

MATEMAATIKA 6. KLASSI AINEKAVA

Hindamine on õppeprotsessi osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga ennastjuhtivaks õppijaks. Hindamise tulemusena/abil saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel, tundma õppida oma nõrku ja tugevaid külgi, et teha hiljem tarku otsuseid, kuhu oma jõupingutused suunata ja milliseid õpistrateegiaid valida. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppetegevuse kui ka iseenda pädevuste arendamiseks. Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist.

Õppeprotsessi käigus rakendatakse kujundavat hindamist, kus õpilane saab suulist tagasisidet oma õpitulemuste saavutamise taseme ning tugevate külgede ja arenguvõimaluste kohta. Kokkuvõttev hindamine toimub üldjuhul õppeperioodi või

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

Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid pööratakse tähelepanu ka õpilase keelekasutusele, sh erialaste terminite õigele kasutusele ja õigekirjale, mis üldjuhul ei mõjuta tööle antavat hinnangut. Erineva keerukusastmega teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimaldamiseks kasutatakse mitmekesiseid hindamisviise ja -vorme, et veenduda õpitulemuste saavutamises.

Selleks et paremini aru saada õpilastel tekkinud raskustest, õpilünkadest või lahendusideedest, saab hindamismeetodina

kasutada näiteks tagasiside testi nii paberil kui ka virtuaalses keskkonnas, kontrolltööd, valjusti mõtlemist (läbirääkimine), ülesannete lahenduste esitlust jmt. Hindamisvahendi ja -viisi valik sõltub püstitatud õppeeesmärkidest ja eeldatavast õpitulemusest. Õpet kavandades ning sellest tulenevalt ka hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid:

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

- **Ülesannete keerukusastmete selgitused:**

- A – tüüpilisi algoritme rakendav arvutus- või teisendusülesanne/ faktide, protseduuride ja mõistete teadmine (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine);
- B – ühe- või kaheetapilise suhteliselt tuntud mudeli koostamise ja rakendamise ülesanne/ teadmiste rakendamine (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine);
- C – mitmeetapilise mudeli loomise ja rakendamise ülesanne/arutlemine (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, harjumuspärase ülesannete lahendamine) .

1. Harilikud murrud (60 tundi)

HARILIK MURD JA SELLE PÕHIOMADUS. LIIGMURRU TEISENDAMINE SEGAARVUKS JA VASTUPIDI.

● Õpitulemus	Õppesisu
● 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;	Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks).

○ 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 kriitiliselt saadud tulemust; (harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel) ● kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; ● hindab oma arengut <i>harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel</i> (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel).	
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevuste toetamine
Eelteadmised	<u>Üldpädevused:</u> Digi-, õpi-, matemaatika-, sotsiaalne- ja enesemääratluspädevus:

I ka.

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

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).

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.

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 jagatisena esitatud ratsionaalarvu avaldis kujul $\frac{a}{b}$.

Tuleb rõhutada, et

- 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 + murdos), sest korrutises $2a \cdot xy$ 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.

Taandamine ja laiendamine on põhimõisted ja nende sisu tuleb igal õpilasel omandada. Suureks abiks on selle juures näitlikustamisel.

Taandada saame lugeja ja nimetaja ühisteguriga, taandada saab ka järk-järgult, kui lugeja ja nimetaja on suuremad, siis algteguriteks lahutades ja leida SÜT.

Laiendamine

- 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 $\frac{3}{4} = \frac{12}{16}$?

Murdude võrdlemise erinevad võimalused:

- 1) alustada, kui lugeja on 1;
 - 2) võrdsed lugejad;
 - 3) võrdsed nimetajad;
 - 4) veel võimalusi:
- Kumb on suurem, $\frac{5}{6}$ või $\frac{7}{8}$?
Murru $\frac{5}{6}$ korral on tervikust puudu $\frac{1}{6}$, murru $\frac{7}{8}$ korral on aga tervikust 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

Lõiming

Näiteülesanded

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

2) Kirjuta võrdustesse puuduvad liikmed

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

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 kolmega, taanda murd kahega jne).

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

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

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

Lõiming:

- võõrkeelsed sõnad - õpilane kannab ette antud punktid (murrud) arvkiirele ja tulemuseks saab näiteks ingliskeelse sõna (fracture - murd);
- võõrkeelsete veebilehtede (KhanAcademy) kasutamine, millele võib eelneda võõrkeeletunnis veebilehe tõlkimine;
- loodusõpetus - õhk ja selle jaotamine osadeks, seejärel õhus olevate ainete osakaalude leidmine ja kujutamine visuaalselt;
- 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.

<https://et.mathigon.org/task/fraction-inequalities>

Ülesanded õpilastele iseseisvalt lahendamiseks harilike murdude kohta <https://www.khanacademy.org/math/arithmetics/fraction-arithmetic>

Läbivad teemad:

- elukestev õpe ja karjääri kujundamine - iseseisva õppimise juurutamine veebipõhiste mänguliste ülesannete kaudu;

on, et $V < K$ ja ühelegi tähele ei vasta number 1. Leia võimalikult palju võimalusi tähtede asendamiseks numbritega nii, et antud võrdus oleks õige.

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

- 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.

HARILIKE MURDUDE LIITMINE JA LAHUTAMINE.	
• Õpitulemus	Õppesisu
• 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.	Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine.
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevuste toetamine
Eelteadmised V kl. • teab SÜT ja VÜK tähendust; • liitmise seadused.	<u>Üldpädevused:</u> 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

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

- $1 - \frac{3}{5} = \frac{5}{5} - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$
- $3 - \frac{4}{5} = 2\frac{5}{5} - \frac{4}{5} = 2\frac{1}{5}$

Õppeprotsessi diferentseerimine**Lõiming****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) $5 - 1\frac{4}{9}$; 5) $4\frac{5}{18} - 1\frac{3}{4}$.

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

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.

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

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

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.

(Kultuuri - ja väärtuspädevuse toetamine)

Lõiming:

- võõrkeelsete veebilehtede kasutamine;
- eesti keel - korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitused;

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

--	--

HARILIKE MURDUDE KORRUTAMINE JA JAGAMINE.	
• Õpitulemus	Õppesisu
• arvutab peast ja kirjalikult (korrumine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; ○ korrumine harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; ○ jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; • kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid); • leiab arvu pöördarvu; ○ tunneb pöördarvu mõistet; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; ○ tunneb lihtmurdude korrumine ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; ○ tunneb segaarvude korrumine 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 korrumine ja jagamise oskuste omandamisel.	Harilike murdude korrumine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrumine ja jagamine.

Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevuste toetamine
Eelteadmised V kl. • leiab arvu tegurid ja kordsed; • teab korrutamise reegleid. Metoodilised soovitused, tähelepanekud • 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. <i>Korrutamisel tüüpvigade vältimiseks:</i> • 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	<u>Üldpädevused:</u> 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.

omavahel ja murdosad omavahel; • taandada alles siis, kui tehe on kantud ühisele murrujoonele. <i>Jagamisel tüüpvigade vältimiseks:</i> • kõrvutada korrutamist ja jagamist; • pöörata rohkem tähelepanu erijuhtudele; • viia naturaalarv kujule $n = \frac{n}{1}$.	
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming
Näiteülesanded 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) $8 : 2\frac{2}{3}$. B Kirjuta vastav avaldis ja arvuta. Arv $\frac{3}{5}$ korrutatakse arvu $\frac{1}{5}$ pöördarvuga. C 1) Mis arvud sobivad tähtede A ja B asemele? $5\frac{3}{A} \cdot B\frac{1}{2} = 19$ 2) Näita ja põhjenda, miks arvu $\frac{a}{b}$ ja tema pöördarvu korrutis on 1. 3) Missugused naturaalarvud sobivad tühjale kohale?	Praktiline töö. Teostab pabeririba voltimisega tehte $\frac{2}{5} : 2$ või $\frac{1}{2} : 3$. Kuldlõige https://kuldloige.weebly.com/index.html <u>Lõiming:</u> • võõrkeelsete veebilehtede kasutamine (inglise keel) - murdude korrutamine https://et.mathigon.org/task/fraction-multiplication • eesti keel - korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitused.

$$1\frac{1}{2} \cdot \dots > 4; \frac{\dots}{6} \cdot \dots < 6$$

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?

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 murdude korrutamise ja jagamise teemadel; kasutab tehnoloogia abil saadud tulemusi enesehindamiseks.

ARVUTAMINE MURDUDEGA.	
• Õpitulemus	Õppesisu
• arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; ○ arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge (ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi); • teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi; ○ teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks kümnendmurruks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; ○ leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; • rakendab tehete järjekorda; • tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; ○ tunneb nelja põhitehte eeskirju harilike murdudega (sh segaarvud) ning rakendab neid arvutades; • valib harilikke murde ja kümnendmurde sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;	Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.

• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murdarvudega; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde; • hindab oma arengut harilike murdude teisenduste omandamisel ja harilike murdudega arvutamisel.	
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevused
Eelteadmised I ka. määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine); V kl. • mõistab kümnendmurru olemust, • ümardab kümnendmurde etteantud järguni. Metoodilised soovitused, tähelepanekud • 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: a) laienda murdu nii, et nimetajaks oleks 10, 100, 1000 jne	<u>Üldpädevused:</u> 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 (võimalik kohandada õpetajal endale sobivaks): https://drive.google.com/file/d/1QMYnu7wgSHTlop-Cjx92F3kRWhmKyJbG/view lehel https://www.hindamisvahendidmatemaatikas.ee/6-klass Digi-, õpi-, matemaatika-, sotsiaalne- ja enesemääratluspädevus:

$\frac{1}{50} = \frac{2}{100} = 0,02$ b) jaga murru lugeja nimetajaga c) $\frac{1}{50} = 1 : 50 = 0,02$ • Liitmist ja korrutamist võrrelda - mis sarnast, mis erinevat Erinevalt segaarvude liitmisest ja lahutamisest tuleb korrutamisel ja jagamisel teisendada segaarvud liigmurdudeks. • Kõrvutada korrutamist ja jagamist • 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.	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.
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming.
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	<u>Lõiming:</u> • võõrkeelsete veebilehtede kasutamine; • eesti keel - korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitused; • inimeseõpetus - koostöö, teistega arvestamine. <u>Läbivad teemad:</u> • väärtused ja kõlblus - süsteemse arusaama kujundamine, korrektsuse nõudmine nii kirjalikus lahenduskäigus kui ka

kooliteed?

Probleemülesanded

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

suulises eneseväljenduses;

- tehnoloogia ja innovatsioon - õpilane otsib 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 elulistes ülesannetes.

2. Negatiivsed arvud (25 tundi)**TÄISARVUD.**

• Õpitulemus	Õppesisu
• loeb ja kirjutab täisarve; ○ selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; • leiab arvu vastandaru; ○ teab, et naturaalarvud koos oma vastandavudega ja arvuga null moodustavad täisarvude hulga; ○ teab, et vastandavude summa on null; • järjestab ja võrdleb täisarve; ○ võrdleb täisarve ja järjestab neid; ○ teab arvtelje ja arvkiire erinevusi ja sarnasusi; ○ leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; • kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); • hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel.	Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.
Metoodilised soovitusd õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevused

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 päriveroolu, 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° asemel ütleme, et on 3° külma (kirjutame naturaalarvuna). Selle vältimiseks on parim viis tuua sisse arvtelg. • 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.	<u>Üldpädevused:</u> 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.
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming.
Näiteülesanded A 1) Arvu -7 vastand arv on	Praktiline töö. Arvteljest teha ajatelg ja kujutada ette antud matemaatikute sünniajad

Arvu 2,8 vastand arv on

2) Märgi arvteljele arvud 15, -10, 25, 20, -5, -15 ja tähista need tähtedega;

B 1) Leia arv x , kui a) $-x = 3$, b) $-x = -(-3)$; c) $-(-x) = 8$

2) Millised täisarvud sobivad arvu x asemele? $-3 < x < 2$, $-3 < x < -2$

Kirjuta võrratusena. a) Arv 3 on positiivne. b) Arv x on negatiivne. c) Arv x ei ole suurem kui -1.

C Kirjuta selline võrratus, kus arvu x asemele sobib täpselt a) 5 täisarvu, b) mitte ühtegi täisarvu. Kasuta mitut võrratuse märki.

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;

	● kultuuriline identiteet - oma riigi ajaloo pikkuse võrdlemine teiste riikide ja kultuuridega; ● teabekeskkond - 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 arvutamisseaduste teemal klassikaaslastele.
--	--

ARVUTAMINE TÄISARVUDEGA.	
• Õpitulemus	Õppesisu
• arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega; ○ liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; ○ avab sulud; NÄIDE $-(+5)$;$+(-8)$ ○ teab, et vastand arvude summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes; ○ rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades; • rakendab tehete järjekorda; • lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; • koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust); • leiab arvu absoluutväärtuse; ○ teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; ○ leiab täisarvu absoluutväärtuse; • nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; • valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;	Arvutamine täisarvudega.

• 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.	
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevused
Eelteadmised I ka. määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine). IV kl. • 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. V kl. • tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnnendmurdudega; • kasutab taskuarvutit/kalkulaatorit (veebis, rakenduses jne) arvutuste kontrollimiseks.	<u>Üldpädevused:</u> Digi-, õpi-, sotsiaalne-, enesemääratlus- ja ettevõtlikkuspädevus: 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; suudab ennast ja oma seisukohti selgelt väljendada; toimetab eesmärgipäraselt ja vastutustundlikult.

• 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	Lõiming
A 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	<u>Lõiming:</u> • digipädevus: e-testide kasutamine • loodusõpetus - temperatuuri graafik https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17612?lang=et https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/17613?lang=et • võõrkeelsete veebilehtede (KhanAcademy) kasutamine. täisarvude liitmine ja lahutamine

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)

<https://www.khanacademy.org/math/arithmetic/arith-review-negative-numbers>

- ajalugu - aastaarvud;
- eesti keel - korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitus;
- inimeseõpetus - eelarve, raha kogumine mingi eesmärgi nimel;

Läbivad teemad:

- 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;
 - 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)?
--	---

3. Protsent (15 tundi)**PROTSENDI MÕISTE. OSA LEIDMINE TERVIKUST.**

• Õpitulemus	Õppesisu
• selgitab protsendi mõistet; ◦ teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; • leiab osa tervikust; ◦ leiab osa tervikust nii ühikumeetodi kui algoritmi abil; ◦ teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru 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);	Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesanded.

• 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.	
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevused
Eelteadmised IV kl. seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaja ütlemisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel. V kl. teab hariliku ja kümnendmurru 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	<u>Üldpädevused:</u> Digi-, õpi-, sotsiaalne-, suhtlus-, enesemääratlus- ja ettevõtlikkuspädevus: õpilane teab veebikeskkondi, kus saab kinnistada õpitulemusi; hindab ning tagasisidestab enda ja kaasõpilaste tööd; oskab väljendada oma seisukohti viisakalt ja korrektse keelekasutusega; kasutab erinevaid õppemeetodeid materjalist arusaamiseks ning selle omandamiseks; suudab ennast ja oma seisukohti selgelt väljendada; toimetab eesmärgipäraselt ja vastutustundlikult, oskab analüüsida leitud informatsiooni ning tõlgendada saadud tulemusi.

kirjas, kui palju nad sisaldavad näiteks rasva, valku jne.

- Mõiste “osamäär” jääb õpilastele arusaamatuks. Regina Reinup pakub oma raamatus “Väike protsendiraamat” kasutada *osamäära* asemel sõna *osakaal* (kui suur on osa kaalukus e tähtsus tervikust).
- Osamäär on jagatis, mis näitab osa ja terviku suhet.
- Osamäär võib esitada hariliku murru, kümnendmurru 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 korvitäis 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	Lõiming
A 1) osa leidmine Leia $\frac{3}{20}$ 60-st 2) Värvide etteantud kujundist vajalik osa 3) Esita osamäär protsendina ja protsent hariliku 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 hariliku 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?	<u>Lõiming:</u> - inimeseõpetus/kehaline kasvatus - kulutatud kalorid, toitumine, treeningud; - inimeseõpetus - laenamine, eelarve, raha kogumine mingi eesmärgi nimel - loodusõpetus - keskkonnateemaliste protsentülesannete koostamine; - tööõpetus ja kunstiõpetus - 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=kDFLcCOS7aw <u>Läbivad teemad:</u> - tehnoloogia ja innovatsioon - töötamine erinevate programmidega;

Probleemülesanded

- 1) Sviiter maksis poes 39.90 eurot. Kampaania 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?

- 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).

4. Koordinaattasand (10 tundi)**PUNKTI ASUKOHT TASANDIL. KOORDINAATTASAND.**

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

Metoodilised soovitud õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevused
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 soovitud, tähelepanekud Õpilane peab oskama graafikuid nii joonestada kui ka lugeda. Tähelepanu pöörata joonestusvahendite korrektsele kasutamisele (joonised teeme hariliku pliiatsiga). Õpiraskustega õpilaste puhul jälgida, et esmalt saaks koordinaatteljestik korrektne. Vajadusel anda õpilasele väljaprintitud teljestik ette.	<u>Üldpädevused:</u> 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; kasutab erinevaid õppemeetodeid materjalist arusaamiseks ning selle omandamiseks; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboleid
Õppeprotsessi diferentseerimine	Üldpädevuste toetamine, lõiming, läbivad teemad
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;	Praktilised tööd. • Punkti asukoha määramine tasandil - aardekaart, orienteerumine. • Matkapäev - Õpilased koostavad plaani matkapäeva

B a) Joonesta koordinaatteljestik kujutamisühikuga 0,2 cm. Mis arv on sel juhul telgedel 1 cm kaugusel koordinaatide alguspunktist? Märki 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?

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

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 kunstõpetus. Geogebra programmi abil tasapinnaliste kujundite ja mustrite joonestamine;
- eesti keel - korrektselt 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:

- elukestev õpe ja karjääri planeerimine - Tagasi Kooli www.tagasikooli.ee algatuse raames kutsuda külla arhitektid ja insenerid, et nad enda töös kasutatavaid programme näitaksid;
- 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.

5. Geomeetria (65 tundi)**RING JA RINGJOON.**

• Õpitulemus	Õppesisu
• 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.	Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala.
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevused

Eelteadmised

I ka. joonestab ringjoone.

Metoodilised soovitused, tähelepanekud

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

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 ümbermõõd. (Mõõdulindi asemel võib kasutada ka nööriuppi, mille pikkust saab mõõta joonlauaga.) Iga grupp esitab oma tulemused, need kirjutatakse tabelisse. Võrreldes erinevate gruppide tulemusi, püütakse leida seos ringi ümbermõõdu ja diameetri vahel.

Selgub, et kõikide ringide ümbermõõd 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

Üldpädevused:

Digi-, õpi-, matemaatika-, sotsiaalne- ja enesemääratluspädevus: õpilane kasutab digivahendeid eesmärgipäraselt nii ülesannete lahendamisel kui oma töö kontrollimisel; hindab ning tagasisidestab enda ja kaasõpilaste tööd; kasutab erinevaid õppemeetodeid materjalist arusaamiseks ning selle omandamiseks; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboleid.

täpsem). 2) <i>Ringi pindala.</i> Iga õpilane / õpilaste grupp joonestab erineva raadiusega ringi (nt raadiusega 3 cm, 4 cm, 5 cm jne) ning ruudud, mille külje pikkus on võrdne 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.	
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming, läbivad teemad
Näiteülesanded 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. 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. C Selgita, mis on kasulik, kas osta üks 45 sentimeetrise läbimõõduga pitsa või kaks 30 cm läbimõõduga pitsat?	Praktilised tööd. • Ornamentide joonestamine (lihtsam variant - õpilane joonistab pildi kasutades vaid sirklit). • Geomeetrilised konstruktsioonid (vitraaz). • Joonestada kolmnurgale ümberringjoon ja siseringjoon. • Joonistada Kandinsky stiilis pilt (aga ringidega ja ruutudega) ning arvutada vastavad pindalad. Näiteks https://artprep.weebly.com/kandinsky-concentric-circles.html <u>Lõiming:</u> • kunstiõpetus - näited ülal;

Probleemülesanne

Spiraali joonestamine ja selle pikkuse arvutamine. (Kärt Matiisen, Matemaatika harjutusvihik VI klassile)

- kunstiõpetus, geograafia ja ajalugu - maketi ehitamine <https://youtu.be/2QTKzYe4Cdg> ;
- tööõpetus ja kunstiõpetus - erinevate kujundite meisterdamine; sümmeetria kujutamine paberil kuivamata värviga; ornamentide joonestamine;
- informaatika - Geogebra programmi tundmaõppimine ja Geogebra programmiga mustrite ning geomeetriliste piltide joonestamine.

Läbivad teemad:

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

SEKTORDIAGRAMM	
• Õpitulemus	Õppesisu
- teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid; - joonestab sektoreid; - loeb andmeid sektordiagrammilt; - illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga; - joonestab sektordiagramme joonestusvahendite ja joonestusprogrammi abil; - analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut. - hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas; - rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; - koostab lihtsamas kontekstis esineva probleemi, kasutades lahendamisel sektordiagrammi.	Sektordiagramm
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevused
Eelteadmised V kl	<u>Üldpädevused:</u>

• teab joon- ja tulpdiagrammi; • illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga; • loeb andmeid tulpdiagrammilt ning oskab neid iseloomustada. Metoodilised soovitused, tähelepanekud • Sektordiagrammi saab lõimida kõikide valdkondadega: ilmavaatlused, rahatarkus, liikumisaktiivsus, kehalised võimed, liiklus, toitumine, keskkonnaprobleemid jne; • kindlasti teha sektordiagramme konkreetse klassi õpilaste kohta (kontrolltöö hinded, lemmikloomad jne).	Digi-, õpi-, sotsiaalne-, suhtlus- ja enesemääratluspädevus: õpilane teab veebikeskkondi, kus saab kinnistada õpitulemusi; oskab leida vajaminevat informatsiooni erinevatest infokanalitest; hindab ning tagasisidestab enda ja kaasõpilaste tööd; kasutab erinevaid õppemeetodeid materjalist arusaamiseks ning selle omandamiseks; saab aru loetud tekstidest(diagrammidest) ning oskab õpitavat materjali oma sõnadega selgitada.
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming
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.	Praktiline töö. Joonestab sektordiagrammi (nt rekordite raamatust puude jämedused; millest koosneb inimese keha: vesi, valgud, rasvad, süsivesikud, muu jne) <u>Lõiming:</u> • kunstiõpetus - joonestusvahendite kasutamine; ringi jaotamine sektoriteks; • geograafia, bioloogia, ajalugu, ühiskonna - ja inimeseõpetus -

C 1) Kirjuta jutuke, kasutades pildil olevat sektordiagrammi.

2) Teeb etteantud tulpdiagrammist sektordiagrammi.

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.

PEEGELDUS SIRGEST JA PUNKTIST.	
• Õpitulemus	Õppesisu
• 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; • hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel.	Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist.
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevused
Eelteadmised V kl. joonestab sirge ja lõigu ning selgitab nende erinevusi.	<u>Üldpädevused:</u> Digi-, sotsiaalne-, enesemääratlus-, kultuuri -ja väärtuspädevus: õpilane teab veebikeskkondi, kus saab kinnistada õpitulemusi ning teha otsuseid edasiseks õppetööks; hindab ning tagasisidestab enda ja

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) <i>telgsümmeetrilisi</i> kujundeid. Joonista paberile pool kuuske, murra paber kokku, nii et joonistatud pool kuuske jääks ühele poole paberit. Järgnevalt võimalus lõigata või joonestada ka teine pool kuusest.	kaasõpilaste tööd; tunnetab geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ja loodusega.
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming.
Näiteülesanded A 1) Peegeldab punkti A sirgest s, peegeldab lõigu KM (lõigu otspunktid on ühel pool sirget) sirgest s. 2) Joonesta 3 erinevat telgsümmeetrilist kujundit. B 1) Peegeldab lõigu, kui lõigu otspunktid on teineteisel pool sirget. 2) Joonesta 3 tsentraalsümmeetrilist kujundit. C 1) Peegeldab kujundit sirgest. Selgitab oma töö käiku õigete terminitega	Praktiline töö. Sümmeetria tähestikus (näiteks kirjutab oma nime trükitähtedega ja tõmbab sümmeetriateljed). Tähed võib teha ka arvutis. <u>Lõiming.</u> - kunstiõpetus - pildid sümmeetrialet; - käsitöö- tikivad sümmeetrilisi rahvuslikke ornamentikaid;

2) Eristab peegeldamist ja lüket.

- 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.

LÕIGU JA NURGA POOLITAMINE.	
• Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja; ○ poolitab sirgli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; ○ poolitab sirgli 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.	Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevused
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.	<u>Üldpädevused:</u> Matemaatika-, sotsiaalne-, enesemääratlus-, kultuuri -ja väärtuspädevus: õpilane hindab ning tagasisidestab enda ja kaasõpilaste tööd; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümbolikat; õpilane suudab oma ideid teostada; toimetab eesmärgipäraselt ja vastutustundlikult.

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	Lõiming
Näiteülesanded A 1) Joonesta lõik $AB = 9$ cm. Jaota see sirgli 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	Praktiline töö. • Lõigu poolitamine sirkliga ja voltides, • nurga poolitamine sirkliga ja voltides. Praktiline töö. Joonestab kolmnurgale ümberringjoone ja siseringjoone. <u>Lõiming:</u> • kunstiõpetus - korrektsed joonised (näited ülal); • eesti keel -funktsionaalse lugemise oskus ja loovus. <u>Läbivad teemad:</u>

CB. Mõõda nende ristlõikude pikkused. Arvuta korrutised $AB \cdot CK$ ja $BC \cdot AL$ ning võrdle neid.

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

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

KOLMNURK JA SELLE OMADUSED. KOLMNURKADE VÕRDSUSE TUNNUSED.	
• Õpitulemus	Õppesisu
• joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi; ○ näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külge ja nurki; ○ leiab jooniselt 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.	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).
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevused

Eelteadmised

IV kl.

- leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki eristab neid;
- nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe 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;
- leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral.

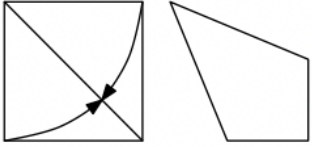
Metoodilised soovitused, tähelepanekud

- 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 külg on lühem kahe ülejäänud külje summast);
- hea kui õpilased töötavad juhendiga, st joonestavad kolmnurga kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;
- kahe kolmnurga võrdsust tuleb põhjendada/kirja panna: ühe kolmnurga elemendid kirjutada ühele poole võrdusmärgi, teise omad teisele poole, sulgudes võiks olla vastav põhjendus, joonisele märgime kolmnurkade võrdsed elemendid ühesuguselt;
- tuleb rõhutada, et kui oleme kindlaks teinud, et kaks kolmnurka on võrdsed,

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.

siis on ühe kolmnurga kõik elemendid võrdsed teise kolmnurga elementidega; • kasutada õppimise juures programmi Geogebra.	
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming
Näiteülesanded A 1) Kui võimalik, joonesta kolmnurk ABC, teades et a) $AB = 6,2 \text{ cm}$, $AC = 3,6 \text{ cm}$, $BC = 4,2 \text{ cm}$; b) $AB = 12,4 \text{ cm}$, $AC = 4,7 \text{ cm}$, $BC = 77 \text{ mm}$; 2) Joonesta kolmnurk EFG, kui a) $FG = 6 \text{ cm}$, $FE = 8 \text{ cm}$ ja $\angle EFG = 32^\circ$; b) $FG = 10,5 \text{ cm}$, $\angle F = 100^\circ$ ja $\angle G = 24^\circ$ B Kolmnurga üks külg on 7 cm ja teine külg moodustab sellest 60%. Kolmnurga kolmas külg on $1,3 \text{ cm}$ 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.	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 liiklusmärk “Anna teed”. Liiklusmärk on võrdkülgse kolmnurga kujuline, mille küljepikkus tegelikkuses on $0,6 \text{ m}$. Joonise tegemiseks kasuta mõõtkava $1:20$. Märgil oleva sisemise punase randi paksus on 5 cm. <u>Lõiming:</u> • kunstiõpetus - joonestusvahendite kasutamine; • eesti keel - funktsionaalse lugemisoskuse arendamine; ülesande lahenduste korrektsed selgitused;

**Probleemülesanne**

Uurida kolmnurga välisnurka ja selle suurusi.

<https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/13329-Kolmnurga-sise-ja-valisnurk#272598-Kolmnurga-sise-ja-valisnurk>

- 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.

KOLMNURKADE LIIGITAMINE.	
• Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
- liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi; - näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külgi ja nurki; - liigitab jooniste ning etteantud andmete (nt info antud tekstina) kolmnurki nurkade ja külgede järgi; - näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; - näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; - teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades; - joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi; - joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; - joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga; - joonestab õpitud kolmnurki arvutiprogrammi abil; - hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel.	Kolmnurkade liigitamine.
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevused
Eelteadmised	<u>Üldpädevused:</u>

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. Metoodilised soovitused • 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 pliatsit; • kasutada õppimise juures programmi Geogebra.	Üldpädevusi (suhtlus-, õpi-, enesemääratluspädevus) toetav töö kolmnurga teemal (võimalik kohandada õpetajal endale sobivaks): https://drive.google.com/file/d/1mQadnILwLs_UoTkRTTdPb7J8PTlhKrA1/view lehel https://www.hindamisvahendidmatemaatikas.ee/6-klass 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
Õppeprotsessi diferentseerimine	Üldpädevuste toetamine, lõiming, läbivad teemad
Näiteülesanded A 1) Joonisel on mingi hulk kolmnurki, õpilane liigitab need külgede või nurkade	Praktiline töö

järgi.

2) Õpilane joonestab eri liiki kolmnurki.

3) Mõistekaart kolmnurga liikide kohta.

B 1) Kolmnurga übermõõt 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.

C Võrdhaarse kolmnurga übermõõt on 3,5 cm. Kolmnurga alus on 1 cm võrra lühem kui haarad. Kui pikk on selle võrdhaarse kolmnurga alus?

Probleemülesanded

- Jaota võrdkülgne kolmnurk kaheks, kolmeks, neljaks jne võrdseks osaks. Põhjenda kolmnurkade võrdsuse tunnuseid kasutades, et tekkinud kolmnurgad on võrdsed.

- 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);
- võõrkeelsete veebilehtede (KhanAcademy) kasutamine, millele võib eelneda võõrkeeletunnis veebilehe tõlkimine. Kolmnurkade liigitamine
<https://www.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geometry-shapes/x7fa91416:lines-of-symmetry/v/axis-of-symmetry>

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;

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">● kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - grupiga loodud projektitöö esitlus klassikaaslastele. |
|--|--|

KOLMNURGA ÜMBERMÕÖT JA PINDALA.	
• Õpitulemus	Õppesisu
• arvutab kolmnurga ümbermõõdu; • joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala; ○ tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; ○ mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; • mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust; ○ teab ja rakendab kolmnurga pindala valemit, eristab täisnurkse kolmnurga pindala valemit; • hindab oma arengut kolmnurga ümbermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel; • valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute probleemülesannete lahendamisel.	Kolmnurga ümbermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus.
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevused
Eelteadmised IV kl.	<u>Üldpädevused:</u>

- mõistab ja selgitab ristküliku ja ruudu pindala tähendust joonise järgi;
- leiab ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil;
- arvutab ristküliku ja ruudu pindala;
- kasutab übermõõtu ja pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid.

Metoodilised soovitused, tähelepanekud

- Übermõõt - 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.

Üldpädevusi (suhtlus-, õpi-, enesemääratluspädevus) toetav töö teemal kolmnurga übermõõt ja pindala (võimalik kohandada õpetajal endale sobivaks):

https://drive.google.com/file/d/1mQadnILwLs_UoTkRTTdPb7J8PTlhKrA1/view

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

Digi-, õpi-, matemaatika-, sotsiaalne-, ettevõtlikkus- 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.

Õppeprotsessi diferentseerimine

Üldpädevuste toetamine, lõiming, läbivad teemad

Näiteülesanded

A 1) Arvuta peast või kirjalikult kolmnurga pindala, kui kolmnurga alus on 5 cm ja kõrgus 14 cm.

2) Arvuta täisnurkse kolmnurga pindala, kui kolmnurga kaatetid on 0,8 dm ja 0,5 dm.

3) Joonesta mingi nürinurkne kolmnurk ja kõik tema kolm kõrgust. Mõõda kolmnurga küljed ja kõrgused. Arvuta kolmnurga ümbermõõt. Arvuta iga külje ja sellele vastava kõrguse korrutis. Võrdle korrutisi. Mida saad järeldada?

B 1) Joonesta võrdhaarne kolmnurk RST, kui selle kolmnurga alus RS = 4 cm ja kõrgus TP = 5 cm. Mõõda puuduvad suurused ja arvuta kolmnurga ümbermõõt ning pindala.

2) Arvuta kolmnurga kõrgus, kui tema pindala on 171 m^2 ja alus on 16 m.

3) Kolmnurga üks külg on 10,8 cm, teine külg esimesest $1\frac{2}{3}$ korda pikem ning kolmas külg $2\frac{1}{5}$ cm võrra esimesest lühem. Leia kolmnurga ümbermõõt.

C 1) Täisnurkse kolmnurga pindala on $10\frac{1}{8} \text{ cm}^2$ ning üks kaatetest on $4\frac{1}{2} \text{ cm}$.

Kuidas saaks joonestada sellist kolmnurka? Mis liiki kolmnurk tekkis liigitades külgede järgi?

2) Siia sobiks ülesanne, kus on antud mänguväljaku plaan (näiteks täisnurkne trapets). Kõrval plaanimõõt. Ülesanne arvutada pindala. Mõõdud tulevad jooniselt mõõta.

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 joonesta 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 esitlus klassikaaslastele.
--	--