse).</i> <i>2) Kunstiprojekti jaoks on vaja rohelist värvi. Õpetaja ütleb, et rohelist saab, segades sinist ja kollast värvi võrdses koguses. a) Mitu liitrit kollast ja mitu liitrit sinist värvi peavad nad kokku segama, et saada 12 liitrit rohelist värvi? b) Mitu liitrit rohelist värvi saavad nad</i></p>

	<p><i>siis, kui kasutavad ära $\frac{1}{4}$ 20-liitristes värvitünnides olevast värvist?</i></p>
<p>MÕÕTÜHIKUD Teema: Pikkusühikud Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; ● teab ning teisendab pikkusühikuid; <ul style="list-style-type: none"> ○ mm, cm, dm, m, km ○ teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud (nt 3 cm 8 mm = 38 mm ja 42 dm = 4m 2 dm) ○ võrdleb pikkusühikuid omavahel; ○ liidab ja lahutab pikkusühikuid; ○ jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; ○ korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga; ○ toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi; ● valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); <ul style="list-style-type: none"> ○ mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; ● valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; <ul style="list-style-type: none"> ○ 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; 	<p>4. klassis on oluline roll pikkusühikute kinnistamisel ja ühikute vaheliste seoste tugevdamisel (<i>Teises kooliastmes tasub ühikute teisendamisel harjutada üleminekute kirjapanemist ja mitte ainult peast vastuste kirjutamist. Näiteks $12 \text{ km} = 12 \cdot 1000 \text{ m} = 12\,000 \text{ m} = 12\,000 \cdot 100 \text{ cm} = 1\,200\,000 \text{ cm}$)</i>) Teemat õpitakse läbi kogu õppeaasta. Lisandub nimega arvude korrutamine, jagamine ja üleminekuga liitmine, lahutamine</p> <p>Probleemülesannete näited:</p> <p>1) Koolimaja übermõõdu arvutamine (juhul, kui täpsemaid juhiseid ette ei anna; muul juhul on see praktiline töö)</p> <p>2) Tartu lähedale teeb RMK uue matkaraja, mis hakkab olema 2 kilomeetrit pikk. Iga 250 meetri järel hakkavad olema infosildid raja kohta. Mitu märki on vaja, kui on teada, et märkidega alustatakse 150 meetrit pärast matkaraja algust?</p> <p>3) Ülesanded Eesti rannajoone kohta: https://www.geogebra.org/m/umvrzhfx</p> <p>4) Mäe jalamil on temperatuur 25° C. Mägi on 2500 m kõrge ja iga kilomeetri peale langeb temperatuur 6° võrra. Kui kõrge on temperatuur mäe tipus? (pikkusühikute teisendamine) Allikas: https://www.kool.ee/?1904</p>

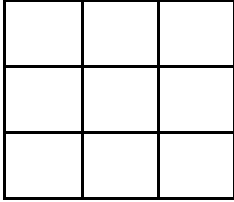
<ul style="list-style-type: none"> hindab oma arengut <u>pikkusühikute mõistmise ning nende mõõtmise ja teisendamise</u> oskuste omandamisel. 	
<p>Teema: Pindalaühikud Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> leiab naturaalarvu ruudu <ul style="list-style-type: none"> selgitab arvu ruudu tähendust; teab peast arvude 0–10 ruutusid; teab ning teisendab pindalaühikuid mm², cm², dm², m², ha, km²; <ul style="list-style-type: none"> 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; <ul style="list-style-type: none"> kasutab pindala arvuades sobivaid ühikuid; valib pindalaühikute teisendamiseks lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ja hinnates kriitiliselt saadud tulemust; kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; lahendab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; koostab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid; <p>hindab oma arengut pindalaühikute mõistmise ja teisendamise omandamisel</p>	<p>Oluline võimalikult palju erinevaid pindalaühikuid visualiseerida ja lasta õpilastel läbi katsetada. Rõhutada õpilastele pidevalt, et pindalaühik on kindla suurusega ruut. Teisendada ka pindalaühikuid, mis ei ole üksteise naaberühikud ning kindlasti tutvustada hektarit.</p> <p>Metoodikad teisendamiseks: järjestikuste pindalaühikute skeem ja ruudu pindala kaudu teisendamine.</p> <p>Probleemülesannete näited: <i>1) Puudevate külgede leidmine koos teisendamisega (sobib eriti hästi siis, kui veel ei ole selliseid ülesandeid enne proovitud)</i> https://www.matific.com/ee/et/home/maths/episode/length-and-area/?grade=grade-4 <i>2) Kas laud mahub läbi ukse; hinda-katseta-kontrolli meetod (“Õpetame lapsi mõtlema. R.Fisher)”</i> <i>3) Koostada plaan, kus 1 cm on 10 meetrit. Joonestada 1 ha</i></p>
<p>Teema: Massi- ja mahuühikud Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; 	<p>Mahu- ja massiühikute õppimisel tasub lasta õpilastel erinevaid mõõtühikuid võimalikult palju ise läbi proovida. Mahuühikute temaga</p>

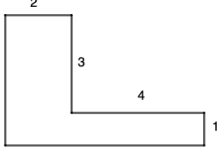
<ul style="list-style-type: none">○ teab ja nimetab massiühikuid g, kg, t;○ teisendab ja võrdleb massiühikuid;○ liidab ja lahutab massiühikuid;○ korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga;○ jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;○ teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l;○ kirjeldab mahuühikut <i>liiter</i>, hindab keha mahtu ligikaudu;● valib endale massi- ja mahuühikute mõõtmiseks ning teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;<ul style="list-style-type: none">○ 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 ning kasutamise omandamisel	<p>tegeletakse vaid koguse hindamisega silma järgi.</p> <p>Probleemülesannete näited:</p> <p>1) Kooli köögiviljaaia saagist saadi 15 kg kartuleid, 10 kg tomateid ja 7 kg kurke. Kartulid ja tomatid pakitakse 2 kg pakkidesse, kurgid aga poolekilostesse pakkidesse. Mitu pakki kokku saadakse?</p> <p>2) Toidupoes on müügil 200 g kaaluvad riisisnäki pakid. Kui laos on 26 kg riisisnäkke, siis mitu pakki riisisnäkki on laos kokku? Kui pood müüb iga päev 8 snäkipakki, siis mitmeks päevaks neid pakke jagub?</p> <p>3) Joonisel oleva riputise kõik osad on tasakaalus. On teada, et seitsme eseme kaalude kogusumma ei ületa a) 4 kg (vastus 500 g) b) 3 kg (vastus 375 g) c) 2 kg ja 23 grammi (vastus 252 g) ja iga eseme kaal on grammides naturaalarv. Leia musta eseme suurim võimalik kaal grammides.</p>  <p>The diagram shows a hanging scale with a central fulcrum. On the left side, there is one large black square weight and one small white square weight. On the right side, there are three white square weights of varying sizes: one large, one medium, and one small.</p>
--	--

<p>Teema: Rahaühikud Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;<ul style="list-style-type: none">○ 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 (kümnendmuru mõistet veel ei käsitleta);● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);<ul style="list-style-type: none">○ 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;<ul style="list-style-type: none">○ 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.	<p>Probleemülesannete näiteid:</p> <p>1) matemaatikavõistluse Känguru teemaga seotud ülesanded (näiteks 2011 Ekolier, ülesanne 9)</p> <p>2) Reis Korfule: https://www.geogebra.org/m/hcgecmff</p> <p>3) Teiste riikide valuutade kasutamine ülesannetes. a) Isa tuli Jaapanist ning tal jäi reisilt tules alles 12 000 jaapani jeeni. Isa soovis jeenid vahetada tagasi eurodeks. Millisesse Eestis asuvasse valuutavahetuspunkti tasuks isal minna, et jeenid eurodeks vahetada? Mitu eurot ja mitu senti saab isa pärast raha vahetamist? (õpilastel tasuks võrrelda vähemalt 3 erinevat valuutavahetuspunkti kursse)</p> <p>4) Moodusta 72 senti, kasutades täpselt üheksat münti järgnevate müntide seast 50-, 20-, 10-, 5-, 2- või 1-sendiseid münte.</p>
<p>Teema: ajaühikud ja kiirus Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">● teab ning teisendab ajaühikuid;	<p>Ajaühikud ei kuulu kümnendsüsteemi. Kuud, nädalad ja aastad ei ole mõõtühikud, sest nad ei ole võrdse pikkusega, neid kutsutakse ajavahemikeks.</p>

<ul style="list-style-type: none">○ nimetab aja mõõtmise ühikuid <i>tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand</i>;○ teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;○ teisendab ja võrdleb ajaühikuid;○ teisendab ajaühikuid ühenimelisteks;○ eraldab ajaühikutest suurema ühiku;● selgitab kiiruse tähendust<ul style="list-style-type: none">○ 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<ul style="list-style-type: none">○ leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu);● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);<ul style="list-style-type: none">○ valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud;● valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;<ul style="list-style-type: none">○ 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>Ajaühikute teema juures on võimalus ülesandeid lahendada erinevatel viisidel ja seda võimalust tasuks koos õpilastega kasutada. <i>Näiteks: ajavahemiku leidmine joonise (pilt kellast) abil; nimega arvude liitmine või lahutamine; minutite teisendamine sekunditeks, et lahutada omavahel samanimelised arvud; täistunnini liitmine/lahutamine peast ja sellele lisada ülejäänud aeg.</i></p> <p>4. klassis on tähtis, et kiiruse, teepikkuse ja aja seos omandatakse sisuliselt. Selleks tuleb rõhutada, et kiirus näitab, kui suure vahemaa läbib keha ühes ajaühikus (seejuures peetakse silmas, et igas ajaühikus läbitakse ühesugune teepikkus).</p> <p>Probleemülesande näide: <i>1) Kui 6 kassi saab püüda 6 rotti 6 minutiga, siis kui palju kasse läheb vaja, et püüda 100 rotti 50 minutiga? (L.Carroll, 1880)</i></p>
--	---

<p>Teema: Temperatuurigraafik Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides; <ul style="list-style-type: none"> ○ märgib etteantud temperatuuri skaalale; ○ kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve; ○ võrdleb õhutemperatuure. 	<p>Korratakse I kooliastmes õpitut. Kasutada mõistet külmakraadid. Negatiivsete arvudega tegeletakse edasi 6. klassis. Temperatuuride erinevuste leidmiseks peaks õppija valima endale sobiva strateegia Mõned võimalused selleks:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● õpilane joonistab endale skaala ja liigub sellel vastava hulga ühikuid; ● õpilane liigub mõttes mööda skaalat erinevuse leidmiseks; ● arvutamise kaudu.
<p>GEOMEETRIA Teema: Ruudu, ristküliku, kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil <ul style="list-style-type: none"> ○ joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi; ○ joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; ● selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust; <ul style="list-style-type: none"> ○ kasutab ümbermõõtu arvutades sobivaid mõõtühikuid; ● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; <ul style="list-style-type: none"> ○ arvutab kolmnurga ümbermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral; ○ teab ruudu ja ristküliku ümbermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina; ○ teab ümbermõõdu tähist P; ○ arvutab ristküliku ja ruudu ümbermõõdu; ○ leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral; ○ arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; ● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 	<p>Kõiki kujundeid näidata erinevates asendites, et õpilane tajuks kujundit paremini ja teaks selle erinevaid esinemisvõimalusi. Nurklaua abil ruudu ja ristküliku joonestamine valgele paberile. Arendada numbritaju – joonestada erinevaid ristkülikuid $P=30$ cm. Vähendada tabelites ümbermõõdu või puuduva külje pikkuse arvutamist. Valemit tutvustada (veel parem ise tuletada) alles siis, kui ümbermõõdu tähendus on omandatud. Kõige rohkem toetaks õppimist see, kui õpilased saaksid ümbermõõdu valemi ise tuletada. Valemi on üldiselt kõige ratsionaalsem viis ümbermõõdu arvutamiseks, kuid ka teised viisid ei ole valed ($a+b+a+b$; $2a + 2b$). Ümbermõõdu korral lasta kujund piirata värvilise joonega. Oluline on näidata õpilastele kujundite loogilist järgnevust skeemi toel. Rõhutada, et ristkülik on üks nelinurkadest, millel on omadus, mida igal nelinurgal ei ole: kõik ristküliku nurgad on täisnurgad. Tuleb rõhutada, et ruut on ristkülik. Probleemülesannete näited: <i>1) luua käepärastest vahenditest (nt pikem pael) ruut, ristkülik või kolmnurk ümbermõõduga 30 cm</i> <i>2) kooli territooriumi ümber aia ehitamine (ümbermõõdu arvutamine, aia materjali valimine, ligikaudne hinna arvutamine)</i> <i>3) klassiruumi lae äärtesse jõulutulede paigutamine (kui pikka vaja, kas mõistlik üks pikk või mitu lühikest)</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> ● rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; <ul style="list-style-type: none"> ○ konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku; ● lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmist; ● kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning ümbermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine; enesehindamistestid); ● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel. 	<p>4) Mitu ruutu on joonisel?</p>  <p>5) Teemaga seotud matemaatikavõistluse Känguru ülesanded (näiteks 2022, Ekolier 21.küsimus)</p>
<p>Teema: Ruudu, ristküliku pindala Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust; <ul style="list-style-type: none"> ○ 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; <ul style="list-style-type: none"> ○ kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades; ● nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; ● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); <ul style="list-style-type: none"> ○ kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid; ● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; <ul style="list-style-type: none"> ○ arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; 	<p>Uus teema. Oluline, et 4. klassis omandavad õpilased ruudu ja ristküliku pindala tähenduse ning oskavad leida erinevate ristküliku- ja ruudukujuliste objektide pindala, kasutades sobivaid pindalaühikuid.</p> <p>Õpilastel aitab pindala tähendust mõista ise läbi tegemine, visualiseerimine – vähendada selle arvelt tabelite täitmist. Rõhutada, et pindala mõõdetakse ruutühikutega ning teha läbi katseid, miks ei saa pindala mõõta näiteks sentimeetrites.</p> <p>Mõisteid pikkus ja pindala ei defineerita, need peavad õpilasel kujunema intuiitiivselt vastavaid geomeetrilisi kujundeid uurides. S - surface (pind, pindala) , P - perimeter (perimeeter ehk kujundit piirav joon).</p> <p>Probleemülesannete näidised:</p> <p>1) klassiruumi vaiba ostmine (mõõtmine, arvutamine, sobiva teenuspakkuja leidmine)</p> <p>2) arvutada europangatähtede pindalad: https://www.eestipank.ee/sularaha/europanga_tahed ja leida sobiva suurusega rahakott (erinevaid lahendusi: seoses sellega, kas lubada rahatähti ka pooleks murda või kõige suuremaid rahatähti ei kasutata)</p> <p>3) kooli aeda aiamaa planeerimine (nt anda ette aiamaa mõõdud ning lasta õpilastel</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>planeerida peenrakaste nii, et kastide vahelised käigud oleksid võrdse laiusega</i></p> <p>4) leia joonisel oleva kujundi pindala (sobib lahendamiseks siis, kui eelnevalt on õpitud ainult ristküliku pindala leidma)</p>  <p>5) Kalevi staadioni jaotamine võrdseteks osadeks, et paigutada igasse osasse üks tantsurühm.</p> <p>6) teemaga seotud matemaatikavõistluse Känguru ülesanded (näiteks 2023, Ekolier 4.küsimus)</p> <p>7) automaatkontrollitavad probleemülesanded ristküliku ja ruudu kohta https://www.geogebra.org/m/kjxvuuuj</p>
---	---

Õppesisu:

- Arvud miljonini.
- Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa.
- Naturaalarvu kujutamine arvteljel.
- Liitmise ja lahutamise omadused peastarvutamisel.
- Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.
- Korrutamise omadused.
- Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult.
- Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult.
- Jäägiga jagamine.
- Arv *null* tehetes.
- Täht võrduses.
- Tehete järjekord.
- Harilik murd.
- Pikkusühikud.
- Naturaalarvu ruut.
- Pindalaühikud.
- Massiühikud.
- Mahuühikud.
- Rahaühikud.
- Ajaühikud.
- Kiirus.
- Temperatuuri mõõtmine.
- Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine.
- Kolmnurga, ristküliku ja ruudu übermõõdu arvutamine.
- Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine.

Põhimõisted:	
<p>naturaalarv, arvu järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis, jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia, murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa, mõõtühik, nimega arv, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km) pikkusühik, pindalaühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ühikruut, ruutmillimeeter (mm²), ruutsentimeeter (cm²), ruutdetsimeeter (dm²), ruutmeeter (m²), hektar (ha), ruutkilomeeter (km²), massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l), rahatäht, münt, euro, sent, euro (€), sent (s), 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) temperatuur, külmakraadid, skaala, nimega arvud, kraad (Celsius °C), ümbermõõt, ümbermõõdu tähis P, pindvõrdne, pindala, , pindala tähis S</p>	
Kooli väärtuste arendamine:	
<ul style="list-style-type: none"> • KOOSTÖÖ – matemaatikanädal, Ida-Virumaa koolide II kooliastme matemaatikaolümpiaad • ETTEVÕTLIKKUS – klassi- ja kooliürituste planeerimine, osalemine (nt laadad) • LOOVUS – erinevad strateegiad, loovad lahendused probleemülesannete lahendamisel • KESKKONNAHOID – vihikusse säästliku paigutamise õpetamine • TERVIS – liikumist võimaldavad ülesanded tundides, teemakohased tekst- ja arvutusüleanded info leidmiseks 	
Lõiming:	Hindamine:
<p>Vertikaalne lõiming õppeaine sees. Horisontaalne lõiming 4. klassis õpitavate ainete vahel. Üldpädevuste lõiming õppeainesse (õppimisoskused, suhtlemisoskused, probleemilahendusvõime, ettevõtlikkuse arendamine). Iseseisva õppimise päevad.</p>	<p>Õpilase teadmisi, oskuseid ja vilumusi hinnatakse suuliste ja kirjalike sõnaliste hinnangutena. Kokkuvõttes hinnangus kajastub, kui võrd taotletud õpitulemused on saavutatud, tuuakse esile õpilase edusammud ja juhitakse tähelepanu arendamist vajavatele oskustele. Õpilane kaasatakse hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.</p>
Kooliastme 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) liigatab 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

Illuka Kooli ainekava	Ainevaldkond: matemaatika	Õppeaine: matemaatika
II kooliaste	5.klass	Tundide arv nädalas: 5
Õppeaine kirjeldus		
<p>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; <p>Matemaatikaõpetus eristub oma hierarhilise iseloomu tõttu, kus hilisem õpitu toetub varasemale ja uute teadmiste omandamise edukus on tugevalt seotud eelnevate teadmistega. Matemaatika õppeprotsessis on oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel.</p>		
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused	
	<p>Õpilaste eelteadmiste ja oskuste hindamine iga teema alguses.</p> <p>Õppematerjali jõukohastamine, sobiva tempo rakendamine. Jõukohaste ja samas pingutust nõudvate ülesannete lahendamine.</p> <p>Teadmiste kontrollid vähemalt kahel erineval raskusastmel.</p> <p>Koos klassiga keerukamate ja selgitust nõudvate ülesannete lahendamine, kinnistavate ülesannete individuaalselt lahendamine.</p> <p>Õpilaste grupeerimine vastavalt nende töötempo/oskuste põhjal ja igale grupile väljakutset pakkuvate ülesannete andmine.</p> <p>Vigadest õppimine. Mõistmine, et vead on õppeprotsessi loomulik osa, mida ei pea varjama ega peitma. Vigade tegemine on hea analüüsivõimaluseks, mis arendab matemaatilist arutlusoskust.</p> <p>Oma vigade otsimine ja parandamine. Erinevate meetodite kasutamine ülesannete kontrollimiseks (nt üleklassiline suuline kontrollimine, kontrollimine täidetud töölehel, kontrollimine kaaslasega).</p> <p>Hariduslike erivajadustega õpilaste puhul lapse õpiraskuse (või andekuse) mõistmine ning</p>	

Arvud miljardini. Arvutamine naturaalarvudega

Teema: Arvu ehitus kümnendsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine

Õpilane:

- 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 lahenduskaikude 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

õppeprotsessi kohandamine (vajadusel töömahu vähendamine, tööjuhendi osadeks jaotamine, värvidega tähistamine, allajoonimine, tekstile sobiva fondi valimine, ülesande sooritamine arvutis, abivahendite kasutamine). Konkreetsemate soovitude saamiseks koostöö tegemine kooli või piirkonna tugispetsialistidega.

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.

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

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.

Soovitus: Tutvuda ka miljardist kõrgemate järguühikutega, näited ja seosed.

Diferentseerimine

Näited

- A. 1. Ümarda arv
a) 2045 kümmeliteni;
b) 23 467 tuhandeliteni.
2. Märgi etteantud naturaalarvud arvkiirele.
- B. 1. Ümarda arv
a) 3896 kümmeliteni;
b) 199 906 tuhandeliteni.
2. Millise järguni tuleks arve 793456 ja 793546 ümardada, et tulemused oleks

<p>miljonite klassist edasi minnes miljardite klassile;</p> <ul style="list-style-type: none">• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel• hindab oma arengut arvu ehituse ja ümardamise omandamisel; <p>Teema: Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldisse väärtus ja lihtsustamine. Õpilane:</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) täisarvudega<ul style="list-style-type: none">○ 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;<ul style="list-style-type: none">○ tunneb ja rakendab tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldisete väärtusi;○ avab sulge arvavaldisete korral; toob ühise teguri sulgudest välja;○ koostab etteantud teksti põhjal	<p>võrdsed?</p> <p>3. Joonesta arvkiir ja märgi sellele etteantud arvud.</p> <p>C. 1. Moodustada kaks neljakohalist arvu nii, et kõik kaheksa numbrit oleks erinevad ning leiduks järk, milleni neid ümardades saadakse võrdsed arvud. 2. Kumb on suurem, kas 44 km 5500 m 6000 dm või 50 km? Asenda täpselt üks number mingi teise numbriga, et etteantud kaugused saaksid võrdseks. Leia kõik võimalused.</p> <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 arvavaldisetes;• arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldisete 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; <p>4. klassis on käsitletud ülesande/probleemi lahendamise etappe.</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. Tuletada meelde peastarvutamise strateegiaid, mis võimaldavad lihtsamalt arvutada.</p>
--	--

<p>arvavaldise ja leiab selle väärtuse;</p> <ul style="list-style-type: none">• leiab arvu ruudu ja kuubi;<ul style="list-style-type: none">○ kordab arvu ruutu;○ selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja oskab leida arvu kuupi;• nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;<ul style="list-style-type: none">○ kordab ja kinnistab probleemülesande lahendamise skeemi etappe ja kasutab skeemi ülesannete lahendamiseks;○ rakendab avaldiste lihtsustamist ja arvu kuubi leidmist probleemülesannete lahendamisel;• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;<ul style="list-style-type: none">○ erinevaid strateegiaid kasutades lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid nelja põhitehte ning arvu ruudu ja kuubi kohta;• koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;<ul style="list-style-type: none">○ 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, analoogiatega loomine, üldistamine);<ul style="list-style-type: none">○ kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine (tehete järjekord, tehted), märkmete tegemine (tekstist andmete väljakirjutamine, skeemi koostamine), analoogiatega loomine ja üldistamine (arvu ruut ja arvu kuup; tehted miljonist suuremate arvudega, arvutamiseaduste ülekanndamine algebrasse);• hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	<p>Selgitada, miks nimetatakse seda just lihtsustamiseks.</p> <p>Tuletada meelde arvutamiseadusi (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 vahe korrutamise omadus) ja kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks;</p> <p>Tuua näiteid arvutamistest, kus ilmneb lihtsustamise kasumlikkus (nii sulgude avamine, kui ühise teguri sulgudest välja toomine). Näiteks: $4 \cdot (25 + 2)$ ja $17 \cdot 27 - 17 \cdot 22$.</p> <p>Rühmatööna lasta leida/konstrueerida näiteid, kus lihtsustamine on kasulik. Töö esitada digitaalselt.</p> <p>Meenutada ülesande lahendamise etappe ja peamisi strateegiaid, mida on õpitud 4. klassis. Esmalt mälu järgi. Ühisaruteluna tekivad strateegiatega loetelu ja neid tähistavad märksõnad. Kui loetelu on valmis, siis lasta õpilastel valida loetelust need, mida nad on viimasel ajal kasutanud. Tekstülesannete juures pöörata tähelepanu iseseisvale, mõttega lugemisele. Oluline on aru saada, mis on antud ja mida on vaja leida. Juhtida tähelepanu seoste skemaatilistele, visuaalsetele kirjapanekutele. Näidata kuidas on kasu teksti kohta esitatavatest küsimustest. Iga ülesande juures ei ole kõikide tehete sooritamine vajalik, piisab avaldise moodustamisest ehk ülesande andmete matemaatilisse keelde tõlkimisest. Pöörata tähelepanu tulemuse kontrollimise võimalustele ja vajalikkusele.</p> <p>Kuna 5. klassis naturaalarvudega arvutamise piirid võrreldes varasemaga ei muutu, siis näiteid põhitehete kohta leiab 4. klassi teemadest “naturaalarvude liitmine ja lahutamine”, “naturaalarvude korrutamine”, “naturaalarvude jagamine”.</p>
---	---

- hindab oma arengut nelja põhitehte omandamisel naturaalarvudega ja arvavaldiste lihtsustamisel.

Näited

- A. 1. Arvuta $2^3 - 4 \cdot 0 + 5$.
2. Koosta teksti järgi arvavaldis
a) korruta arv 5 arvuga 17;
b) liida arvude 20 ja 4 jagatisele arv 6.
Arvuta saadud avaldiste väärtused.
3. Lahendab lihtsamaid tekstülesandeid.
- B. 1. Arvuta $8 : 2^3 + 6^2 : 4 - 6$.
2. Kasutades numbreid 0-9 täida lüngad nii, et võrdus oleks tõene. (Märkus: $_ _ -$ tähistab kahekohalist arvu ja $_$ ühekohalist.)
 $_ _ : (_ - _) = _ + _ \cdot _$
3. Koosta etteantud teksti põhjal avaldis ja leia selle väärtus
a) lahuta arvude 18 ja 15 summast arvude 4 ja 8 korrutis;
b) arvu 3 kuubist lahuta arvude 9 ja 3 jagatis;
c) klassis oli esialgu 26 tooli, millest 18 katkist viidi ära ning asemele toodi kaks korda sama palju nagu klassi jäi.
4. Milline number/millised numbrid ei saa olla naturaalarvu ruudu üheliste numbriks, milline number/millised numbrid ei saa olla naturaalarvu kuubi üheliste numbriks?
- C. 1. Täida lüngad, kasutades numbreid 0-9 nii, et võrduse ühe poole väärtus on suurem kui 30/väiksem kui 30.
2. Selgita, miks kahe järjestikuse naturaalarvu kuupide vahe on paaritu.

Probleemülesanded.

1. Kotis on siniseid, kollaseid ja punaseid palle kokku 15. On antud kolm järgmist väidet:
a) siniseid palle on ühe võrra rohkem kui punaseid;
b) punaseid ja kollaseid palle on võrdselt;
c) siniseid palle on 5 võrra rohkem kui kollaseid.
Teada on, et neist kolmest väitest täpselt kaks on õiged ja üks on vale. Mitu igat värvi palli on kotis? Põhjenda oma vastust.
2. Kevadjooksul esindas igat kooli täpselt 3 õpilast. Aada, Bella ja Klara käivad samas

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

Õpilane:

- eristab paaris- ja paarituid arve;
 - teab, et 0 on paarisarv;
 - oskab selgitada (visualiseerides ja üldistades) tehete 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

koolis. Aada saavutas kõigi jooksjate arvestuses täpselt keskmise koha. Bella lõpetas hiljem kui Aada ja saavutas 19. koha ning Klara tulemuseks jäi 28. koht. Mitme kooli jooksjad võtsid osa kevadjooksust?

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.

Jaguvuse põhiomadused tuletada/selgitada vaadeldes objektide kogumeid.

Uurida, kas ja kuidas mõjutab jaguvust, kui muuta objektide arvu kogumites või lisada objektide kogumeid.

Jaguvustunnuseid avastada konkreetsete näidete ja arvudega, aga selgitada/näidata, kust need tulevad

<p>korral kahe arvu summa ja vahe jaguvust/mitte jaguvust, kui on teada liidetavate või vähendatava ja vähendaja jaguvus etteantud arvuga;</p> <ul style="list-style-type: none">○ otsustab jagamist sooritamata, kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga;● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;<ul style="list-style-type: none">○ 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;<ul style="list-style-type: none">○ koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mille lahendamisel saab kasutada arvude jaguvust;● valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);● valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);<ul style="list-style-type: none">○ 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;	<p>ehk miks alati kehtivad. Hea võimalus korrata arvu esitust kümnendsüsteemis.</p> <p>Hindamisel arvestada vaid oskust kasutada jaguvustunnuseid.</p> <p>Arutleda, milleks meile üldse on vaja jaguvustunnuseid tänapäeval, kus arvutiga saab ka suurte arvude korral kiiresti leida, kas arv jagub etteantud arvuga või mitte. Tuua näiteid, kus saame kiiresti kontrollida tulemust.</p> <p>Näiteks. Kas vastav aasta oli liigaasta või mitte. Kui laagris on 147 last, siis mitmest lapsest koosnevaid rühmi on võimalik moodustada, kui tahame, et kõik rühmad oleks sama suurusega. Selgitada ja näidata Eratostenese sõela (algarvude väljasõelumine) põhimõtet (selgitada algoritmi). Siin on hea võimalus avastada ja selgitada, et kui N on kordarv, siis peab leiduma sellel arvul algarvuline tegur p nii, et p^2 ei ole suurem kui N.</p> <p>Algteguriteks lahutamine.</p> <p>Mõiste on keeleliselt huvitav, me lahutame teguriteks, mitte ei jaota/jaga teguriteks. Saabki selgitada, mis on üldse mõisted, kuidas need on kujunenud ning miks neid vaja.</p> <p>Väiksemate arvude korral ei ole keeruline leida algteguriteks lahutust peast, vaja teada korrutustabelit ja algarve. Lahutades järk-järgult teguriteks kuni jõutakse algteguriteni, on peaaegu kõigile mõistetav, visuaalselt haaratav (nn tegurite puu) ja vastuse leidmiseks meetodina sobiv.</p> <p>Suuremate arvude algteguriteks lahutamise juures saabki kasutada meetodeid kuidas kindlaks teha, kas tegu on algarvuga või kordarvuga.</p> <p>Aritmeetika põhiteoreem: Iga kordarv on esitatav oma algtegurite korrutisena. Seejuures võivad ühe ja sama kordarvu kaks algteguriteks lahutust erineda vaid tegurite järjekorra poolest.</p> <p>Teoreemi nimetus juba ütleb, et arvude algteguriteks lahutus on oluline. Tekib küsimus, kas see oli kunagi oluline või on sel ka tänapäeval arvutite ja AI- ajastul oluline roll?</p> <p>Lisaks tegurite puule käsitleda kindlasti ka algteguriteks lahutuse algoritmilist leidmist. See ilmestab hästi matemaatika olemust, otsitakse võimalikult ratsionaalset mudelit, skeemi, mis alati</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none">○ hindab oma arengut arvude jaguvusega seotud omaduste ja mõistete omandamisel.	<p>töötab. Nii nagu programmeerimiseski, otsitakse võimalikult ratsionaalset programmi, mis annab soovitud tulemuse.</p> <p>Suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.</p> <p>Pöörata tähelepanu mõistetele suurim võimalik ehk maksimaalne ja vähim võimalik ehk minimaalne. (On 31 kuubikut, neist 20-l on punane tahk, 25-l sinine, 18-l roheline. Leia kuubikute vähim võimalik arv, millel on kõiki nimetatud värvi tahke.)</p> <p>Teades peast korrutustabelit, ei ole väiksemate arvude korral ühistegurite ja -kordsete leidmine ning vastavalt neist suurima, vähima leidmine keerulised. Tuleks siiski leida SÜT-i ja VÜK-i ka suuremate arvude korral, kasutades nende arvude algteguriteks lahutamist. Oluline mõista, et millised antud arvude algteguritest peavad kuuluma SÜT-i või VÜK-i algteguriteks lahutusse.</p> <p>Tutvustada mõistet ühistegurita arvud. Mõtiskleda, miks selline mõiste on kasulik. Tuua näiteid arvudest, mis kindlasti on ühistegurita.</p> <p>Diferentseerimine</p> <p>A. 1. Teeb kindlaks, kas etteantud arv jagub arvudega 2, 3, 5 ja 10. 2. Oskab leida etteantud arvu algteguriteks lahutust. 3. Teab algarve kuni 50. 4. Leiab etteantud kahe arvu SÜT-i ja VÜK-i.</p> <p>a. Leia arvude 12 ja 8 suurim ühine tegur ning vähim ühiskordne; b. Leia arvude 153 ja 111 suurim ühine tegur ning vähim ühiskordne.</p> <p>B. 1. Oskab selgitada, miks arv 2 on ainus paarisarvuline algarv. 2. Kasutab ülesandeid lahendades jaguvuse omadusi ja/või jaguvustunnuseid. 3. Leiab rohkem kui kahe etteantud arvu SÜT-i ja VÜK-i. 4. Oskab 100-st väiksemate arvude korral kindlaks määrata, kas see on algarv või mitte. 5. Oskab lahendada tekstülesandeid, mille</p>
---	--

tekstides on kasutatud jaguvusega seotud mõisteid (jagub, ei jagu, algarv, kordarv, tegur, ühine tegur, ühine kordne, algtegur, algteguriteks lahutamine, jaguvustunnus, ristsumma).

C. 1. Tuleta jaguvustunnused arvude 4, 6 ja 9 jaoks.

2. Uuri naturaalarvude ruutude algteguriteks lahutusi. Mida märkad?

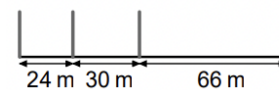
3. Leia tunnus/omadus, mille põhjal saab järgnevad arvud jaotada täpselt kolme rühma. Seejuures iga arv saab jaotuse korral kuuluda vaid ühte tekkinud rühma. Kirjuta millise tunnuse/omaduse põhjal jaotasid ja rühmade nimetused.

1, 2, 7, 9, 11, 13, 17, 22, 72, 75, 111, 222, 1313, 123321, 666999

Leia erinevaid võimalusi rühmade moodustamiseks.

4. Lahendab tekstülesandeid. Oskab kasutada algteguriteks lahutamist, SÜT ja VÜK ning jaguvust ülesannete lahendamisel, kui ülesande tekstis ei ole neid mõisteid kasutatud.

4.1. Joonisel on kujutatud sirget teelõiku, mille äärde on pandud neli posti. Leia vähim postide arv, mis tuleks neile lisada, et kõik naaberpostide vahelised kaugused oleks võrdsed.



4.2. Tarmo, Rein ja Martin töötavad turvameestena ühes ja samas asutuses. Kahe tööpäeva vahele jääb Tarmol 2 vaba päeva, Reinul 3 vaba päeva ja Martinil 5 vaba päeva. Täna oli neil kõigil tööpäev. Mitu päeva jääb tänase päeva ja selle päeva vahele, kui nad on jälle esimest korda kõik koos töö!

4.3. Poes on müügil pulgakommid ja üllatusmunad. Nii pulgakommi kui ka üllatusmuna hind on täisarv tugrikuid. Bella ostis kolm pulgakommi. Ella ostis neli pulgakommi ja mõned üllatusmunad. Seejuures ei ole täpselt teada mitu, aga

teame, et neid oli rohkem kui üks ja vähem kui kümme. Heli ostis ühe pulgakommi ja ühe üllatusmuna. Bella maksis 24 ja Ella 109 tugrikut. Mitu tugrikut maksis Heli?

Jaguvusega seotud teemad ja mõisted pakuvad suurepäraselt võimalust ise avastada arvude omadusi, seaduspärasusi ning lahendada probleemülesandeid ka kõigis järgnevatel klassides.

Probleemülesanded.

1. On kaks kahekohalist arvu. Kui suuremast lahutada väiksem, siis vahe jagub arvuga 10. Kui need kaks arvu liita, siis summa jagub arvuga 10. Kui mõlemas antud arvus vahetada numbrite järjekord, siis nii saadud kahe arvu summa jagub arvuga 10. Leia kõik sellised kahekohaliste arvude paarid. Selgita, miks ei saa selliseid paare rohkem olla.
2. Sõnas MATEMAATIKA vastavad erinevatele tähtedele vastavad erinevad numbrid ja ühesugustele ühesugused. Teada on, et
 - 1) neljakohaline arv TEMA jagub arvudega 3 ja 5,
 - 2) kahekohaliste arvude TE ja IA summa on kahekohaline arv MA,
 - 3) tähele A vastav number on 2 võrra suurem tähele T vastavast numbrist,
 - 4) tähele K vastav number on ühe võrra väiksem tähele M vastavast numbrist.Leia numbrid, mis vastavad sõnas MATEMAATIKA erinevatele tähtedele.
3. Arvude m ja n vähim ühiskordne on 5670 ja suurim ühistegur on 18. Leia summa $m + n$ vähim võimalik väärtus.
4. Naturaalarvu N numbrite korrutis on 24. Millistes vastusevariantides antud arvud saavad olla arvu $N + 1$ numbrite korrutiseks?
A: 30 B: 48 C: 28 D: 36 E: 38
F: 32 G: 42

Kümnendmurd. Arvutamine kümnendmurdudega

- teab hariliku ja kümnendmuru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
 - teab murru lugeja ja nimetaja tähendust;
 - teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;
 - kujutab harilikke murde arvkiirel;
 - oskab harilikku murdu seostada kümnendmurruga;
 - kujutab kümnendmurde arvkiirel;
- loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta);
 - mõistab kümnendmuru tähendust;
 - nimetab kümnendmuru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;
 - on teadlik, et kümnendkohtade eristamiseks kasutatakse meil koma aga osades kultuuriruumides/digilahendustes punkti;
 - kirjutab kümnendmurde numbritega verbaalse esituse järgi;
- ümardab arvu ette antud järguni;
 - ümardab kümnendmurde etteantud järguni;
- järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud 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);

Eelteadmised.

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

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

4. klassi loodusõpetuses on õpilased kohanud/kuulnud kümnendmurde. Kümnendmurde on kuulnud ja näinud igapäevaelus.

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

Näited

- A. 1. Määrab järgud arvu murdosas.
2. Ümarda arv:
a) 32,67 kümnendikeni;
b) 102,08 ühelisteni.
3. Teisendab mõõtühikuid
a) 3 mm = ... cm;
b) 200 g = kg.
- B. 1. Kirjutab arvu etteantud järkude abil:
a) kirjuta arv, milles on 0 ühelist 8 kümnendikku ja 6 sajandikku
2. Ümarda arv:
a) 58,97 kümnendikeni;
b) 299,51 ühelisteni.
3. Teisendab mõõtühikuid:
a) 0,36 m = ... cm
b) 260 g = kg
c) 0,060 kg = ... g
- C. 1. Kirjutab etteantud kümnendmurdu järkarvude summana.
2. Tühikute „_____“ täitmiseks tuleb kasutada numbreid 1 kuni 6.

Leia nii suurim kui vähim kümnendmurd, mille tulemus ümardatuna ühelisteni oleks 5. (Vastus: 5,46321 ja 4,51236)

- kümnendmurdude õppimisel kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh meenutamine, kordamine (harilik murd), analoogiate loomine (naturaalarvud ja kümnendmurrud ning nende ehitus, ümardamine, harilikud murrud ja kümnendmurrud), üldistamine (mõõtühikute eesliited kilo, milli, senti, detsi);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
 - hindab oma arengut kümnendmurdude omandamisel.

Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine

- 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 tehte tulemustel naturaalarvudega ja kümnendmurdudega ning kasutab neid õppimisel;

Eelteadmised.

Teab nelja põhitehet ja tehete järjekorda naturaalarvude korral. Teab harilikku murdu ja kümnendmurdu. Mõistab murru olemust.

Metoodilised soovitused, tähelepanekud.

Pöörata tähelepanu sarnasustele ja erinevustele arvutamisel naturaalarvudega.

Juhtida tähelepanu, et kümnendmurdude kirjutamisel kasutame koma täisosa ja murdosa vahel, aga osades kultuuriruumides punkti ning seal kasutatakse koma hoopis arvu järgu märkimiseks. Meil kasutatakse sageli punkti hindade kirjutamisel.

Tähelepanu pöörata, kas korrutis on väiksem või suurem kui teine tegur kui esimene tegur on ühest väiksem kümnendmurd ning kas jagatis on suurem või väiksem jagatavast, kui jagaja on arvust 1 väiksem kümnendmurd.

Oluline, et õpilane oskaks hiljem kontrollida tulemusi.

Kalkulaatori kasutamine.

Kuidas sisestada arve, tehteid, arvavaldisi, kuidas sisestada sulge. (Täisosa ja murdosa eraldajaks on kas koma või punkt ning kas arvuklasside eraldajaid kuvatakse ja kuidas.) Tuua näiteid, kus kalkulaator annab ümardatud tulemuse.

<ul style="list-style-type: none">○ 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 tähtavaldisse väärtuse;● rakendab tehete järjekorda;<ul style="list-style-type: none">○ tunneb tehete järjekorda ja sooritab kuni nelja tehete ülesandeid kümnendmurdudega;● lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisse väärtuse;<ul style="list-style-type: none">○ oskab kasutada kalkulaatorit, nt kümnendmurdude sisestamiseks, tehete tulemuste kontrollimiseks; teab ülakoma või tühikut klasside eraldajana;● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;<ul style="list-style-type: none">○ analüüsib ülesannete tekste ja valib sobivaima strateegia lahendamiseks;● koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; <p>hindab oma teadmisi ja oskusi kümnendmurdudega arvutamisel.</p> <p>Andmed. Arvandmete illustreerimine.</p> <ul style="list-style-type: none">● teab joon- ja tulpdigrammi ning loeb neilt andmeid;<ul style="list-style-type: none">○ 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	<p>Diferentseerimine</p> <p>Näited</p> <p>A. 1. Tunneb ära õigesti sooritatud tehte Näiteks. Kumb võrdustest on õige: $7,2 - 3,67 = 3,05$ ja $7,2 - 3,67 = 3,53$?</p> <p>2. Arvutab kirjalikult</p> <p>a) $13,21 + 54,18$; b) $3,2 \cdot 0,8$; c) $26,5 : 0,5$.</p> <p>B. 1. Arvutab kirjalikult</p> <p>a) $403,2 + 5,79$; b) $8,2 \cdot 1,13$; c) $5,13 : 3$.</p> <p>2. Lahendab tekstülesandeid kümnendmurdudega.</p> <p>3. Koostab kümnendmurde sisaldava mitmetehtelise tekstülesande.</p> <p>C. Kui arvutamine on selge, siis kasutada ülesandeid, kus vastus ei ole üheselt määratud, otsitakse suurimat ja/või vähimat arvu, lahendajal tuleb endal teha valik. Järgnevalt mõned näited.</p> <p>1. Leia erinevaid võimalusi tühikute täitmiseks kaheksa erineva numbriga nii, et igas tühikus oleks üks numbritest 1-9 ning võrdus oleks õige.</p> <p style="text-align: center;">_._ - _._ = _._ _</p> <p>2. Kasuta kuut erinevat numbrit numbritest 1 kuni 9 seast nii, et võrdus oleks õige ja vahe väärtus erineks võimalikult vähe arvust 0.</p> <p style="text-align: center;">_._ - _._ = _._</p> <p>Küsimustiku koostamisel kaasata õpilasi ja pöörata tähelepanu küsimuste korrektsele sõnastamisele. Püstitada selge eesmärk ja arutleda, milliseid küsimusi on vaja selle teadasaamiseks esitada. (Tutvustada ka andmekaitset.)</p> <p>Mõiste mood ei ole küll õpitulemusena kirjas, aga sagedustabelit tehes see selgub ning seega võib käsitleda tutvustavalt ka mõistet.</p> <p>Näidata aritmeetilise keskmise seost tasakaaluga. Aritmeetiline keskmine ja tasakaal.</p>
---	--

<p>iseloostada;</p> <ul style="list-style-type: none">● illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga;<ul style="list-style-type: none">○ valib sobiva skaala/skaalaühiku diagramme joonistades/koostades;● kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);● kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;<ul style="list-style-type: none">○ 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; <p>hindab oma arengut skaalade, diagrammide mõistmisel, kirjeldamisel ning arvandmete korrastamisel ja analüüsimisel.</p> <p>Algebra Avaldis. Võrrand. Valem.</p> <ul style="list-style-type: none">● selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;<ul style="list-style-type: none">○ tunneb ära ja eristab arvavaldist ja tähtavaldist;○ eristab valemit, võrdust, võrrandit, avaldist ja kasutab mõisteid õigesti;○ kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;	<p>Näited.</p> <p>Arvandmete korrastamine</p> <p>A. 1. Oskab koostada etteantud andmete põhjal sagedustabeli. 2. Oskab diagrammilt andmeid lugeda. 3. Oskab joonistada joon- ja tulpdiagrammi etteantud skaalaga.</p> <p>B. 1. Valib diagrammi joonistades sobiva/vajaliku skaala. 2. Tõlgendab diagrammi.</p> <p>Aritmeetiline keskmine.</p> <p>A. Leiab etteantud arvude aritmeetilise keskmise.</p> <p>B. On antud viis arvu aritmeetilise keskmisega 10. Neist nelja arvu aritmeetiline keskmine on 8. Leia viies arv.</p> <p>C. 1. Leia arv A, kui nelja arvu 2, 3, 5 ja A aritmeetiline keskmine on 7. 2. Kahe arvu 2 ja A aritmeetiline keskmine on 3, kolme arvu 2, A ja B aritmeetiline keskmine on 4 ning nelja arvu 2, A, B ja C aritmeetiline keskmine on 5. Leia arv C. 3. Ühes klassiruumis oli 20 õpilast, kelle keskmine vanus oli 12,8 aastat. Teises klassiruumis oli 25 õpilast, kelle keskmine vanus oli 13,2 aastat. Mõlemas klassiruumis oli kõige vanema ja kõige noorema õpilase vanuste vahe 1 aasta. Vahetunnil olid kõik need õpilased ühises puhkeruumis. Kui palju oli nende hulgas 13-aastaseid?</p> <p>Eelteadmised</p> <p>Oskab selgitada mõisteid avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus. Teab, mis on võrdus ja mis on võrratus. Oskab arvavaldise korral avada sulge ja ühise teguri tuua sulgudest välja.</p> <p>4. klassist teab, mis on kiirus.</p> <p>Alustada arvutamisseaduste ja arvavaldiste meelde tuletamisega. Uurida, mis juhtub, kui asendada arvavaldises mõni suurus tähega. Üldistada sulgude</p>
--	---

<ul style="list-style-type: none">○ kasutab õpistrateegiana meenutamist/kordamist, kuidas on seotud kiirus, teepikkus ja aeg, mis on übermõõt ja mis on pindala;○ teab ja kasutab pindala, übermõõdu ja kiiruse valemities kasutatavaid tähiseid S, P, v, t, s;○ kasutab pindala, übermõõdu ja kiiruse valemities suurustes 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;<ul style="list-style-type: none">○ lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat;● lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisest väärtuse;<ul style="list-style-type: none">○ lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisest; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldisest väärtuse;● selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;<ul style="list-style-type: none">○ 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 übermõõt ja mis on pindala;○ teab ja kasutab pindala, übermõõdu ja kiiruse valemities kasutatavaid tähiseid○ kasutab pindala, übermõõdu ja kiiruse valemities suurustes leidmiseks;○ selgitab, mis on võrrandi lahend;○ selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;	<p>avamine ja teguri sulgudest välja toomine.</p> <p>Selgitada visualiseerides, miks ei saa sooritada liitmist/lahutamist, kui üks liidetavatest sisaldab muutujat ja teine mitte, aga miks siis, kui üks tegur (või jagatav, jagaja) sisaldab muutujat ja teine mitte, saame korrutamise (jagamise) sooritada.</p> <p>Pöörata tähelepanu mõistete õigele kasutamisele, kas meil on antud avaldis, võrdus või saame seost valemities nimetada.</p> <p>Korrata ja kinnistada, mis on kiirus ning käsitleda kiiruse valemit.</p> <p>Hea võimalus lõimida II kooliastme loodusõpetusega, kus käsitletakse ka tuule kiirust ja jõe voolukiirust.</p> <p>Kinnistada 4. klassis õpitud risküliku pindala ja übermõõdu valemities. Koostada riskülikutest moodustuvaid kujundeid, kus on antud erinevad mõõtmed. Õpilase ülesandeks on leida sobiv osadeks jaotamine, mille korral on võimalik koostada võrdus pindala leidmiseks.</p> <p>Üldtuntud valemities saab vaadelda ka kehamassiindeksi leidmist, mille saamiseks tuleb jagada isiku kaal kilodes tema pikkuse ruuduga meetrites (lõiming inimeseõpetusega, käsitletakse teemat 5. klassis ja soovituslikult tehakse ka praktilise tööna).</p> <p>Võrrandite lahendamise juures käsitleda, kuidas vajadusel endale meelde tuletada, millise tehete abil saab tundmatut leida.</p> <p>Avaldisest moodustamise juures harjutada väljendite “on võrra suurem”, “on võrra väiksem”, “on korda suurem”, “on korda väiksem” kirjapanemist. Samuti vaadelda, kuidas kirja panna järjestikuseid naturaalarve, arvu kordseid ning jäägiga jagamist. Hea võimalus korrata jaguvuse teemat. Näiteks. Pane kirja arv, mis on suuruselt viienda algarvu võrra suurem mingist arvust, mis jagub arvuga 7.</p> <p>Avaldisi ja võrrandeid koostades pole alati vajadust neid lahendada, pigem pöörata tähelepanu avaldisest ja võrrandite koostamisele ning ratsionaalsele</p>
--	--

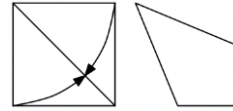
<ul style="list-style-type: none">● avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu;● leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;<ul style="list-style-type: none">○ lahendab ühte tehet ja naturaalarve sisaldava võrrandi kasutades tehete omavahelisi seoseid ja analoogiat;● lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse;<ul style="list-style-type: none">○ lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; teades muutuja/muutujate väärtust/väärtusi arvutab tähtavaldise väärtuse;	<p>tähistamisele.</p> <p>Kasutada saab “uute tehete” defineerimist ja nende põhjal avaldiste väärtuste arvutamist või siis “arvumasinaid”.</p> <p>Näiteks.</p> <p>Arvumasin kasutab iga sisestatud arvu korral samasugust eeskirja ja väljastab selle põhjal leitud arvu. Sisestades masinasse arvu 0 annab see tulemuseks arvu 7, arvu 3 teisendab arvuks 13, arvu 5 teisendab arvuks 17. Leia vähemalt üks eeskiri, mida masin teeb sisestatud arvuga. Millise arvu annab masin, kui sisestada arv 10?</p> <p>Lahendada erineva kontekstiga ja erinevate lahendusstrateegiatega ülesandeid.</p> <p>Liikumisülesannete juures kasutada visualiseerimist ja skeemide joonistamist. Lahendada tekstülesandeid, kus kasulik on alustada kirjeldatud olukorra lõpust ja liikuda alguse poole ja kus tundmatuga on kasulik tähistada otsitavast erinev suurus.</p> <p>Tekstülesannete koostamise juures tähelepanu pöörata nii ülesande lahenduse keerukusele, teksti sisule kui keelelisele korrektsusele. Mida rohkem tingimusi ülesandele seada, seda keerukamaks see muutub (näiteks anda ette, vähemalt mitu tehet tuleb teha ja/või lahendusmeetod). Koostatud ülesannetele esitada ka lahendused.</p> <p>Tekstidest arusaamist tuleb harjutada.</p> <p>Kasutada võib nn poolikuid tekste/avatud ülesandeid, kus kõik andmed ei ole antud, et esitatud küsimusele saaks vastata. Õpilaste ülesandeks on mõelda, et milliseid tingimusi, seoseid või andmeid oleks juurde vaja, et saaks küsimusele üheselt vastata ja milliste lisamise korral jääb vastuseid rohkem kui üks. Kasutada teksti analüüsi, leides võimalikult palju ja erinevaid küsimusi, millele saab antud andmete ja seoste põhjal üheselt vastata (lihtsamad versioonid on valikvastustega ja keerukamad vastusevariantideta.)</p> <p>Eelteadmised.</p> <p>Teab ja oskab kasutada mõisteid sirge, lõik,</p>
---	--

<p>Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge. Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid.</p> <ul style="list-style-type: none">• joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu;<ul style="list-style-type: none">○ 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);<ul style="list-style-type: none">○ 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);<ul style="list-style-type: none">○ 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;	<p>murdjoon, punkt.</p> <p>Oskab joonestada etteantud pikkusega lõiku ja mõõta lõigu pikkust, leida murdjoone pikkust. Teab, mis on arvkiir ja oskab arve sinna märkida.</p> <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud. Pöörata tähelepanu, et nurk on defineeritud tasandil ja kuidas seda tähistada, et millal võib ja saab tähistada ühe tähega ja millal mitte.</p> <p>Täisnurga tähistuse traditsioon meil ja mujal.</p> <p>Joonestada nurki etteantud suurusega joonestusprogrammi kasutades ning mõõta joonestusprogrammis nurkade suurusi.</p> <p>Saab meelde tuletada seieritega kell ja selle numbrilaud ning leida seierite vahelisi nurki.</p> <p>Hea võimalus teha rühmatööd ja õuesõpet. Nurgad ümbritsevas keskkonnas. Märgata erinevaid nurki ümbritsevas keskkonnas ja hinnata nende suurust. Teha foto, millelt pärast digivahenditega mõõta nurga võimalikult täpne suurus. Juhtida tähelepanu, et kuidas jäädvustada nii, et pildilt saaks pärast mõõta nurga suurust võimalikult täpselt.</p> <p>Kui malliga mõõtmine õpilastel selge, siis võib tutvustada ka teisi mõõtevahendeid (nt. digitaalsed loodid) ja rakendusi, millega saab nurkade suurusi mõõta (automaatselt või lihtsalt digitaalset malli kasutades). Kasutada loendamise seotud ülesandeid, kus tuleb loendada teatud nimetusega, suurusega nurki.</p> <p>Koostada võrrandeid, kus kasutatakse tippnurkade võrdsust ja kõrvunurkade summat.</p> <p>Diferentseerimine Näited.</p> <p>A. 1. Etteantud nurga suuruse mõõtmine malliga. 2. Õpitud geomeetriliste elementide eristamine ja nimetamine (nt lõik, kiir,</p>
--	--

hindab oma arengut nurkade mõõtmisel ja nurkadega seotud mõistete omandamisel.

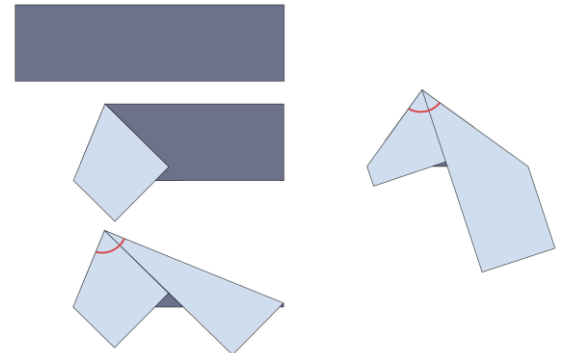
täisnurk, tippnurgad)

- B. 1. Etteantud suurusega nurga joonestamine.
2. Liigitab nurki ja kirjeldab neid omaduste kaudu.
3. Joonestab tekstiga kirjeldatud kujundi.
(Näiteks. Joonesta kolmnurk, millel on kaks võrdset külge ning millede vaheline nurk on suurusega 33° .)
- C. Ruudukujulise paberilehe voltimise tulemusena asusid ruudu kaks tippu diagonaali ühes punktis (vt. joonist). Leia nii saadud nelinurga teravnurga suurus.

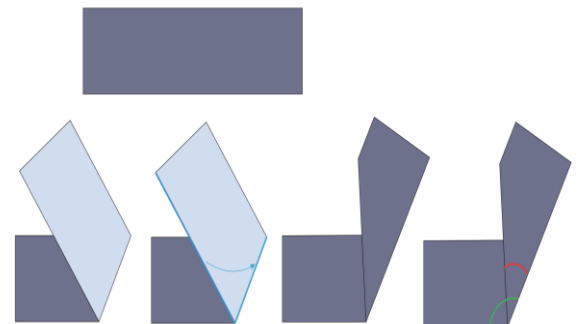


Probleemülesanded.

1. Leia riskülikust voltimise teel saadud kaarekesega märgitud nurga suurus. Põhjenda.



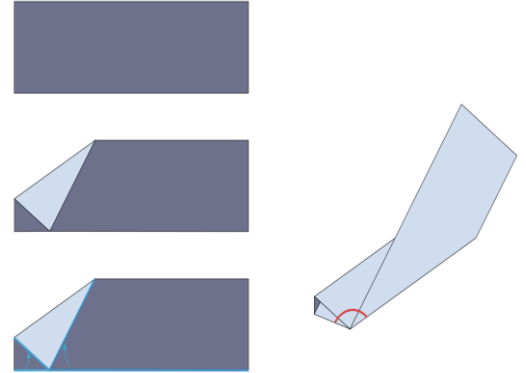
2. Pabeririba volditi joonisel näidatud viisil. Nii saadud kujundis on kaks nurka kaarte märgitud. Teades ühe suurust, kuidas leiad teise suuruse? Selgita.



Sirged tasandil

- 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

3. Paberilehte volditi joonisel näidatud viisil. Leia saadud kujundil kaarega märgitud nurga suurus. Selgita.



4. Ruutu volditi joonisel näidatud viisil. Leia saadud kujundis kaarekesega märgitud nurga suurus

Eelteadmised.

Teab mõisteid sirge, lõik, kiir, murdjoon, punkt, nurk tasandil.

Oskab joonestada etteantud pikkusega lõiku ja mõõta lõigu pikkust, leida murdjoone pikkust.

Oskab mõõta nurga suurus ja joonestada etteantud suurusega nurka.

Metoodilised soovitused.

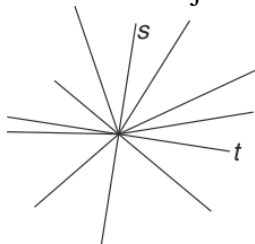
Eristada, mis on skitseerimine ja mis joonestamine.

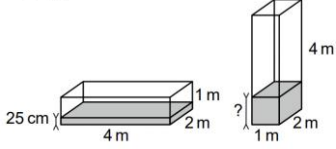
Lisaks joonestamisele hea teema käeliste tegevuste ja loomingulisuse rakendamiseks. Voltimine. Saab minna õue ja seal leiduvate vahenditega konstrueerida võimalikult täpselt paralleelseid ja ristuvaid jooni ning selgitada nii vahendite valikut kui tehtud konstruktsioone.

Diferentseerimine

Näited.

- A. Eristab lõikuvaid, ristuvaid ja paralleelseid sirgeid ja oskab neid nimetada
- B. 1. Joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged.
2. Joonisel sirged s ja t ristuvad ning joonisel on kokku 4 täisnurka. Mitu

<p>sirgele joonestada ainult ühe ristsirge;</p> <ul style="list-style-type: none">○ 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; <ul style="list-style-type: none">● hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;<ul style="list-style-type: none">○ hindab oma oskusi sirgete joonestamisel ja nende vastastikuste asendite tasandil kirjeldamisel. <p>Ruumala. Ruumalaühikud.</p> <ul style="list-style-type: none">● mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust;<ul style="list-style-type: none">○ teab, et valemites kasutatakse ruumala tähisena tähte V;○ hindab ümbritsevate objektide ruumala;○ arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ja	<p>teravnurka on joonisel?</p>  <p>C. 1. Kas saab olla nii, et kõrvunurkade suurused on täisarv kraade ning ühe suurus jagub arvuga 3, aga teise oma mitte? 2. Kas on võimalik täisnurk jaotada neljaks nurgaks nii, et iga nurga suurus on algarv kraade? Kui jah, leia nurkade võimalikud suurused, kui ei, siis selgita miks. Kas on võimalik täisnurk jaotada viieks nurgaks nii, et iga nurga suurus on algarv kraade? Kui jah, leia nurkade võimalikud suurused, kui ei, siis selgita miks.</p> <p>Eelteadmised.</p> <p>Teab mõisteid pinnalaotus ja tunneb õpitud (I ka) ruumiliste kujundite pinnalaotusi. Teab pikkusühikuid, pindalaühikuid, mahuühikuid (liiter, detsiliiter (dl), sentiliiter (cl)) ja ühikruudu mõistet.</p> <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud.</p> <p>Tuletada meelde ühikruut ja selle abil pindala mõõtmine. Analoogia põhjal sisse tuua mõiste ühikkuup ja selle abil mõõta risttahukate ruumala.</p> <p>Mõõtühikute teisendamisel rõhutada teisendamise põhimõtet, näidata süsteemi, mitte lihtsalt nn pähe õppida.</p> <p>Kindlasti vaadelda tutvustavalt ka ajaloolisi ruumalaühikuid, mis on Eesti aladel kasutusel olnud. Lasta otsida riike, kultuuriruume, valdkondi, kus praegu on kasutusel meetermõõdustikust erinevad ruumalaühikud.</p> <p>Diferentseerimine</p> <p>A. 1. Leia etteantud arvu kuup.</p>
--	---

<p>risttahuka pindala ning ruumala;</p> <ul style="list-style-type: none">• mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid;• teab ning teisendab ruumalaühikuid;<ul style="list-style-type: none">○ 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);<ul style="list-style-type: none">○ 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; <p>hindab oma teadmisi ja arengut ruumala ja ruumalaühikute tundma õppimisel.</p>	<p>a) 3^3; b) 5^3.</p> <p>2. Risttahuka servade pikkused on 3 cm, 3 cm ja 6 cm. Leia risttahuka ruumala.</p> <p>3. Arvuta risttahuka ruumala, kui selle pikkus on 8 dm, laius 10 dm ning kõrgus 12 dm.</p> <p>4. Teisenda ruumalaühikuid</p> <p>a) $3 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3$; b) $6 \text{ cm}^3 = \dots \text{ mm}^3$; c) $2 \text{ l} = \dots \text{ dm}^3$.</p> <p>B. 1. Otsi merekonteineri mõõtmed ja arvuta selle ruumala ning materjali kulu konteineri seinte valmistamiseks. 2. Teisendab ruumalaühikuid</p> <p>a) $3 \text{ m}^3 = \dots \text{ cm}^3$; b) $0,6 \text{ cm}^3 = \dots \text{ mm}^3$.</p> <p>3. Koostab risttahuka ruumala kohta ülesandeid. Võrdleb risttahukate ruumalasisid.</p> <p>C. 1. (Känguru 2022, B) Risttahukakujulises kinnises anumades mõõtmetega $1 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ on teatud kogus vett. Kui tahukas asetati lauale vasakpoolsel joonisel näidatud viisil, siis veetaseme kõrgus oli 25 cm. Kui kõrge oleks veetase, kui risttahukas asetada lauale parempoolsel joonisel näidatud viisil?</p>  <p>2. Katil oli risttahukas mõõtmetega $x \times y \times z$, kus $x > y > z$. Ta jaotas selle kolme sirgega võrdseteks risttahukateks. Millised võisid olla nende risttahukate ruumalad? Leia kõik erinevad võimalused.</p> <p>Probleemülesanded.</p> <p>1. Katil on 20 risttahukakujulist ilma kaaneta anumaid, mille põhja mõõtmed on $10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ ja kõrgus 9 cm. Need kõik on vedelat mett triiki täis. Kui kallata anum tühjaks, siis anuma seintele jääb keskmiselt 1 mm paksune kiht mett. Kati kallab kõik need anumad tühjaks ühte suurde tünni. Leia</p>
--	---

<p>Plaanimõõt. Mõõtkava.</p> <ul style="list-style-type: none">● teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;<ul style="list-style-type: none">○ 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;<ul style="list-style-type: none">○ hindab oma arengut plaanimõõdu mõistmisel ja kasutamisel; <p>kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi.</p>	<p>võimalikult täpselt tinnis oleva mee ruumala. (Pöörata tähelepanu ka sellele, et mis juhtub risttahukakujulise anuma tippude juures.)</p> <p>Eelteadmised. 4. klassi loodusõpetuses on käsitletud mõõtkava. Oskab teisendada pikkus-, pindala- ja ruumalaühikuid.</p> <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud. Arutleda mida ja milleks tuleb vähendada ja mida suurendada ning lasta tuua näiteid meid ümbritsevast maailmast.</p> <p>Näited</p> <ul style="list-style-type: none">A. Teades mõõtkava leiab objekti tegelikud suurused.B. 1. Teades tegelikke mõõtmeid oskab valida mõõtkava, et objekti kujutada etteantud raamidesse. 2. Toa seina pikkus oli plaanil on 4 cm. Seina tegelik pikkus on 4,6 meetrit. Leia plaanimõõt.C. vt. praktiline töö üldpädevuste ja lõimingute lahtrist. <p>Vaimne tervis:</p> <ul style="list-style-type: none">● õpilaste mõistmine ja julgustamine, nende tunnete märkamine ja nendega arvestamine;● õpilaste soovide ja arvamuse kuulamine ja klassi meeolu märkamine;● võrdne kohtlemine;● edusammude tunnustamine;● õpilase abivajaduse märkamine, abi pakkumine ja eksimise lubamine;● liikumispauside tegemine.
--	---

--	--

Õppesisu:

Paaris- ja paaritud arvud.
Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused.
Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga).
Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine.

Alg- ja kordarvud.
Arvu esitus algtegurite korrutisena.
Murdarv.

Harilik murd.
Kümnendmurd.
Kümnendmurru ehitus.
Kümnendmurru ümardamine.
Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem.

Neli põhitehet kümnendmurdudega.
Tehete järjekord.

Arvandmete kogumine ja korrastamine.
Arvude aritmeetiline keskmine.

Sirge, lõik ja kiir.

<p>Nurkade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine. Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged. Ruumala. Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Ruumalaühikud.</p> <p>Plaanimõõt.</p>	
<p>Põhimõisted:</p>	
<p>paaris- ja paaritud arvud, jaguvus, arvu tegurid, arvu kordsed, arvude suurim ühistegur (SÜT), arvude vähim ühiskordne (VÜK), algarv, kordarv, algtegur, algteguriteks lahutamine, jaguvustunnus, ristsumma, algoritm. murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmurru täisosa ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik, sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiaagramm, joondiaagramm, aritmeetiline keskmine, sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad Sümbolid: \angle, $^{\circ}$ Lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud. Tähisted: \parallel ja \perp Kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (mm^3, cm^3, dm^3, m^3, liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus. plaan, plaanimõõt, mõõtkava.</p>	
<p>Kooli väärtuste arendamine:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • KOOSTÖÖ – matemaatikanädal, Ida-Virumaa koolide II kooliastme matemaatikaolümpiaad • ETTEVÕTLIKKUS – erinevad rahaühikuid sisaldavad ülesanded ja praktilised tööd • LOOVUS – erinevad strateegiad, loovad lahendused probleemülesannete lahendamisel • KESKKONNAHOID – vihikusse säästliku paigutamise õpetamine, mõistlik ümberkäimine pakendite ja prügiga • TERVIS – liikumist võimaldavad ülesanded tundides 	
<p>Lõiming</p>	<p>Hindamine:</p>
<p>Vertikaalne lõiming õppeaine sees. Horisontaalne lõiming 5. klassis õpitavate ainete vahel. Üldpädevuste lõiming õppeainesse (õppimisoskused, suhtlemisoskused, probleemilahendusvõime, ettevõtlikkuse arendamine). Iseseisva õppimise päevad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Õpilase teadmisi, oskuseid ja vilumusi hinnatakse suuliste ja kirjalike sõnaliste hinnangutena ning numbriliselt arvestuslike tööde põhjal. Kokkuvõtvast hinnangust kajastub, kui võrd taotletud õpitulemused on saavutatud, tuuakse esile õpilase

Tekstülesannete ja probleemülesannete lahendamise juures on väga oluline teksti mõistmine ning oskus loetust eristada vajalikku informatsiooni. Ise ülesannete tekste koostades tuleb olla sõnastustes täpne ja ka grammatiliselt korrektne. Kasutada sobivat stiili ja sõnavara. Järgida hea tava, et ülesandes ei oleks liiga palju liigset infot.

Praktiline töö. Paaris ja paaritu.

Uurida ja tuua näiteid, kus kasutatakse paaris ja paaritud arve (arvude paarsust) reaalses elus (näiteks paaris ja paaritud majanumbrid tänavatel, parkimine paaris- ja paaritudel kuupäevadel, paaritu arv nõukogu liikmeid jne)

Üldpädevused ja õppekava läbivad teemad.

Digipädevus: kasutab probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid. Leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle usaldusväärsust.

Õpipädevus. Seostab oma varasemate teadmistega.

- Läbiv teema “Teabekeskond ja meediakasutus”. Vajaliku teabe leidmine.

Info kogumine. Ümardatud kümnendmurrud meie ümber.

Otsib ümbrust vaadeldes ja/või internetist reaalelulisi näiteid, kus kasutatakse kümnendmurdude ümardamist. (Kiirus, hinnad, kütuse hind - selle kuvamine.)

Üldpädevused ja õppekava läbivad teemad.

Digipädevus: kasutab probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid. Leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle usaldusväärsust.

Õpipädevus. Seostab oma varasemate teadmistega.

- Läbiv teema “Teabekeskond ja meediakasutus”. Vajaliku teabe leidmine.

Lõimitud teemad, valdkonnad: rahatarkus.

1. Toidukorvi maksumuse arvutamine.
2. Läbiv teema “Tervis ja ohutus”. Väärtustab enda ja teiste ohutust.

edusammud ja juhitakse tähelepanu arendamist vajavatele oskustele.

- Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.
- **Õppimist toetav hindamine II kooliastmes**
- Matemaatika ainekava üldosast lähtudes tuleks hinnates võtta aluseks tunnetuslikud protsessid:
 1. faktide, protseduuride ja mõistete teadmine (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine jmt);
 2. teadmiste rakendamise oskus (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine jmt);
 3. arutlemisoskus (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, harjumuspäratute ülesannete lahendamine jmt).

Ülesande **keerukusastmed** (läbi kolme dimensiooni: struktuur, eelteadmised, tugi):

- ülesanne on detailselt struktureeritud, selles on vähe samme ning ei sisaldu uusi elemente (või maksimaalselt üks), lahendusstrateegia ülesande lahendamiseks on õpilasele teada ja/või ülesanne on

Praktiline töö. Andmete kogumine ja analüüs.

Koguda andmestikud (üks küsitledes ja teine andmeid otsides/kogudes), korrastada, analüüsida (leida õpitud karakteristikud ja joonestada diagrammid), teha võimalikud järeldused.

Üldpädevused ja õppekava läbivad teemad.

Suhtluspädevus: selge väljendus, väärtustab õigekeelsust, andmete põhjal seisukohtade kujundamine ja nende väljendamine ja põhjendamine, lugupidav suhtumine küsitletavasse.

Ettevõtlikkuspädevus: näitab algatusvõimet, seab eesmärgid, koostab plaani, vastutab tulemuste eest.

Digipädevus: leiab ja säilitab digivahendite abil infot, hindab selle asjakohasust ja usaldusväärsust, kasutab probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus: on vastutustundlik kodanik ja järgib norme.

Enesemääratluspädevus: uurimise teema valimine - oma huvide tundmaõppimine.

- Läbib teema "Teabekeskond ja meediakasutus". Tuvastab kuuldus, nähtus teavet.
- Läbib teema "Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus". Õpib tundma enda ja teiste õigusi (andmekaitse) ning mõistab nendega kaasnevat vastutust.

Lõimitud teemad, valdkonnad.

Eesti keel (visuaalselt esitatud info põhjal lihtsamate järelduste tegemine, seoste leidmine, küsimustiku koostamine).

Arvandmete illustreerimist saab lõimida kõikide valdkondadega:

ilmavaatlused, kultuur, rahatarkus, liikumisaktiivsus, kehalised võimed, hovid, liikluskäitumine, ohutus, sõnaliigid, käänded, lause liikide analüüs, elusorganismide käitumine, toitumine, keskkonnaprobleemid, sportlikud saavutused jne.

Inimeseõpetus: minu ja teiste tunnused ja olulised isikuandmed, tervisenäitajad.

Kehaline kasvatus: minu tervislik seisund.

Loodusõpetus: looduspäevik.

toetatud suurel määral abimaterjalidega, vihjetega või õpetaja toega;

- ülesande raames vajab õpilane eelteadmisi eelnevast keerukusastme õpitegevusest ning selles sisaldub kuni kaks uut elementi, seega interaktsioonide arv eelteadmiste ja oskuste vahel on suurem; tugi ülesande lahendamisele on väiksem, kuna õpilaste aktiveeritud eelteadmiste ja oskuste hulk on olukorrale vastav;
- ülesanne on lahendamise struktuuri mõttes avatud; lisaks eelmistel tasemetel aktiveeritud teadmiste vajab õpilane ülesande lahendamisel ka muid varasemaid eelteadmisi; ülesande raames tuleb integreerida aktiveeritud teadmisi uuel kujul; tugi õppimisel on suunav.
- Probleemiga (probleemülesandega) on tegu siis, kui õpilasel ei ole selle lahendamiseks teada valmis reeglit, vaid ta peab lahendamisel oma teadmisi kombineerima mingil uudsel viisil. Probleemi lahendamisel on eristatavad erinevaid etapid: probleemi märkamine, määratlemine ja esitamine, strateegia valik, strateegia rakendamine, lahenduskäigu analüüsimine ja lõpptulemuste hindamine (Palu, 2010).
- Õppimist toetava hindamise puhul on oluline eesmärgistada õpe koos õpilastega ning hiljem analüüsida õnnestumisi ning mida saab õppida vigadest.
- **Kaardistada õpilaste eelteadmised (eelhindamine).** Kui õpilastega koos on seatud õpieesmärgid, siis on oluline teada saada, kui kaugel on õppijad vastava perioodi õpitulemuste saavutamisest. Käesoleva dokumendi iga teema alguses on

<p>Informaatika: digiseade töövahendina.</p> <p>Loodusteadused. Kiirus. Inimeseõpetus. Kehamassiindeks.</p> <p>Ainesisene lõiming. Pindala. Ümbermõõt.</p> <p>Praktiline töö. Nurkade joonestamine Luua abstraktne kunstiteos, püüdes värve ja elemente harmooniliselt kombineerida. Otsida näiteid kunstiteostest, kus on olulised/esikohal nurgad. Nimetab joonisel olevaid nurki, jooni, hulknurki. Konstrueerib ja mõõdab nurki ning hulknurga elemente, kasutades malli ja joonlauda. Kultuuri- ja väärtuspädevus: kujundatakse ilumeelt, väärtustab loomingut, suudab ennast kunstivahendite abil väljendada. Sotsiaalne ja kodanikupädevus: Suudab ennast teostada. Digipädevus: kasutab probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid. Leiab ja säilitab digivahendite abil infot ning hindab selle usaldusväärsust.</p> <ul style="list-style-type: none">• Läbiv teema “Elukestev õpe ja karjääri kujundamine. Õpib tundma oma huve. Vastavalt õpilaste poolt valitud valdkondadele tegevuste/elukutsetega/töödega/hobidega tutvumine. Õpilase võimete ja huvide äratundmine. <p>Lõimitud teemad, valdkonnad. Kunstiõpetus.</p> <p>Praktiline töö. Voltimised.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Paberilehele on antud sirge. Voltida sellele ristuv sirge.2. Paberilehele on antud sirge. Voltida selle sirgega paralleelne sirge. <p>Paberilehele on antud kaks punkti. Voltida paberilehest riskülik/ruut, kus üks antud punktidest on risküliku/ruudu diagonaalide lõikepunktiks ning teine tipuks. Käeline tegevus.</p>	<p>välja toodud olulised õpitulemused, mis peaksid olema õpilastel varasemalt omandatud ehk teema eelteadmised. Õpetaja roll eelteadmiste kaardistamise etapis on saada ülevaade olemasolevatest teadmistest, õpilünkadest ja ka tekkinud väärrusaamadest ning tegeleda nendega enne vastava teema õpitulemuste juurde asumist. Lisaks on eelteadmiste kaardistamisel ja nendega tegelemisel oluline väärtus ka õppijate jaoks seoste loomisel varasemate teadmiste ja peagi omandatavate vahel.</p> <p>Mõned võimalused eelhindamiseks:</p> <ul style="list-style-type: none">• diagnostilised testid (eis.ekk.edu.ee)• õige-vale-õige väited väärrusaamade kaardistamiseks (vale väide võiks olla selline, mis õppijatele tundub õige ja õiged väited sellised, mis õpilastele tunduksid valed)• alati-mõnikord-mitte kunagi meetod, kus õpilane jagab esitatud väited vastava olukorra alla (näiteks väide: ruut on riskülik, kehtib alati)• Protsessi hindamine (vahehindamised) - õpilane saab jooksvalt tagasisidet oma edasimineku osas, et ta teaks, mida on vaja veel harjutada eesmärkide täitmiseks. Tagasiside peaks jõudma õpilaseni võimalikult kiiresti, et õpilane saaks oma õppimist vastavalt saadud tagasisidele muuta/kavandada. Protsessi jooksul antud tagasisidet saab lisaks õpetajale anda ka õppija ise, kaaslased või näiteks arvutiprogramm. Õppijal on aga kõige olulisem roll saadud tagasiside põhjal muutusi enda tegevustes sisse viia.• <u>enesehindamine</u>: enesehindamise oskust tuleb õpilastel teadlikult kujundada, andes
---	--

Praktiline rühmatöö. Prügi/jäätmete ruumala leidmine.

Koguda vähemalt nelja liiki pakendeid: piima kilekotid, mahlapakid, plastikalused ja karbid (küpsisepakkidest, lihatoodete karpidest, salatikarbid), kingakarbid. Leida pakendite ruumalad kui need on nn toote ümber ning leida nende ruumala kokku pressituna. Leia ligikaudselt mitu mingit liiki pakendit keskmiselt mahub ühte kuupmeetrisse. Saadud tulemused vormistada koos arvutustega.

Õpipädevus. Planeerib töö koostamise. Seostab varem õpitud teadmistega.

Suhtluspädevus. Esitab oma seisukohti ja kuulab rühmakaaslasti.

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Väärtustab enda seotust teiste inimeste ja keskkonnaga.

- Läbib teema “Keskkond ja jätkusuutlik areng”. Arendatakse säästvat suhtumist. Teadvustab end tarbijana.
- Läbib teema “Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus”. Lahendab probleemi loominguiliselt. Kogeb koos tegutsemise kasumlikkust ja vajalikkust nii selle ülesande täitmisel, kui keskkonna säästmisel.
- Läbib teema “Tehnoloogia ja innovatsioon”. Kasutab digitehnoloogilisi lahendusi töö tõhustamisel. Mõtleb tehnoloogiliste uuenduste mõju üle keskkonnale.

Lõimitud teemad, valdkonnad.

Inimeseõpetus. Jäätmekäitlus.

Praktiline töö. Pakendi kavandamine.

Kavandada etteantud ruumalaga risttahukakujulise pakendi selline pinnalaotus, et pakendiks kasutatava materjali kulu oleks võimalikult väike ja/või pakendite väljalõikamisel oleks materjali kadu võimalikult väike. Esitledes selgitab, miks just nii on materjali kulu või kadu väiksem kui teistel juhtudel.

Üldpädevused ja õppekava läbivad teemad.

Enesemääratluspädevus: analüüsida oma käitumist ja pühendumist ülesande täitmisel.

Suhtluspädevus. Esitleb ja põhjendab oma seisukohti.

erinevaid vahendeid/ülesandeid/tegevusi oma arengu analüüsimiseks. **Erinevaid võimalusi enesehindamiseks:**

- õpilane lahendab õppematerjalist ülesandeid ja kontrollib vastuseid (kui õppematerjalist vastused puuduvad, siis õpetaja lisab vastustega lehe ise klassiruumi);
- õpitud teadmiste/oskuste meenutamine koos nende kaardistamisega: mida teadis enne teema õppimist ja mida nüüd. Üheks võimaluseks on teema läbimise järel lasta meenutada visualiseerida (skeem, joonis, mõistekaart) oma teadmisi ja hinnata/analüüsida oma arengut nende visuaalide põhjal. Seejärel ühiselt arutada, mis kindlasti oleks pidanud joonisel/pildil olema ning mis ununes ja miks. Õpilane saab ise loendada kokku kui suur osa vajalikkust talle oli meenunud.
- valikvastustega testid (quizizz.com; quizlet.com);
- automaatkontrollitavad testid (thatquiz.org; 99math.com; e-koolikott.ee; nutisport.eu, matific.com);
- vestlusring abistavate küsimustega (mis jäi õpitust meelde; milline strateegia aitas õpitut kõige paremini omandada; milline ülesanne meeldis kõige rohkem ja miks, milline oli kõige õpetlikum ülesanne, kui hakkaksid teemat uuesti õppima, millele rohkem tähelepanu pööraksid, millised oleks su soovitusel selle teema õppimist alustavale sõbrale, sõnasta oma eksimusi teema läbimisel, mis tekitas raskusi ja mis nendega ette võtsid, milliseid ülesandeid sooviksid selle teema kohta veel lahendada, milline oli sinu kõige õpetlikum viga/eksimus)
- õpilane koostab teema kohta kontrolltöö (abivahenditega või abivahenditeta) -

<ul style="list-style-type: none">• Läbiv teema “Keskkond ja jätkusuutlik areng”. Arendab säästvat suhtumist. Teadvustab end tarbijana.• Läbiv teema “Tehnoloogia ja innovatsioon”. Kasutab digitehnoloogilisi lahendusi töö tõhustamisel. <p>Lõimitud teemad, valdkonnad. Kunstiõpetus (tööd joonlaua ja sirkliga (ornament, pinnalaotus pakendi või maketi jaoks), disain.)</p> <p>Praktiline töö. Plaani koostamine Valmistada ruudulisele paberile (kas olemasoleva korteri, tänava, linnaosa, spordi- või mänguväljaku, koduasula rohe- või puhkeala või tulevikumaja, -asula, -pargi jm) plaan, põhjendada mõõtkava valikut. Lisada mõõdud ning arvutada pindalad ja ümbermõõdud.</p> <p>Üldpädevused ja õppekava läbivad teemad. Õpipädevus: planeerida töö koostamine ja järgida plaani. Ettevõtlikkuspädevus: seada eesmärk, vastutada tulemuse eest.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Läbiv teema “Elukestev õpe ja karjääri kujundamine”. Aitab tundma õppida oma võimeid, arhitekti elukutse tutvustamine.2. Läbiv teema “Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus”. Initsiatiivi toetamine, loominguliste lahenduste leidmine probleemidele, koos tegutsemine.3. Läbiv teema “Tehnoloogia ja innovatsioon”. Kasutab digitehnoloogilisi lahendusi töö tõhustamisel. <p>Lõimitud teemad, valdkonnad. Arhitektuur, loodusõpetus. Projekti teemast lähtuvalt võivad lisanduda ohutus ja turvalisus, elukeskkonna väärtustamine, disain, inseneria.</p>	<p>õpilane saab selle kaudu aru, millisel määral on ta vajalikud õpitulemused omandanud ja mis vajavad veel õppimist</p> <ul style="list-style-type: none">• õpimapp - õpilane analüüsib teema kohta tehtud töid ning seab eesmärgi, mida juba teab ja mida on vaja veel harjutada• tunnikontroll (testib võimalikult vähe erinevaid õpitulemusi)• suuline tagasiside tunni jooksul• tunni refleksioon - mis sai selgeks, mis vajab veel õppimist ja kuidas seda õppida• <u>kaaslase hindamine</u>: kaaslase hindamisel on väga oluline, et teatakse, mida ja kuidas tuleb hinnata. Näiteks anda ette töö kriteeriumite loend või hindamismudel.• <u>õpetaja roll protsessi hindamisel</u> on kujundada tundides tagasisidestamine selliselt, et õppijad teaksid, mida nad juba oskavad ja mida ning kuidas on neil vaja veel harjutada. <p>Lõpphindamine - õpilane analüüsib õpetaja abiga omandatud teadmisi ja oskusi ning teeb järeldused edasiseks õppimiseks. Hindelised tööd võiksid olla mitmekülgsed.</p> <p>Mõned näited lõpphindamise võimalustest:</p> <ul style="list-style-type: none">• kontrolltöö• töö esitlemine kaaslastele• projekt• õpimapp
Kooliastme 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.

Illuka Kooli ainekava	Ainevaldkond: matemaatika	Õppeaine: matemaatika
II kooliaste	6.klass	Tundide arv nädalas: 5
Õppeaine kirjeldus		
<p>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; <p>Matemaatikaõpetus eristub oma hierarhilise iseloomu tõttu, kus hilisem õpitu toetub varasemale ja uute teadmiste omandamise edukus on tugevalt seotud eelnevate teadmistega. Matemaatika õppeprotsessis on oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel.</p>		
Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused	
	<p>Õpilaste eelteadmiste ja oskuste hindamine iga teema alguses.</p> <p>Õppematerjali jõukohastamine, sobiva tempo rakendamine. Jõukohaste ja samas pingutust nõudvate ülesannete lahendamine.</p> <p>Teadmiste kontrollid vähemalt kahel erineval raskusastmel.</p> <p>Koos klassiga keerukamate ja selgitust nõudvate ülesannete lahendamine, kinnistavate ülesannete individuaalselt lahendamine.</p> <p>Õpilaste grupeerimine vastavalt nende töötempo/oskuste põhjal ja igale grupile väljakutset pakkuvate ülesannete andmine.</p> <p>Vigadest õppimine. Mõistmine, et vead on õppeprotsessi loomulik osa, mida ei pea varjama ega peitma. Vigade tegemine on hea analüüsivõimaluseks, mis arendab matemaatilist arutlusoskust.</p> <p>Oma vigade otsimine ja parandamine. Erinevate meetodite kasutamine ülesannete kontrollimiseks (nt üleklassiline suuline kontrollimine, kontrollimine täidetud töölehel, kontrollimine kaaslasega).</p> <p>Hariduslike erivajadustega õpilaste puhul lapse õpiraskuse (või andekuse) mõistmine ning</p>	

1. HARILIKUD MURRUD (60 tundi)

Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi.

- loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000;
- teab hariliku mõistet;
 - teab murru lugeja ja nimetaja tähendust;
 - teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;
 - tunneb liht- ja liigmurde;
 - teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;
 - taandab murde nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;
 - teab, milline on taandumatu murd;
 - laiendab murdu etteantud nimetajani;
 - esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;
 - teab, et segaarv koosneb täisosast ja murdosast;
- järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100;
 - 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;
 - kujutab harilikku murdu osana hulgast;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab

õppeprotsessi kohandamine (vajadusel töömahu vähendamine, tööjuhendi osadeks jaotamine, värvidega tähistamine, allajoonimine, tekstile sobiva fondi valimine, ülesande sooritamine arvutis, abivahendite kasutamine). Konkreetsemate soovitude saamiseks koostöö tegemine kooli või piirkonna tugispetsialistidega.

Eelteadmised

I ka.

- leiab $1/2$, $1/3$, $1/4$ ja $1/5$ arvust ja selgitab murdude $1/2$, $1/3$, $1/4$ ja $1/5$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast;
- valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires).

IV kl.

- selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;
- kujutab joonisel murdu osana tervikust;
- nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;
- leiab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust.

V kl.

- leiab arvu tegurid ja kordsed ning arvu suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse;
- kujutab kümnendmurde arvkiirel;
- teab jaguvuse tunnuseid.

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. Kuid murd on:

Harilik murd kui osa tervikust (näitab, mitmeks võrdseks osaks on tervik jaotatud ja mitu sellist osa on võetud).

Harilik murd kui jagatis. Murru nimetaja ei saa võrduda nulliga.

Harilik murd kui suhe (osamäär).

Harilik murd (ka murd) on kahe täisarvu a ja b

<p>kriitiliselt saadud tulemust; (harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel)</p> <ul style="list-style-type: none">• kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;• hindab oma arengut <i>harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel</i> (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel).	<p>jagatisena esitatud ratsionaalarvu avaldis kujul $\frac{a}{b}$.</p> <p>Tuleb rõhutada, et</p> <ul style="list-style-type: none">• naturaalarvul on üks kuju, kuid kui kirjutame selle hariliku murruna, siis saame anda talle lõpmatult palju kujusid;• segaarv koosneb täisosast ja murdosast: $1\frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{2}$ (täisosa + murdososa), sest korrutises $2a$, xy jäetakse korrutusmärk kirjutamata;• segaarvu teisendamisel liigmurruks tuleb mõista, et 2 tervet teisendame neljandikeks $2\frac{1}{4} = 2 \cdot \frac{4}{4} + \frac{1}{4} = \frac{9}{4}$;• taandamise või laiendamise teel anname antud arvule vaid teise kuju, kuid arvu väärtus jääb samaks. <p>Taandamine ja laiendamine on põhimõisted ja nende sisu tuleb igal õpilasel omandada. Suureks abiks on selle juures näitlikustamine.</p> <p><i>Taandada</i> saame lugeja ja nimetaja ühisteguriga, taandada saab ka järk-järgult,</p> <p>kui lugeja ja nimetaja on suuremad, siis algteguriteks lahutades ja leida SÜT.</p> <p><i>Laiendamine</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Laienda murdu $\frac{3}{4}$ 5-ga.• Millega on laiendatud $\frac{3}{4} = \frac{15}{20}$?• Laienda murdu $\frac{3}{4}$ nimetajani 24.• Kas on õige, et $\frac{3}{4} = \frac{12}{16}$? <p>Murdude <i>võrdlemise</i> erinevad võimalused:</p> <ol style="list-style-type: none">1) alustada, kui lugeja on 1;2) võrdsed lugejad;3) võrdsed nimetajad;4) veel võimalusi: <ul style="list-style-type: none">• Kumb on suurem, $\frac{5}{6}$ või $\frac{7}{8}$? <p>Murru $\frac{5}{6}$ korral on tervikust puudu $\frac{1}{6}$, murru $\frac{7}{8}$ korral on aga tervikust</p>
--	---

puudu $\frac{1}{8}$. Kuna $\frac{1}{6} > \frac{1}{8}$, siis $\frac{5}{6} < \frac{7}{8}$.

- Kumb on suurem, $\frac{3}{8}$ või $\frac{7}{12}$?

$\frac{3}{8}$ on väiksem kui $\frac{1}{2}$ (miks?), $\frac{7}{12}$ on suurem kui $\frac{1}{2}$ (miks?).

Järelikult $\frac{3}{8} < \frac{7}{12}$.

- Kumb on suurem, $\frac{4}{5}$ või $\frac{5}{4}$?

$\frac{4}{5} < 1$ (lihtmurd), $\frac{5}{4} > 1$ (liigmurd). $\frac{4}{5} < \frac{5}{4}$

Õppeprotsessi diferentseerimine

Näiteülesanded

A 1) Võrdleb erinimelisi murde ja oskab neid teisendada ühenimelisteks. Üleval näited võrdlemise kohta.

2) Kirjuta võrdustesse puuduvad liikmed

$$\frac{10}{6} = \frac{5}{\dots} ; \frac{\dots}{77} = \frac{6}{11}$$

3) Kirjuta kolm erinevat harilikku murdu, mille väärtus on $\frac{3}{5}$.

4) $\frac{2}{5}$ on/ei ole 2,5?

5) Taandab harilikku murdu etteantud arvuga.

6) Laiendab murdu etteantud laiendajaga või etteantud nimetajani.

B 1) a) Leia x ja y kõikvõimalikud naturaalarvulised väärtused, kui $\frac{x}{7} = \frac{8}{y}$;

b) Leia murd, mis asub antud murdude vahel $\frac{1}{4}$ ja $\frac{2}{5}$.

2) Leia kui suure osa moodustab 5 minutit ühest tunnist (20 senti ühest eurost, 30 g ühest kilogrammist). Anna vastus taandumatu murruna.

3) Ahelülesanne - Antud murd $\frac{3}{5}$ Edasised juhendid tekstina (Korruta murru lugejat ja nimetajat kuuega, taanda murd kolmele, taanda murd kahele jne).

C 1) Missugused arvud tuleks kirjutada vabadele kohtadele murru lugejas ja nimetajas, et tekiks a) lihtmurd, b) liigmurd, c) naturaalarv?

Harilike murdude liitmine ja lahutamine.

- 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.

$$\frac{13}{3 + \dots}; \frac{1 + \dots}{5}; \frac{100 - \dots}{10 + \dots}; \frac{5 + 10 \cdot \dots}{5 + \dots}; \frac{10 - \dots}{\dots + \dots}$$

2) Koolis algavad tunnid kell 8.00. Ühe tunni pikkus on $\frac{3}{4}$ tundi. Mis kell lõpeb neljas tund, kui iga vahetund kestab a) $\frac{1}{6}$ tundi; b) $\frac{1}{4}$ tundi?

Probleemülesanne

Erinevatele tähtedele vastavad erinevad numbrid ja ühesugustele ühesugused. Teada on, et $V < K$ ja ühelegi tähele ei vasta number 1. Leia võimalikult palju võimalusi tähtede asendamiseks numbritega nii, et antud võrdus oleks õige.

$$V + I + \frac{I}{S} = K + U + \frac{U}{S}$$

Eelteadmised

V kl.

- teab SÜT ja VÜK tähendust;
- liitmise seadused.

Metoodilised soovitused, tähelepanekud.

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 $2 \cdot 4$).

Soovitused:

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

Lahutamise võtted

$$\begin{aligned} & \bullet 1 - \frac{3}{5} = \frac{5}{5} - \frac{3}{5} = \frac{2}{5} \\ 3 - \frac{4}{5} &= 2\frac{5}{5} - \frac{4}{5} = 2\frac{1}{5} \end{aligned}$$

Õppeprotsessi diferentseerimine

Näiteülesanded

A 1) $2\frac{7}{8} + 1\frac{5}{8}$; 2) $4\frac{7}{15} - 2\frac{13}{15}$; 3) $2\frac{3}{8} + 4\frac{7}{12}$; 4) 5 -

$$1\frac{4}{9}; \quad 5) 4\frac{5}{18} - 1\frac{3}{4}.$$

B 1) Teksti järgi avaldise kirjutamine ja arvutamine (liitmine, lahutamine)

Arvu $5\frac{2}{3}$ vähendatakse arvude $\frac{3}{4}$ ja $\frac{1}{6}$ summa võrra.

2) Võrrandi lahendamise ja kontrollimise. $1\frac{2}{3} - a = \frac{1}{2} + \frac{1}{6}$

3) Maagilised ruudud murdudega. Täida tühjad ruudud nii, et iga rea, veeru ja diagonaali summa on 1. Vastused esita taandatud murruna.

	$\frac{1}{2}$	
$\frac{4}{15}$		$\frac{17}{30}$

C 1) Milliste erinimeliste murdude summa on $\frac{5}{8}$?

2) Kirjuta 10 murdu, mis on suuremad kui $\frac{1}{7}$, kuid väiksemad kui $\frac{2}{7}$.

Probleemülesanded

Maia jaotas ringi 6 võrdseks osaks. Ta värvis $\frac{1}{3}$ osa kollaseks ja $\frac{1}{2}$ osa roheliseks. Kas ta värvis ära kogu ringi? Kui ei, siis kui suur osa jäi värvimata? Kas sina oskad ringi kuueks võrdseks osaks jaotada? Kui jah, siis jaota ja kontrolli ülesande vastust praktiliselt.

Eelteadmised

V kl.

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

Metoodilised soovitused, tähelepanekud

Harilike murdude korrutamine ja jagamine.

- arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;
 - korrutab harilikke murde omavahel ja

<p>murdarve täisarvudega;</p> <ul style="list-style-type: none">○ jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; <ul style="list-style-type: none">● kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);● leiab arvu pöördarvu;<ul style="list-style-type: none">○ tunneb pöördarvu mõistet;● tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;<ul style="list-style-type: none">○ tunneb lihtmurdude korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;○ 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.	<ul style="list-style-type: none">● Oluline on rõhutada, et erinevalt segaarvude liitmisest ja lahutamisest tuleb korrutamisel ja jagamisel teisendada segaarvud liigmurdudeks.● Tähelepanu tuleb juhtida ka sellele, et kui naturaalarvu korrutamisel naturaalarvuga arv alati suureneb, siis murruga korrutades võib tulemus ka väheneda.● Korrutamise ja jagamise reegli tuletamisel toetuda joonisele. <p><i>Korrutamisel tüüpvigade vältimiseks:</i></p> <ul style="list-style-type: none">● liitmine ja korrutamine samade arvudega - kõrvutada ühenimeliste murdude liitmist ja korrutamist (mis sarnane ja mis erinev) $\frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5}$ ja $\frac{3}{5} + \frac{4}{5}$;● murru laiendamine ja korrutamine naturaalarvuga $4 \cdot \frac{3}{5}$ ja laienda murdu $\frac{3}{5}$ laiendajaga 4;● segaarvude liitmine ja korrutamine - viga selles, et korrutatakse naturaalarvud omavahel ja murdosad omavahel;● taandada alles siis, kui tehe on kantud ühisele murrujoonele. <p><i>Jagamisel tüüpvigade vältimiseks:</i></p> <ul style="list-style-type: none">● kõrvutada korrutamist ja jagamist;● pöörata rohkem tähelepanu erijuhtudele;● viia naturaalarv kujule $n = \frac{n}{1}$. <p>Õppeprotsessi diferentseerimine Näiteülesanded</p> <p>A 1) $\frac{16}{27} \cdot \frac{3}{4}$; 2) $3\frac{3}{5} \cdot 1\frac{1}{4}$; 3) $1\frac{2}{9} \cdot 6$; 4) $1\frac{3}{7} : 1\frac{1}{14}$; 5) $3\frac{3}{4} : 6$; 6) $8 : 2\frac{2}{3}$.</p> <p>B Kirjuta vastav avaldis ja arvuta. Arv $\frac{3}{5}$ korrutatakse arvu $\frac{1}{5}$ pöördarvuga.</p> <p>C 1) Mis arvud sobivad tähtede A ja B asemele? $5\frac{3}{A} \cdot B\frac{1}{2} = 19$</p> <p>2) Näita ja põhjenda, miks arvu $\frac{a}{b}$ ja tema pöördarvu korrutis on 1.</p>
---	--

<p>Arvutamine murdudega.</p> <ul style="list-style-type: none">● arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;<ul style="list-style-type: none">○ arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi);● teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;<ul style="list-style-type: none">○ 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;<ul style="list-style-type: none">○ 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;	<p>3) Missugused naturaalarvud sobivad tühjale kohale? $1\frac{1}{2} \cdot \dots > 4$; $\frac{\dots}{6} \cdot \dots < 6$</p> <p>4) Ristkülikukujuline aiamaa valmistatakse ette kevadiseks külvitööks. Aiamaa mõõdud on $12\frac{2}{5}$ m ja $6\frac{1}{4}$ m. Maa jagatakse kõigepealt pooleks, kusjuures üks pool jagatakse omakorda $1\frac{7}{24}$ m² suurusteks peenardeks ja teine pool 50-ks peenraks. Mitu peenart tehakse esimesele aiamaa poolele? Kui suured peenrad tulevad aiamaa teisele poolele?</p> <p>Eelteadmised</p> <p>I ka. määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine); V kl.</p> <ul style="list-style-type: none">● mõistab kümnendmurru olemust,● ümardab kümnendmurde etteantud järguni. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</p> <ul style="list-style-type: none">● 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.● Hariliku murru teisendamiseks kümnendmurruks on 2 võimalust:<ol style="list-style-type: none">a) laienda murdu nii, et nimetajaks oleks 10, 100, 1000 jne $\frac{1}{50} = \frac{2}{100} = 0,02$b) jaga murru lugeja nimetajagac) $\frac{1}{50} = 1 : 50 = 0,02$● Liitmist ja korrutamist võrrelda - mis sarnast, mis erinevat <p>Erinevalt segaarvude liitmisest ja lahutamisest tuleb korrutamisel ja jagamisel teisendada segaarvud liigmurdudeks.</p> <ul style="list-style-type: none">● Kõrvutada korrutamist ja jagamist
---	---

- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murdarvudega;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde;
- hindab oma arengut harilike murdude teisenduste omandamisel ja harilike murdudega arvutamisel.

2. NEGATIIVSED ARVUD (25 tundi)

Täisarvud.

- 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;

- Juhtida tähelepanu, et taandada ei tohi kahte eraldi seisvat murdu. Taandada ei tohi enne, kui tehe on kantud ühisele murrujoonele. Naturaalarvude korrutamisel arv alati suureneb, murruga korrutades võib tulemus ka väheneda.

Õppeprotsessi diferentseerimine

Näiteülesanded

A $\left(4\frac{3}{8} - 3\frac{5}{6}\right) : \frac{5}{12} + 2\frac{2}{3} \cdot 1,5$

B Arvuta avaldise $\frac{3}{5} \cdot \left(\frac{5}{8}x + 1\frac{5}{12}\right) + \frac{3}{4} : x$ väärtus, kui a) $x = \frac{2}{3}$, b) $x = 10$ ja c) $x = 0,3$

C Sõbrad Siim, Sander, Anni ja Bella võrdlesid kooliteede pikkuseid. Siim ütles, et tema koolitee on $1\frac{1}{5}$ km pikk. Sander ütles, et tema koolitee on 0,3 km võrra lühem kui Siimul ja kolm korda lühem kui Annil. Bella leidis, et tema koolitee on sama pikk kui Siimu ja Anni koolitee kokku. Kui pikad on Sanderi, Anni ja Bella kooliteed?

Probleemülesanded

Millega on võrdne 2024 murru summa $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{2024 \cdot 2025}$?

Eelteadmised

V kl.

- kujutab naturaalarve arvkiirele;
- võrdleb ja järjestab naturaalarve.

Metoodilised soovitused, tähelepanekud

- Klassi seinale joonistatakse pikk arvtelg ja pannakse õpilased mõtlema, mis on nullist teisel pool.
- Lisaks temperatuurile tuua negatiivseid arve tutvustades sisse ka teisi näiteid: ujumine vastuvoolu ja pärioolu, ajaarvamine, maapinna kõrgused alates merepinnast, sissetulek ja väljaminek, kasum ja võlg jm.
- Negatiivse arvu mõiste kujunemisel on oht, et neid peetakse teatud liiki naturaalarvudeks: Näiteks -3^0 asemel

<ul style="list-style-type: none">○ võrdleb täisarve ja järjestab neid;○ teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi;○ leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; <ul style="list-style-type: none">● kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel. <p>Arvutamine täisarvudega.</p> <ul style="list-style-type: none">● arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega;<ul style="list-style-type: none">○ liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;○ avab sulud; NÄIDE $-(+5)$; $+(-8)$○ teab, et vastandavude summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes;○ rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades;● rakendab tehete järjekorda;● lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;	<p>ütlemine, et on 3^o 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> <p>Õppeprotsessi diferentseerimine</p> <p>Näiteülesanded</p> <p>A 1) Arvu -7 vastand arv on Arvu 2,8 vastand arv on</p> <p>2) Märki arvteljele arvud 15, -10, 25, 20, -5, -15 ja tähista need tähtedega;</p> <p>B 1) Leia arv x, kui a) $-x = 3$, b) $-x = -(-3)$; c) $-(-x) = 8$</p> <p>2) Millised täisarvud sobivad arvu x asemele? $-3 < x < 2$, $-3 < x < -2$</p> <p>Kirjuta võrratusena. a) Arv 3 on positiivne. b) Arv x on negatiivne. c) Arv x ei ole suurem kui -1.</p> <p>C Kirjuta selline võrratus, kus arvu x asemele sobib täpselt a) 5 täisarvu, b) mitte ühtegi täisarvu. Kasuta mitut võrratuse märki.</p> <p>Eelteadmised</p> <p>I ka. määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine).</p> <p>IV kl.</p> <ul style="list-style-type: none">● 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. <p>V kl.</p>
--	--

- 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 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.

- tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega;
- kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks.
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid.

Metoodilised soovitused, tähelepanekud

- Kahe negatiivse arvu liitmine.

Kirjalikult näeks lahendus välja sellisena: $-12 + (-22) = -(12 + 22) = -34$.

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

Näiteks $-23 + 21 = -(23 - 21) = -2$

või $32 - 56 = -(56 - 32) = -24$.

Õppeprotsessi diferentseerimine

1) Ava sulud $-(-5) = \dots$; $-(+2) = \dots$; $+(-3) = \dots$

2) $-4 + (-7)$; $8 - (-12)$; $-3 - (-2)$; $-4 \cdot 25$; $-15 \cdot (-4)$; $-12 : (-4)$; $-1 : 1$

B 1) Mis on vastuse märk, kui korrutada a) 4 negatiivset arvu, b) 7 negatiivset arvu? Põhjenda.

2) Arvuta avaldise väärtus

$[3 \cdot (-4) \cdot 6 + (-5) \cdot (-3) - 3 \cdot (-9)] : (-6)$

3) Kirjuta avaldis ja arvuta

Korruta arvude -23 ja -23 vahe arvude -13 ja 23 summaga

C 1) Mis on vastuse märk, kui korrutada

a) $2n + 1$ negatiivset arvu,

b) $2n$ negatiivset arvu, kui n on suvaline naturaalarv? Põhjenda.

2) Missuguse arvu x väärtuste korral on murru $\frac{1-x}{3}$ väärtus 1?

Probleemülesanded

Kahe järjestikuse paaritu arvu summa korrutati arvuga 0,25 ja tulemuseks saadi nende kahe paaritu arvu aritmeetiline keskmine. Leia need kaks paaritut arvu. (kordab aritmeetilist keskmist, avaldise moodustamist, paaris- ja paaritud arvud on defineeritud täisarvude hulgal)

3. PROTSENT (15 tundi)

Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.

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

Eelteadmised

IV kl. seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistest ülesannetest (nt kellaaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel).

V kl. teab hariliku ja kümnendmurruga mõisteid ja oskab korrutada hariliku ja kümnendmurdudega.

Metoodilised soovitused, tähelepanekud

- 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 *osamäär*a asemel sõna *osakaal* (kui suur on osa kaalukus e tähtsus tervikust).
- Osamäär on jagatis, mis näitab osa ja terviku suhet.
- Osamäär võib esitada hariliku murruga, kümnendmurruga 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 korvita is 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:
 - a) ühe osa kaudu;
 - b) osamäära ja terviku korrutamise teel.

Õppeprotsessi diferentseerimine

1) osa leidmine

Leia $\frac{3}{20}$ 60-st

2) Värvide etteantud kujundist vajalik osa

3) Esita osamäär protsendina ja protsent harilikku murruna ja kümnendmurruna

$\frac{9}{100} = \dots$, $0,03 = \dots$, $13\% = \dots$

4) Arvuta (peast) 9% 300-st, (kirjalikult) 24% 85-st

B Mallel on 200-leheküljeline raamat. Ühe õhtuga loeb Malle sellest raamatust 35%. Mitu protsenti raamatust jäi Mallel veel lugeda? Mitu lehekülge luges Malle ühe õhtuga? Mitu lehekülge jäi Mallel veel lugeda? (Arvuta kahte moodi)

Õpilane koostab ise tekstülesandeid.

C Tahvlile on kirjutatud kaks harilikku murdu, mille nii lugejad kui nimetajad on positiivsed. Teine murd on esimesest kaks korda suurem ning teise murru lugeja moodustab esimese murru lugejast 140%. Mitu protsenti moodustab teise murru lugeja esimese murru lugejast?

Probleemülesanded

- 1) Sviiter maksis poes 39.90 eurot. Kampania käigus alandati selle hinda 20%. Nädalavahetusel tehakse kliendikaardi omanikule kõigi kaupade allahindlust 10%. Jukul oli selle poe kliendikaart ja ta arvas, et nädalalõpul ostes saab ta sviitri 30% odavamalt ehk 27.93 euro eest. Kas tal on õigus?
- 2) On antud neli arvu 12,314; 8,978; 53,903 ja 7,4569. Mitu protsenti moodustab nende arvude aritmeetiline keskmine arvude summast?

4. KOORDINAATTASAND (10 tundi)

Punkti asukoht tasandil. Koordinaattasand.

- joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate;
 - määrab punkti koordinaate koordinaatteljestikus;
- joonistab 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.

Eelteadmised

V kl.

- 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 soovitusel, tähelepanekud

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

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

Õppeprotsessi diferentseerimine

Näiteülesanded

A a) Joonesta koordinaatteljestik, võttes kujutamisühikuks 1 cm. Märgi sellele punktid $K(0;4)$, $L(4; 5)$, $M(-5; 2)$, $N(2; -4)$, $P(-2; -4)$ ja $R(1; 0)$.

b) kirjutab/loeb jooniselt tähtedega märgitud punktide koordinaate;

B a) Joonesta koordinaatteljestik kujutamisühikuga 0,2 cm. Mis arv on sel juhul telgedel 1 cm kaugusel koordinaatide alguspunktist? Märgi koordinaattasandile punktid $A(15, -10)$, $B(-15, 5)$, $C(-10, 30)$. Joonesta lõigud AB , BC ja AC .

b) Joonista koordinaatteljestik ja seejärel joonista seletuse järgi marsruut
Alusta punktist $(0; 0)$, liigu 3 ühikut y-telje negatiivses suunas, 4 ühikut x-telje positiivses suunas, 1 ühikut x-telje positiivses suunas, 4 ühikut y-telje negatiivses suunas. Kuhu punkti jõudsid?

5. GEOMEETRIA (65 tundi)

Ring ja ringjoon.

- 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;
 - 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.

C Joonesta koordinaatasand ja kanna sellele punktid E(-3; 1), F(4; 1), G(4; -2), H(0; -4) ja I(-3; -2). Arvuta kujundi EFGHI pindala.cx

Eelteadmised

I ka. joonestab ringjoone.

Metoodilised soovitused, tähelepanekud

- Ringjoone pikkuse ja ringi pindala valem tuletatakse rühmatööna.
- Kui küsitaks täpset ringi pindalat või übermõõtu, siis tuleb pii vastusesse sisse jätta.

Praktiline töö.

Arvu π ligikaudse väärtuse leidmine. Ringjoone pikkuse arvutamise valem.

Igal õpilasel / õpilaste grupil on erineva läbimõõduga silinder (purk), mõõdulint, paberileht, käärid ja joonlaud. Õpilased joonestavad silindri abil ringi, lõikavad selle välja, murravad pooleks ja mõõdavad diameetri. Mõõdulindi abil mõõdetakse silindri übermõõd. (Mõõdulindi asemel võib kasutada ka nõõrijuppi, mille pikkust saab mõõta joonlauaga.) Iga grupp esitab oma tulemused, need kirjutatakse tabelisse. Võrreldes erinevate gruppide tulemusi, püütakse leida seos ringi übermõõdu ja diameetri vahel.

Selgub, et kõikide ringide übermõõd on ligikaudu 3 korda suurem diameetrist, täpsemalt π korda suurem. Arvutamisel võiks kasutada kalkulaatorit.

Praktiline töö.

- 1) *Ringi pindala valemi leidmine.* Õpilane jagab ringi sektoriteks ja lõikab need lahti. seejärel tulevad need sektorid uuesti paberile paigutada nii, et tekiks ristküliku sarnane tasapinnaline kujund. (mida rohkem sektoreid, seda täpsem).
- 2) *Ringi pindala.* Iga õpilane / õpilaste grupp joonestab erineva raadiusega ringi (nt raadiusega 3 cm, 4 cm, 5 cm jne) ning ruudud, mille külje pikkus on võrdne

<p>Sektordiagramm</p> <ul style="list-style-type: none">● teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid;<ul style="list-style-type: none">○ joonestab sektoreid;○ loeb andmeid sektordiagrammilt;● illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga;<ul style="list-style-type: none">○ joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil;● analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.	<p>joonestatud ringi raadiusega. Õpilased lõikavad ruudud paberist välja ja püüavad nendega katta joonestatud ringi. Mõned ruudud tuleb ilmselt väiksemateks tükkideks lõigata, et ring saaks täielikult kaetud. Võrreldakse erinevate gruppide tulemusi ja tehakse järeldus, et ringi pindala on umbes 3 korda suurem ruudust, mille külje pikkuseks on sama ringi raadius. Täpsemalt – ringi pindala on π korda suurem kui ruudu pindala.</p> <p>Õppeprotsessi diferentseerimine</p> <p>Näiteülesanded</p> <p>A 1) Arvuta ringjoone pikkus, kui raadius on 3 dm. Arvuta ringi pindala, kui diameeter on 7 m. 2) Ringjoone pikkus on 85 cm. Kui suur on ringi raadius? Vastus ümarda kümnendikeni.</p> <p>B 1) Leia rõnga pindala, kui selle välimise ringjoone raadius on 3,5 cm ja sisemise ringjoone raadius on 2,5 cm. 2) Joonesta ring, mille pindala on 16π cm².</p> <p>C Selgita, mis on kasulikum, kas osta üks 45 sentimeetrise läbimõõduga pitsa või kaks 30 cm läbimõõduga pitsat?</p> <p>Probleemülesanne</p> <p>Spiraali joonestamine ja selle pikkuse arvutamine. (Kärt Matiisen, Matemaatika harjutusvihik VI klassile)</p> <p>Eelteadmised</p> <p>V kl</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> <ul style="list-style-type: none">● Sektordiagrammi saab lõimida kõikide
--	--

- hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas;
 - rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- koostab lihtsamal kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi.

Peegeldus sirgest ja punktist.

- 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 sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);
 - eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;
 - eristab tsentraalsümmeetrilisi kujundeid;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel;

valdkondadega: ilmavaatlused, rahatarkus, liikumisaktiivsus, kehalised võimed, liiklus, toitumine, keskkonnaprobleemid jne;

- kindlasti teha sektordiagramme konkreetse klassi õpilaste kohta (kontrolltöö hinded, lemmikloomad jne).

Õppeprotsessi diferentseerimine

Näiteülesanded

A Joonestab ja loeb sektordiagramme. Teab, et tervik on 100%. Arvutab puuduva suuruse. Andmed on ette antud.

Näiteks koostada sektordiagramm klassi õpilaste lemmikloomadest.

B Arvutab sektori nurga suuruse kraadides; arvutab osa suuruse protsentides, kui mõned antud suurused on hariliku murruna, mõned protsentides. Võrdleb sektorite suurusi.

C 1) Kirjuta jutuke, kasutades pildil olevat sektordiagrammi.

2) Teeb etteantud tulpdiaagrammist sektordiagrammi.

Eelteadmised

V kl. joonestab sirge ja lõigu ning selgitab nende erinevusi.

Metoodilised soovitused, tähelepanekud

- Kindlasti tuleb tuua näiteid sümmeetrilistest kujunditest meie lähimas ümbruses, looduses, arhitektuuris jm.
- Ülesanded, mis on seotud telgsümmeetriaga ja geomeetriliste konstruktsioonidega, tuleks kõik praktiliselt läbi teha.

Praktiline töö.

Paberi voltimise teel joonestab (valmistab) *telgsümmeetrilisi* kujundeid.

Joonista paberile pool kuuske, murra paber kokku, nii et joonistatud pool kuuske jääks ühele poole paberit. Järgnevalt võimalus lõigata või joonestada

hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel.

Lõigu ja nurga poolitamine.

- 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.

ka teine pool kuusest.

Eelteadmised

V kl.

- joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;
- joonestab nurga (teravnurga, nürinurga, täisnurga, sirgnurga), tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites;
- kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks.

Metoodilised soovitused, tähelepanekud

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

Õppeprotsessi diferentseerimine

Näiteülesanded

A 1) Joonesta lõik $AB = 9$ cm. Jaota see sirkli ja joonlaua abil neljaks võrdseks lõiguks.

2) Joonesta paar kõrvunurki ning kummalegi kõrvunurgale nurgapoolitaja. Mõõda nurgapoolitajate vaheline nurk. Mida märkad?

B 1) Joonesta ristkülik ABCD. Joonesta küljele BC keskristsirge. Mis kujundid tekkisid? Leia tekkinud kujundite ümbermõõt ja pindala.

2) Joonesta kolmnurk. Joonesta igale nurgale nurgapoolitaja. Kas nurgapoolitajad lõikuvad ühes punktis?

C 1) Joonesta kolmnurk ABC nii, et $AB = 10$ cm, $BC = 8$ cm ja $AC = 7$ cm. Joonesta kolmnurga tipust C ristlõik CK küljele AB ja tipust A ristlõik AL küljele CB. Mõõda nende ristlõikude pikkused.

Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused.

- joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;
 - näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külge ja nurki;
 - leiab joonisel ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge ja vastaskülge;
 - teab ja kasutab nurga sümboleid;
 - joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;
 - rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
 - 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.

Arvuta korrutised $AB \cdot CK$ ja $BC \cdot AL$ ning võrdle neid.

2) Joonesta nurgapoolitaja niisugusele nurgale, mille tipp ei ole joonisele mahtunud.

Eelteadmised

IV kl.

- leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki eristab neid;
- nimetab ja näitab kolmnurga külge, tippu ning nurki;
- joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi;
- selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ning näitab ümbermõõtu joonisel;
- arvutab kolmnurga ümbermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka etteantud külje pikkuse korral;

Metoodilised soovitused, tähelepanekud

- 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 külge on lühem kahe ülejäänud külge 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;

kasutada õppimise juures programmi Geogebra.

Kolmnurkade liigitamine.

- 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;

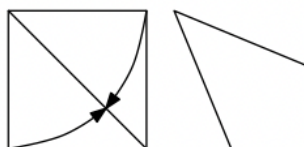
Õppeprotsessi diferentseerimine

Näiteülesanded

- A 1) Kui võimalik, joonesta kolmnurk ABC, teades et a) $AB = 6,2$ cm, $AC = 3,6$ cm, $BC = 4,2$ cm;
b) $AB = 12,4$ cm, $AC = 4,7$ cm, $BC = 77$ mm;
2) Joonesta kolmnurk EFG, kui a) $FG = 6$ cm, $FE = 8$ cm ja $\angle EFG = 32^\circ$;
b) $FG = 10,5$ cm, $\angle F = 100^\circ$ ja $\angle G = 24^\circ$

B Kolmnurga üks külg on 7 cm ja teine külg moodustab sellest 60%. Kolmnurga kolmas külg on 1,3 cm esimesest küljest lühem. Joonesta see kolmnurk.

- C 1) Kolmnurga nurkade suurused on a° , b° ja c° , kus a, b ja c on naturaalarvud. Kas on võimalik, et kolmest arvust a, b ja c täpselt üks on paaritu?
2) Ruudukujulist paberilehte volditi kaks korda joonisel näidatud viisil (ruudu kaks tippu asusid nüüd diagonaali ühes punktis). Leia nii saadud nelinurga suurima nurga suurus.



Probleemülesanne

Uurida kolmnurga välisnurka ja selle suurusi.
<https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/13329-Kolmnurga-sise-ja-valisnurk#272598-Kolmnurga-sise-ja-valisnurk>

Eelteadmised

IV kl.

- joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi;

V kl.

- võrdleb etteantud nurki vaatluse teel ning liigitab neid;
- joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;
- kasutab malli nurga suuruse mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks.

<ul style="list-style-type: none">○ teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades;● joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;<ul style="list-style-type: none">○ joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;○ joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;○ joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil; <p>hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel.</p> <p>Kolmnurga ümbermõõt ja pindala.</p> <ul style="list-style-type: none">● arvutab kolmnurga ümbermõõdu;● joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;	<p>Metoodilised soovitused</p> <ul style="list-style-type: none">● kolmnurkade liigitamisel nurkade või külgede järgi võiks kasutada mõistekaarti, kindlasti lisada kolmnurkade elementide nimetused (kaatet, hüpotenuus, haar jne);● võrdhaarse kolmnurga omaduste põhjendamisel toetuda kolmnurga võrdsuse tunnusele KNK, praktikas kontrollida voltimise teel;● õpilane tuletab võrdhaarse kolmnurga ümbermõõdu valemi ise;● õpilane teeb korrektsed joonised, kasutades paberile jooniseid tehes joonlauda ja harilikku pliiaatsit; <p>kasutada õppimise juures programmi Geogebra.</p> <p>Õppeprotsessi diferentseerimine</p> <p>Näiteülesanded</p> <p>A 1) Joonisel on mingi hulk kolmnurki, õpilane liigitab need külgede või nurkade järgi. 2) Õpilane joonestab eri liiki kolmnurki. 3) Mõistekaart kolmnurga liikide kohta.</p> <p>B 1) Kolmnurga ümbermõõt on 28,8 cm. Kahe külje pikkused on 12 cm ja 8,4 cm. Arvuta kolmnurga kolmanda külje pikkus ja määra kolmnurga liik. 2) Mitu teravnurka võib olla võrdhaarses kolmnurgas? Joonesta selliseid kolmnurki.</p> <p>C Võrdhaarse kolmnurga ümbermõõt on 3,5 cm. Kolmnurga alus on 1 cm võrra lühem kui haarad. Kui pikk on selle võrdhaarse kolmnurga alus?</p> <p>Probleemülesanded</p> <ul style="list-style-type: none">● Jaota võrdkülgne kolmnurk kaheks, kolmeks, neljaks jne võrdseks osaks. Põhjenda kolmnurkade võrdsuse tunnuseid kasutades, et tekkinud kolmnurgad on võrdsed. <p>Eelteadmised</p> <p>IV kl.</p> <ul style="list-style-type: none">● mõistab ja selgitab ristküliku ja ruudu pindala tähendust joonise järgi;● leiab ruudu ja ristküliku pindala
--	---

<ul style="list-style-type: none">○ tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;○ mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;● mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust;○ teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit;● hindab oma arengut kolmnurga ümbermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel;● valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; <p>rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute probleemülesannete lahendamisel.</p>	<p>ühikruutude loendamise abil;</p> <ul style="list-style-type: none">● arvutab ristküliku ja ruudu pindala;● kasutab ümbermõõtu ja pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid. <p>Metoodilised soovitused, tähelepanekud</p> <ul style="list-style-type: none">● Ümbermõõt - piirata kujund värvilise joonega;● Pindala - värvida kujund;● Rõhutada, et kolmnurga aluseks võib olla tema mistahes külge, 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.● Kasutada õppimise juures programmi Geogebra. <p>Vaimne tervis:</p> <ul style="list-style-type: none">● õpilaste mõistmine ja julgustamine, nende tunnete märkamine ja nendega arvestamine;● õpilaste soovide ja arvamuse kuulamine ja klassi meeleolu märkamine;● võrdne kohtlemine;● edusammude tunnustamine;● õpilase abivajaduse märkamine, abi pakkumine ja eksimise lubamine;● liikumispauside tegemine.
---	--

Õppesisu:

Harilik murd, selle põhiomadus.
Harilike murdude võrdlemine.
Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks).
Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine.
Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.
Segaarvude liitmine ja lahutamine.
Harilike murdude korrutamine.
Harilike murdude jagamine.
Segaarvude korrutamine ja jagamine.
Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega.
Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.
Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel.
Arvude järjestamine.
Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.
Arvutamine täisarvudega.
Protsendi mõiste.
Osa leidmine tervikust.
Tekstülesanded.
Punkti asukoht tasandil.
Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud.
Ring ja ringjoon, nende joonestamine.
Ringjoone pikkus ja ringi pindala.
Sektordiagramm.
Peegeldus sirgest.
Peegeldus punktist,
Lõigu poolitamine.
Antud sirge ristirsige.
Nurga poolitamine.
Kolmnurk, selle elemendid.
Kolmnurga nurkade summa.
Kolmnurkade võrdsuse tunnused. (KKK, KNK, NKN).
Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi).
Kolmnurkade liigitamine.
Kolmnurga ümbermõõt ja pindala.
Kolmnurga alus ja kõrgus.

Põhimõisted:

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,

<p>arvu kordne, arvude ühiskordne, pöördarvud, kümnendmurd, lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend, negatiivne arv, positiivne arv, vastandarvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat, arvu absoluutväärtus, protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress. koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissstelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat. Ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt; ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv π (Pii). Ringi sektor, sektordiagramm, täispööre. Telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest. lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge. kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN. teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk. kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga übermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala.</p>	
<p>Kooli väärtuste arendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • KOOSTÖÖ – matemaatikanädal, Ida-Virumaa koolide II kooliastme matemaatikaolümpiaad • ETTEVÕTLIKKUS – erinevad rahaühikuid, protsente sisaldavad ülesanded ja praktilised tööd • LOOVUS – erinevad strateegiad, loovad lahendused probleemülesannete lahendamisel • KESKKONNAHOID – mõistlik ümberkäimine olemasolevate ressursidega • TERVIS – liikumist võimaldavad ülesanded tundides 	
<p>Lõiming, praktilised tööd, üldpädevused</p>	<p>Hindamine:</p>
<p>Vertikaalne lõiming õppeaine sees. Horisontaalne lõiming 6. klassis õpitavate ainete vahel. Üldpädevuste lõiming õppeainesse (õppimisoskused, suhtlemisoskused, probleemilahendusvõime, ettevõtlikkuse arendamine). Iseseisva õppimise päevad. Tekstülesannete ja probleemülesannete lahendamise juures on väga oluline teksti mõistmine ning oskus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Õpilase teadmisi, oskuseid ja vilumusi hinnatakse suuliste ja kirjalike sõnaliste hinnangutena ning numbriliselt arvestuslike tööde põhjal. Kokkuvõttes hinnangus kajastub, kui võrd taotletud õpitulemused on saavutatud, tuakse esile õpilase edusammud ja juhitakse tähelepanu arendamist vajavatele oskustele.

loetust eristada vajalikku informatsiooni. Ise ülesannete tekste koostades tuleb olla sõnastustes täpne ja ka grammatiliselt korrektne. Kasutada sobivat stiili ja sõnavara. Järgida hea tava, et ülesandes ei oleks liiga palju liigset infot.

Üldpädevused:

Digi-, õpi-, matemaatika-, sotsiaalne- ja enesemääratluspädevus: õpilane teab veebikeskkondi, kus saab kinnistada õpitulemusi ning teha otsuseid edasiseks õppetööks; hindab ning tagasisidestab enda ja kaasõpilaste tööd, jäädes seejuures viisakaks; kasutab erinevaid õppemeetodeid materjalist arusaamiseks ning selle omandamiseks; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboleid.

Tunnetatakse harilike murdude olemust visuaalsete kujundite kaudu

- suur ring, millest saab värvida $\frac{1}{3}$ ja $\frac{1}{5}$;
- hariliku murru kõrval on nähtaval ka tervik ja osa sellest, mille suurus vastab antud harilikule murrule.

Praktiline töö.

Voldib pabeririba $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ jne suurusteks osadeks.

Praktiline töö.

Joonisel teha läbi, et ühte ja sama arvu saab kirja panna mitmel moel. Näiteks: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{4}{8}$ jne.

Lõiming:

- võõrkeelsed sõnad - õpilane kannab ette antud punktid (murrud) arvkiirele ja tulemuseks saab näiteks ingliskeelse sõna (fracture - murd);
- loodusõpetus - õhk ja selle jaotamine osadeks, seejärel õhus olevate ainete osakaalude leidmine ja kujutamine

- Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.
- **Õppimist toetav hindamine II kooliastmes**
Matemaatika ainekava üldosast lähtudes tuleks hinnates võtta aluseks tunnetuslikud protsessid:
 4. faktide, protseduuride ja mõistete teadmine (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine jmt);
 5. teadmiste rakendamise oskus (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine jmt);
 6. arutlemisoskus (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, harjumuspäratute ülesannete lahendamine jmt).

Ülesande **keerukusastmed** (läbi kolme dimensiooni: struktuur, eelteadmised, tugi):

- ülesanne on detailselt struktureeritud, selles on vähe samme ning ei sisaldu uusi elemente (või maksimaalselt üks), lahendusstrateegia ülesande lahendamiseks on õpilasele teada ja/või ülesanne on toetatud suurel määral abimaterjalidega, vihjetega või õpetaja toega;

<p>visuaalselt;</p> <ul style="list-style-type: none">• eesti keel - arvsõnade kirjutamine, korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitused;• muusikas on takti mõiste ja taktimõõt, nootide erinevad pikkused;• tööõpetuses ja kunstiõpetuses saab valmistada visuaalseid kujundeid (tervikud ja osad) matemaatika klassi seintele riputamiseks. <p><u>Läbivad teemad:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• elukestev õpe ja karjääri kujundamine - iseseisva õppimise juurutamine veebipõhiste mänguliste ülesannete kaudu;• keskkond ja jätkusuutlikkus - keskkonnateadliku käitumise kujundamine vastavasisuliste ülesannete kaudu;• väärtused ja kõlblus - korrektsuse nõudmine nii joonistes, kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses;• tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane kasutab otstarbekalt digivahendeid ülesannete lahendamiseks nii iseseisvalt kui ka tunnis. <p>Praktiline töö Koostada tekstülesanne, kus on kasutatud välismaist mõõtühikut, mis ei ole kümnendsüsteemis. Näiteks Ameerika Ühendriikides on kasutusel pikkusühikud jard, jalg ja toll, massiühikud nael ja unts jne. (Kultuuri - ja väärtuspädevuse toetamine)</p> <p><u>Lõiming:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• võõrkeelsete veebilehtede kasutamine;• eesti keel - korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitused; <p><u>Läbivad teemad:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• väärtused ja kõlblus - süsteemse arusaama kujundamine, korrektsuse nõudmine nii kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses; <p>tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane otsib internetist endale sobivaid ülesandeid oma teadmiste</p>	<ul style="list-style-type: none">• ülesande raames vajab õpilane eelteadmisi eelnevast keerukusastme õpitegevusest ning selles sisaldub kuni kaks uut elementi, seega interaktsioonide arv eelteadmiste ja oskuste vahel on suurem; tugi ülesande lahendamisele on väiksem, kuna õpilaste aktiveeritud eelteadmiste ja oskuste hulk on olukorrale vastav;• ülesanne on lahendamise struktuuri mõttes avatud; lisaks eelmistel tasemetel aktiveeritud teadmiste vajab õpilane ülesande lahendamisel ka muid varasemaid eelteadmisi; ülesande raames tuleb integreerida aktiveeritud teadmisi uuel kujul; tugi õppimisel on suunav.• Probleemiga (probleemülesandega) on tegu siis, kui õpilasel ei ole selle lahendamiseks teada valmis reeglit, vaid ta peab lahendamisel oma teadmisi kombineerima mingil uudsel viisil. Probleemi lahendamisel on eristatavad erinevaid etapid: probleemi märkamine, määratlemine ja esitamine, strateegia valik, strateegia rakendamine, lahenduskäigu analüüsimine ja lõpptulemuste hindamine (Palu, 2010).• Õppimist toetava hindamise puhul on oluline eesmärgistada õpe koos õpilastega ning hiljem analüüsida õnnestumisi ning mida saab õppida vigadest.• Kaardistada õpilaste eelteadmised (eelhindamine). Kui õpilastega koos on seatud õpieesmärgid, siis on oluline teada saada, kui kaugel on õppijad vastava perioodi õpitulemuste saavutamisest. Käesoleva dokumendi iga teema alguses on välja toodud olulised õpitulemused, mis peaksid olema õpilastel varasemalt
---	--

arendamiseks murdude liitmise ja lahutamise teemadel; kasutab tehnoloogia abil saadud tulemusi enesehindamiseks.

Üldpädevused:

Üldpädevusi (**sotsiaalne ja kodaniku-, suhtlus-, õpi- ja enesemääratluspädevus**) toetav töö teemal harilik murd (võimalik kohandada õpetajal endale sobivaks):

<https://drive.google.com/file/d/1FDg8PQs5w1ToI9McmY9bIj9Mz6paWKks/view>

lehel

<https://www.hindamisvahendidmatemaatikas.ee/6-klass>

Üldpädevusi (**sotsiaalne ja kodaniku-, suhtlus-, õpi- ja enesemääratlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevus**) toetav töö harilike murdude teemal

<https://drive.google.com/file/d/1QMYnu7wgSHTlop-Cjx92F3kRWhmKyJbG/view>

lehel

<https://www.hindamisvahendidmatemaatikas.ee/6-klass>

Lõiming:

- võõrkeelsete veebilehtede kasutamine;
- eesti keel - korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitused;
- inimeseõpetus - koostöö, teistega arvestamine.

Läbivad teemad:

- väärtused ja kõlblus - süsteemse arusaama kujundamine, korrektsuse nõudmine nii kirjalikus lahenduskaigus kui ka suulises eneseväljenduses;
- tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane otsib

omandatud ehk teema eelteadmised. Õpetaja roll eelteadmiste kaardistamise etapis on saada ülevaade olemasolevatest teadmistest, õpilünkadest ja ka tekkinud väärrarusaamadest ning tegeleda nendega enne vastava teema õpitulemuste juurde asumist. Lisaks on eelteadmiste kaardistamisel ja nendega tegelemisel oluline väärtus ka õppijate jaoks seoste loomisel varasemate teadmiste ja peagi omandatavate vahel.

Mõned võimalused eelhindamiseks:

- diagnostilised testid (eis.ekk.edu.ee)
- õige-vale-õige väited valearusaamade kaardistamiseks (vale väide võiks olla selline, mis õppijatele tundub õige ja õiged väited sellised, mis õpilastele tunduksid valed)
- alati-mõnikord-mitte kunagi meetod, kus õpilane jagab esitatud väited vastava olukorra alla (näiteks väide: ruut on riskülik, kehtib alati)
- **Protsessi hindamine (vahehindamised)** - õpilane saab jooksvalt tagasisidet oma edasimineku osas, et ta teaks, mida on vaja veel harjutada eesmärkide täitmiseks. Tagasiside peaks jõudma õpilaseni võimalikult kiiresti, et õpilane saaks oma õppimist vastavalt saadud tagasisidele muuta/kavandada. Protsessi jooksul antud tagasisidet saab lisaks õpetajale anda ka õppija ise, kaaslased või näiteks arvutiprogramm. Õppijal on aga kõige olulisem roll saadud tagasiside põhjal muutusi enda tegevustes sisse viia.
- **enesehindamine:** enesehindamise oskust tuleb õpilastel teadlikult kujundada, andes erinevaid vahendeid/ülesandeid/tegevusi

internetist endale sobivaid ülesandeid oma teadmiste arendamiseks murdudega arvutamisel; kasutab tehnoloogia abil saadud tulemusi enesehindamiseks;

- elukestev õpe ja karjääri planeerimine - õpilases kujuneb abstraktne ja loogiline mõtlemine läbi hariliku murru kasutamise elulistest ülesannetest.

Praktiline töö.

Arvteljest teha ajatelg ja kujutada ette antud matemaatikute sünniajad sellel (toetab kultuuri- ja väärtuspädevust ning suhtluspädevust).

Lõiming:

- ajalugu - 1) võrdle oma riigi ajaloo pikkust teiste riikide ja kultuuridega; 2) ajateljel kujutatakse mõne kultuuri tähtsaid aastarve ning nende andmete abil koostatakse ja lahendatakse erinevaid ülesandeid;
- eesti keeles uudise koostamine või videoloo filmimine mõnel matemaatilisel teemal, nt homsest ei kasutata enam negatiivseid arve ja mis siis kõik sellest juhtuks;
- loodusõpetusega lõimimiseks saab korraldada õuesõppe loodusnähtuste mõõtmiseks ja andmete kogumiseks (hea, kui on võimalus mõõta negatiivsete väärtustega temperatuure);
- võõrkeelsete veebilehtede kasutamine.

Läbivad teemad:

- väärtused ja kõlblus - süsteemse arusaama kujundamine, korrektsuse nõudmine nii kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses;
- tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane otsib internetist endale sobivaid ülesandeid oma teadmiste arendamiseks negatiivsete arvude teemadel; kasutab tehnoloogia abil saadud tulemusi enesehindamiseks;

oma arengu analüüsimiseks. **Erinevaid võimalusi enesehindamiseks:**

- õpilane lahendab õppematerjalist ülesandeid ja kontrollib vastuseid (kui õppematerjalist vastused puuduvad, siis õpetaja lisab vastustega lehe ise klassiruumi);
- õpitud teadmiste/oskuste meenutamine koos nende kaardistamisega: mida teadis enne teema õppimist ja mida nüüd. Üheks võimaluseks on teema läbimise järel lasta meenutada visualiseerida (skeem, joonis, mõistekaart) oma teadmisi ja hinnata/analüüsida oma arengut nende visuaalide põhjal. Seejärel ühiselt arutada, mis kindlasti oleks pidanud joonisel/pildil olema ning mis ununes ja miks. Õpilane saab ise loendada kokku kui suur osa vajalikust talle oli meenunud.
- valikvastustega testid (quizizz.com; quizlet.com);
- automaatkontrollitavad testid (thatquiz.org; 99math.com; e-koolikott.ee; nutisport.eu, matific.com);
- vestlusring abistavate küsimustega (mis jäi õpitust meelde; milline strateegia aitas õpitut kõige paremini omandada; milline ülesanne meeldis kõige rohkem ja miks, milline oli kõige õpetlikum ülesanne, kui hakkaksid teemat uuesti õppima, millele rohkem tähelepanu pööraksid, millised oleksid soovitud selle teema õppimist alustavale sõbrale, sõnasta oma eksimusi teema läbimisel, mis tekitas raskusi ja mis nendega ette võtsid, milliseid ülesandeid sooviksid selle teema kohta veel lahendada, milline oli sinu kõige õpetlikum viga/eksimus)
- õpilane koostab teema kohta kontrolltöö (abivahenditega või abivahenditeta) - õpilane saab selle kaudu aru, millisel määral

<ul style="list-style-type: none">● kultuuriline identiteet - oma riigi ajaloo pikkuse võrdlemine teiste riikide ja kultuuridega;● teabekeskond - andmete kogumine erinevatest andmebaasidest;● keskkond ja jätkusuutlik areng - arvutusülesannetes kasutada keskkonnaga seotud andmeid või lasta õpilastel koostada ise ülesandeid nendel teemadel; <p>kodanikualgatus, ettevõtlikkus - grupiga loodud projektitöö esitlus arvutamisseaduste teemal klassikaaslastele.</p> <p><u>Lõiming:</u></p> <ul style="list-style-type: none">● digipädevus: e-testide kasutamine● loodusõpetus - temperatuuri graafik https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17612?lang=et <p>https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17613?lang=et</p> <ul style="list-style-type: none">● võõrkeelsete veebilehtede (KhanAcademy) kasutamine. <p>täisarvude liitmine ja lahutamine https://www.khanacademy.org/math/arithmetic/arithmetic-review-negative-numbers</p> <ul style="list-style-type: none">● ajalugu - aastaarvud;● eesti keel - korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitus;● inimeseõpetus - eelarve, raha kogumine mingi eesmärgi nimel; <p><u>Läbivad teemad:</u></p> <ul style="list-style-type: none">● elukestev õpe ja karjääri planeerimine - iseseisvalt väikese uurimuse tegemine ja oma töö planeerimine;● tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane otsib internetist endale sobivaid ülesandeid, et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd; kasutab tehnoloogia abil saadud tulemusi enesehindamiseks;● teabekeskond - andmete kogumine erinevatest andmebaasidest;	<p>on ta vajalikud õpitulemused omandanud ja mis vajavad veel õppimist</p> <ul style="list-style-type: none">● õpimapp - õpilane analüüsib teema kohta tehtud töid ning seab eesmärgi, mida juba teab ja mida on vaja veel harjutada● tunnikontroll (testib võimalikult vähe erinevaid õpitulemusi)● suuline tagasiside tunni jooksul● tunni refleksioon - mis sai selgeks, mis vajab veel õppimist ja kuidas seda õppida● <u>kaaslase hindamine:</u> kaaslase hindamisel on väga oluline, et teatakse, mida ja kuidas tuleb hinnata. Näiteks anda ette töö kriteeriumite loend või hindamismudel.● <u>õpetaja roll protsessi hindamisel on</u> kujundada tundides tagasisidestamine selliselt, et õppijad teaksid, mida nad juba oskavad ja mida ning kuidas on neil vaja veel harjutada. <p>Lõpphindamine - õpilane analüüsib õpetaja abiga omandatud teadmisi ja oskusi ning teeb järeldused edasiseks õppimiseks. Hindelised tööd võiksid olla mitmekülgsed.</p> <p>Mõned näited lõpphindamise võimalustest:</p> <ul style="list-style-type: none">● kontrolltöö● töö esitlemine kaaslastele● projekt● õpimapp
---	--

- keskkond ja jätkusuutlik areng - looduskeskkonna info otsimine ja tõlgendamine; ülesannete koostamine keskkonnateemaliste infoallikate põhjal;
 - kultuuriline identiteet - Eesti jaoks olulised ajaloosündmused;
 - tervis ja ohutus - rahatarkus.
- a) Tulud-kulud kirja
<https://www.youtube.com/watch?v=z8RK-s2VUJg>.
- b) Analüüsi ja tee paremini
<https://www.youtube.com/watch?v=LibMiBa6tNU>.
- c) Kui ühe pere eelarve plaan näeb ette, et pere säästab tagavaraks ja reisimiseks iga kuu 200 eurot, aga teine pere sellele mõelnud ei ole, siis kumma pere plaan on mõistlikum? Mis juhtub, kui tagavaraks ühtegi eurot ei ole ning toimub mingi ootamatu sündmus (katki läheb külmkapp või auto)?

Praktiline töö

Õpilastel on ülesanne jaotada A4 värviline paber 100 võrdseks osaks, lõigata see tükkideks ja võrrelda oma 1/100 osa pinginaabriga.

Lõiming:

- inimeseõpetus/kehaline kasvatus - kulutatud kalorid, toitumine, treeningud;
- inimeseõpetus - laenamine, eelarve, raha kogumine mingi eesmärgi nimel
- loodusõpetus - keskkonnateemaliste protsentülesannete koostamine;
- tööõpetus ja kunstõpetus - visuaalsete plakatite valmistamine matemaatikaklassi seintele riputamiseks;
- eesti keel - uuringu tegemisel kogutud andmete analüüsimine, kokkuvõtte kirjutamine ja esitlemine; korrektselt sõnastatud vastus ning ülesannete lahenduse selgitused;
- inglise keel - protsenti tutvustav video
<https://www.youtube.com/watch?v=kDFLcC OS7aw>

Läbivad teemad:

- tehnoloogia ja innovatsioon - töötamine erinevate programmidega;
- kultuuriline identiteet - oma riigi ajaloo pikkuse võrdlemine teiste riikide ja kultuuridega;
- teabekeskond - andmete kogumine erinevatest andmebaasidest;
- keskkond ja jätkusuutlik areng - arvutusülesannetes kasutada keskkonnaga seotud andmeid või lasta õpilastel koostada ise ülesandeid nendel teemadel;
- kodanikualgatus, ettevõtlikkus - grupiga loodud projektitöö esitlus protsendi teemal klassikaaslastele; majandus teadmiste jagamine (maksud, intress, investeerimine);
- tervis ja ohutus - inimtegevustest tulenevate õnnetuste analüüsimine
<http://www.mnt.ee/index.php?id=11223> ja nende vältimine;
- tervis ja ohutus - taldrikureegel
<https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/8124?lang=et>
- elukestev õpe ja karjääri planeerimine - iseseisvalt väikese uurimuse tegemine (küsitluste korraldamine: eesmärgi seadmine, ankeedi koostamine, andmete kogumine, analüüsimine, visualiseerimine ning tulemuste esitamine).

Praktilised tööd.

- Punkti asukoha määramine tasandil - aardekaart, orienteerumine.
- Matkapäev - Õpilased koostavad plaani matkapäeva läbiviimiseks. Kaardi abil pannakse paika marsruut. Kaardile märgitakse punktid, mida tahetakse külastada. Saab arvutada läbitud kilomeetrid linnulennult ja tegelikult, aja tee läbimiseks.
- Orienteerumismängu (maastikumängu) koostamine (joonis ruudulisel paberil ja

vahemaad meetrites) ning mängimine, kasutades nutiseadet meetrite mõõtmiseks. Või nutiseadme abil maastikumängu korraldamine.

Lõiming:

- geograafia, informaatika - minu koolitee (valmib koolitee kaart);
- kehaline kasvatus - maastikumäng (ülalkirjeldatud);
- tööõpetus ja kunstiõpetus. Geogebra programmi abil tasapinnaliste kujundite ja mustrite joonestamine;
- eesti keel - korrekselt sõnastatud vastus ning ülesannete lahenduse selgitused, esitlemine;
- võõrkeel- võõrkeelsed veebilehed.

Praktiline töö

Klassi seinal on kell. Sein on kui tasand. Õpilane proovib selgitada, kus asub klassis seinal kell. Ilmselt tuleb võtta appi mõõtmine mingist kindlast nurgast alates. Võimalus teha klassi seinast mudel Geogebra programmis. Esialgu eemaldada teljed ja ruudustik. Ekraanile kella pilt. Lisame ruudustiku ja hiljem ka teljed, et tekiks arusaam teljestiku kasutamisest.

- Määra esemete asukoht tasandil.
- Joonesta kirja pandud punktide järgi koordinaatteljestikus ja vastupidi. Õpilane mõtleb välja pildi ja paneb kirja punktid, mille järgi pinginaaber saab selle tasandile joonistada.

Läbivad teemad:

- keskkond ja jätkusuutlik areng - looduskeskkonna info otsimine ja tõlgendamine; ülesannete koostamine keskkonnateemaliste infoallikate põhjal;
- tehnoloogia ja innovatsioon - GeoGebra programmi järgi joonestamine. Nutiseadme põhjal maastikumängu korraldamine;
- teabekeskkond - andmete kogumine erinevatest andmebaasidest (autode arv, õnnetuste arv jm); meediast graafikute / teabe otsimine, selle õigsuse hindamine ning puuduva teave tuvastamine.

Praktilised tööd.

- Ornamentide joonestamine (lihtsam variant - õpilane joonistab pildi kasutades vaid sirklit).
- Geomeetrilised konstruktsioonid (vitraaz).
- Joonestada kolmnurgale ümberringjoon ja siseringjoon.

Lõiming:

kunstiõpetus

Läbivad teemad:

- tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane otsib internetist endale sobivaid ülesandeid oma teadmiste arendamiseks ringi ja ringjoone teemadel;
- kultuuriline identiteet - tutvustada erinevate kultuuride mitmekesisust.

Praktiline töö.

Joonestab sektordiagrammi (nt rekordite raamatust puude jämedused; millest koosneb inimese keha: vesi, valgud, rasvad, süsivesikud, muu jne)

Lõiming:

- kunstiõpetus - joonestusvahendite kasutamine; ringi jaotamine sektoriteks;
- geograafia, bioloogia, ajalugu, ühiskonna - ja inimeseõpetus - maailm arvudes (suuremad/ väiksemad riigid, tihedamini / hõredamini asustatud alad, loomade ja lindude andmed jne) <https://www.stat.ee/>;
- eesti keel - ülesande lahenduste selgitused;
- matemaatika - eelnevalt õpitud teemade kordamine (ring, protsent jm);
- võõrkeel - võõrkeelsete veebilehtede kasutamine.

Läbivad teemad:

- väärtused ja kõlblus - korrektsuse nõudmine nii joonistes, kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses;

tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane kasutab otstarbekalt digivahendeid ülesannete lahendamisel.

Praktiline töö.

Sümmeetria tähestikus (näiteks kirjutab oma nime trükitähtedega ja tõmbab sümmeetriateljed). Tähed võib teha ka arvutis.

Lõiming.

- kunstiõpetus - pildid sümmeetriale;
- käsitöö- tikivad sümmeetrilisi rahvuslikke ornamentikaid;
- informaatika - õpilane töötab tarkvaraga GeoGebra, millega ta: joonistab koordinaatteljestikku kolmnurga
 - 1) peegeldab kujundit x- ja y-telje suhtes
 - 2) peegeldab kujundit koordinaatide alguspunkti suhtes
 - 3) teeb tulemusest kuvapildi ja jagab veebiseinal (nt padlet.com)

Läbivad teemad:

- väärtused ja kõlblus - korrektsuse nõudmine nii joonistes, kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses;

tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane kasutab otstarbekalt digivahendeid ülesannete lahendamisel.

Praktiline töö.

- Lõigu poolitamine sirkliga ja voltides,
- nurga poolitamine sirkliga ja voltides.

Praktiline töö.

Joonestab kolmnurgale ümberringjoone ja siseringjoone.

Lõiming:

- kunstiõpetus - korrektsed joonised (näited ülal);
- eesti keel -funktsionaalse lugemise oskus ja loovus.

Läbivad teemad:

- väärtused ja kõlblus - korrektsuse nõudmine nii joonistes, kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses;

tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane kasutab otstarbekalt digivahendeid ülesannete lahendamisel.

Praktilised tööd

- Kolmnurga nurkade summa - nurgad kokku:
 - 1) voltides
 - 2) rebin kolmnurga kolmeks ja liimin saadud tükid nurkade pidi kokku
- Joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Põhjenda, et selliselt joonestatud kolmnurgad on omavahel võrdsed.
- Kolmnurksed liiklusmärgid.

Kasuta sirklit ja joonlauda ning skitseeri liiklusmärki "Anna teed". Liiklusmärk on võrdkülgse kolmnurga kujuline, mille küljepikkus tegelikkuses on 0,6 m. Joonise tegemiseks kasuta mõõtkava 1:20. Märgil oleva sisemise punase randi paksus on 5 cm.

Lõiming:

- kunstiõpetus - joonestusvahendite kasutamine;
- eesti keel - funktsionaalse lugemisoskuse arendamine; ülesannete lahenduste korrektsed selgitused;
- matemaatika - eelnevalt õpitud teemade kordamine;
- võõrkeel - võõrkeelsete veebilehtede kasutamine.

Läbivad teemad:

- väärtused ja kõlblus - korrektsuse nõudmine nii joonistes, kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses;
- tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane kasutab otstarbekalt digivahendeid ülesannete lahendamisel;

elukestev õpe ja karjääri planeerimine - iseseisvalt

väikese uurimuse tegemine ja oma töö planeerimine.

Praktiline töö

- Voldib võrdhaarse kolmnurga.
- Joonesta paberile lõik ja sellest üles ning alla poole mõned punktid. Joonesta antud punkte ja lõiku kasutades võimalikult palju kolmnurki ja nimeta saadud kolmnurga liik.

Lõiming:

- kunstiõpetus- koostöös õpilastega tuletatakse meelde eri liiki kolmnurki ning rühmitatakse need kolmnurgad plakatil;

kunstiõpetus, eesti keel, matemaatika - infovoldiku tegemine (teema kordamine); Läbivad teemad:

- tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane otsib internetist endale sobivaid ülesandeid oma teadmiste arendamiseks kolmnurga teemadel; kasutab tehnoloogia abil saadud tulemusi enesehindamiseks;
- väärtused ja kõlblus - süsteemse arusaama kujundamine, korrektsuse nõudmine nii kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses;
- kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - grupiga loodud projektitöö esitlus klassikaaslastele.

Praktiline töö

- Joonestab kolmnurga ning seejärel vabalt valitud küljele kõrguse. Nüüd on joonisel 2 kolmnurka, millele saab kõrguse joonestada. Nii oma tööd jätkates saab kolmnurgale tõmmata lõpmatult palju kõrguseid. Näiteks joonestab kolmnurkadele kokku 10 kõrgust. Värvides saab antud tööst kunstiteos.
- Voldib etteantud kolmnurgale kõrguse (nurgapoolitaja).

Lõiming:

- kunstiõpetus - joonestusvahendite kasutamine;
- käsitöö - käeline tegevus voltimisel;

- eesti keel - korrektselt sõnastatud vastus ja ülesande lahenduste selgitused;
- matemaatika - eelnevalt õpitud teemade kordamine (ümbermõõt, pindala);
- võõrkeel - võõrkeelsete veebilehtede kasutamine.

Läbivad teemad:

- tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane otsib internetist endale sobivaid ülesandeid oma teadmiste arendamiseks kolmnurga teemadel; kasutab tehnoloogia abil saadud tulemusi enesehindamiseks;
- väärtused ja kõlblus - süsteemse arusaama kujundamine, korrektsuse nõudmine nii kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses;

kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - grupiga loodud projektitöö esitus klassikaaslastele.

Kooliastme 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.