

IV Õpitulemused ja õppesisu

8. klass, 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

1. HULKLIIKMED (u 40 tundi)			
Alateema			
Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; üksliikme korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega			
Õppematerjal			
<p>https://www.youtube.com/watch?v=ZG12ExHwdak Khan Academy video (inglise k) hulkliikmete liitmise ja lahutamise kohta</p> <p>https://kodu.ut.ee/~spihlap/AjaF_I_moodul/algebralise_avaldis_ks_ja_hulkliikme_miste.html üksliikme ja hulkliikme mõiste</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=KdeXk9TFO5c hulkliikmete liitmine ja lahutamine</p> <p>https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/32152-Hulkliikmed-sissejuhatus-liitmine-ja-lahutamine hulkliikmete liitmine ja lahutamine</p> <p>https://matematerjale.weebly.com/8-klass.html Õppevideod hulkliikmete liitmise, lahutamise ja korrutamise kohta. Hulkliikme jagamine üksliikmega.</p>			
Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
<p>Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine.</p> <p>Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.</p> <p>Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>hulkliige</p> <p>kakslige, kolmlige</p> <p>hulkliikme kordaja</p> <p>korrastatud hulkliige</p> <p>sulgude avamine</p>	<ul style="list-style-type: none">● loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest<ul style="list-style-type: none">○ teab mõisteid hulkliige, kakslige, kolmlige ja nende kordajad;● korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega<ul style="list-style-type: none">○ oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral;○ hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit;● oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine)	<ul style="list-style-type: none">● kontrolltöö● hindelised tunnitööd● paaristööd● projektid	<p>Lõiming- programmeerimine</p> <p>õpilane oskab kasutada digivahendeid eesmärgipäraselt oma töö kontrollimiseks; kasutab matemaatikaalast sümboolikat korrektselt ja eesmärgipäraselt.</p>
<p>Lõiming, projekt</p> <p>Lõiming- programmeerimine</p> <p>Füüsika- valemite tuletamine</p> <p>õpilane oskab selgitada oma arutluskäike; kasutada digivahendeid eesmärgipäraselt oma töö kontrollimiseks; kasutab matemaatikaalast sümboolikat korrektselt ja eesmärgipäraselt.</p>			

Alateema			
Korrutamise abivalemid ja tegurdamine			
Õppematerjal			
Videod korrutamise abivalemite kohta https://matematerjale.weebly.com/8-klass.html			
L. Malva magistritöö Raudvara- ja töölehtede komplekti koostamine hulkliikmete teema käsitlemiseks matemaatika õpiabitunnis			
Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
<p>Kakslüükmete korrutamine. Kahe ükslülükme summa ja vahe korrutis. Kakslülükme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kakslülükme kuup. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebraalise avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ruutude vahe • kakslülükme ruut (summa ruut, vahe ruut) • hulkliikme tegurdamine 	<ul style="list-style-type: none"> • korrutab hulkliikmeid <ul style="list-style-type: none"> ○ korrutab kakslülükmeid; ○ leiab kahe ükslülükme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit; ○ leiab kakslülükme ruudu; ○ leiab kahe ükslülükme summa ja vahe korrutise, ○ korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmlülükget on vaja korrutada kolmlülükmega) ○ teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemite sulge avades (soovitus: ühes avaldises kasutada vähemalt kahte erinevat valemit). • tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid) • oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemite (nt summa ja vahe ruut) • annab hinnangu oma teadmiste abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel. 	<ul style="list-style-type: none"> • kontrolltöö • hindelised tunnitööd • paaritööd • projektid 	<p>programmeerimine</p> <p>õpilane oskab kasutada digivahendeid eesmärgipäraselt oma töö kontrollimiseks; kasutab matemaatikaalast sümbolikat korrektselt ja eesmärgipäraselt</p>
Lõiming, projekt			
Lõiming- programmeerimine			
Füüsika- valemite tuletamine			
õpilane oskab selgitada oma arutluskäike; kasutada digivahendeid eesmärgipäraselt oma töö kontrollimiseks; kasutab matemaatikaalast sümbolikat korrektselt ja eesmärgipäraselt			

2. KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÖRRANDISÜSTEEM (u 25 tundi)

Alateema

Kahe tundmatuga lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt

Õppematerjal

<https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33557-Lineaarvõrrandisüsteemide-graafiline-lahendamine> digitund võrrandisüsteemi graafilise lahendamise kohta

<https://www.taskutark.ee/kahe-tundmatuga-lineaarvõrrandisüsteemi-lahendamine/> erinevate lahendusvõtete selgitus koos näidetega

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
<p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none">• tundmatu• kahe tundmatuga lineaarvõrrand• kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju• kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend• kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis• lõikepunkt• kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS)	<ul style="list-style-type: none">• loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste<ul style="list-style-type: none">○ tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi;○ tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;○ oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;○ oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;○ oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades);○ oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka.• leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi• koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid• kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)• lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil	<ul style="list-style-type: none">• kontrolltöö• hindelised tunnitööd• paaristööd• projektid	<p>õpilane kasutab digivahendeid eesmärgipäraselt nii ülesannete lahendamisel kui oma töö kontrollimisel.</p>

Lõiming, projekt

Füüsika- liikumisülesanded (kohtumispunkt)

õpilane suudab oma ideid teostada; toimetab eesmärgipäraselt ja vastutustundlikult; arvestab oma kaaslaste ja nende ideedega; suhtleb oma kaaslastega viisakalt ja korrektset; oskab leida vajaminevat informatsiooni erinevatest infokanalitest; kasutab digivahendeid eesmärgipäraselt nii ülesannete lahendamisel kui oma töö kontrollimisel.

Alateema Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega			
Õppematerjal https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33643-Lineaarvõrrandisüsteemide-lahendamine-asendusvõttega-ja-liitmisvõttega digitund võrrandisüsteemi lahendamise kohta asendus- ja liitmisvõttega			
Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
Liitmisvõtte. Asendusvõtte. Põhimõisted: • liitmisvõtte • asendusvõtte	<ul style="list-style-type: none"> • lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; ○ oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; ○ oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte; ○ lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil. 	<ul style="list-style-type: none"> • kontrolltöö • hindelised tunnitööd • paarisvõtted • projektid 	oskab leida vajaminevat informatsiooni erinevatest infokanalitest; kasutab digivahendeid otstarbekalt ja eesmärgipäraselt ülesannete lahendamisel ja oma töö kontrollimisel
Lõiming, projekt õpilane suudab oma ideid teostada; toimetab eesmärgipäraselt ja vastutustundlikult; arvestab oma kaaslaste ja nende ideedega; suhtleb oma kaaslastega viisakalt ja korrektset; oskab leida vajaminevat informatsiooni erinevatest infokanalitest; kasutab digivahendeid otstarbekalt ja eesmärgipäraselt ülesannete lahendamisel ja oma töö kontrollimisel; kasutab erinevaid õpistrateegiaid materjalist arusaamiseks ja meeldejätmiseks; kasutab matemaatilist sümboolikat korrektset; seostab omandatavat materjali varemõpitud; analüüsib ülesannete lahenduskäiku ja saadud vastuseid.			
Alateema Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil			
Õppematerjal https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33642-Lineaarvõrrandisüsteemide-abil-lahenduvad-probleemülesanded			
Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga. Põhimõisted: • tundmatu • muutuja • avaldis • võrrand • lahend • kontroll	<ul style="list-style-type: none"> • koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis <i>lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi</i> või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid) <ul style="list-style-type: none"> ○ edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud); ○ koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi; ○ kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal; ○ vormistab ülesande tekstile vastava vastuse. • saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil • koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga 	<ul style="list-style-type: none"> • kontrolltöö • hindelised tunnitööd • paarisvõtted • projektid 	kasutab otstarbekalt ja eesmärgipäraselt erinevaid digivahendeid (ülesannete lahendamiseks, oma töö kontrollimiseks, joonib alla, sõnastab ringi, teeb jooniseid ja skeeme).

<ul style="list-style-type: none"> • võrra/korda • suurem/väiksem • vähemalt/ ülimalt 	seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) <ul style="list-style-type: none"> ○ lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi <ul style="list-style-type: none"> • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi • reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel 		
<p>Lõiming, projekt Ainesisene lõiming- protsendid Füüsika- liikumisülesanded (kiirus, teepikkus, aeg) Keemia- lahuse kontsentratsiooni ülesanded, sulamid õpilane saab aru õppematerjalist ning kasutab tekstidega töötamisel erinevaid õppemeetodeid (joonib alla, sõnastab ringi, teeb jooniseid ja skeeme); tagasisidestab enda ja kaasõpilaste tööd, jäädes seejuures viisakaks ja korrektseks; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboolikat; põhjendab ja analüüsib oma otsuseid; kasutab otstarbekalt ja eesmärgipäraselt erinevaid digivahendeid (ülesannete lahendamiseks, oma töö kontrollimiseks).</p>			
<p>3. GEOMEETRIA (u 70 tundi)</p>			
<p>Alateema Defineerimine ja tõestamine</p>			
<p>Õppematerjal https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/12436-Matemaatika-80-100-keelekumblus Keelekümbluse materjal teoreemide ja tõestamise kohta https://vara.e-koolikott.ee/node/2781 miks on vaja tõestada (illusioonid)</p>			
Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
Definiitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta. Põhimõisted: <ul style="list-style-type: none"> • definiitsioon • defineerimine • algmõiste • aksiom • paralleelide aksiom • teoreem • teoreemi eeldus • teoreemi väide • tõestamine 	<ul style="list-style-type: none"> • teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab selgitada definiitsiooni mõistet; ○ oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksiomi; • eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet; ○ oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud); ○ oskab rakendada õpitud ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali ○ oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenukadde summast ○ oskab tõestada kolmnurga pindala valemi ○ teab aritmeetika põhiteoreemi ○ oskab tõestada Thalese teoreemi 	<ul style="list-style-type: none"> • kontrolltöö • hindelised tunnitööd • paaritööd • projektid 	GeoGebra programmi abil kujundite konstrueerimine tööjuhendite järgi. Sildistamine.

<ul style="list-style-type: none"> ● vastuväiteline tõestusviis 	<ul style="list-style-type: none"> ○ oskab tõestada kiirteteoreemi ● teab paralleelide aksioomi ● selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi ● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks ○ oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades 		
<p>Lõiming, projekt Joonestamine Ajalugu - arhitektuur Mehaanika - konstruktsioonid tööstuses, arhitektuuris <i>digi- ja suhtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogialane pädevus:</i> õpilane leiab vajalikku informatsiooni digivahendite abil ning hindab leitu asjakohasust ja usaldusväärsust; selgitab oma lahenduskäike ja -ideid teistele arusaadavalt ja korrektselt; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboolikat; mõistab kultuuridevahelisi erinevusi ning väärtustab erinevate maade kultuuripärandit; kasutab erinevaid digivahendeid õpitu mõistmiseks ja kinnistamiseks, oma töö kontrollimiseks.</p>			
<p>Alateema Paralleelsed ja lõikuvad sirged</p>			
<p>Õppematerjal https://www.taskutark.ee/sirgete-loikumine-paralleelsed-ja-ristuvad-sirged/ https://vara.e-koolikott.ee/taxonomy/term/2265 Sirgete paralleelsus https://quizizz.com/admin/quiz/5a449c98c473fc1000f659d7/geomeetria-paralleelsed-ja-loikuvad-sirged</p>			
Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
<p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● kõrvnurgad ● tippnurgad ● lähisnurgad ● põiknurgad 	<ul style="list-style-type: none"> ● seoseid paralleelsete sirgete korral <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; ● põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid <ul style="list-style-type: none"> ○ teab, et: <ol style="list-style-type: none"> a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega; b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist; c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed; ● teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki 	<ul style="list-style-type: none"> ● kontrolltöö ● hindelised tunnitööd ● paaristööd ● projektid 	<p>GeoGebra programmi abil kujundite konstrueerimine tööjuhendite järgi. Sildistamine.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ oskab rakendada õpitud ülesandeid lahendades. ○ oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali 		
<p>Lõiming, projekt Joonestamine Ajalugu - arhitektuur Mehaanika - konstruktsioonid tööstuses, arhitektuuris <i>digi- ja suhtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogialane pädevus:</i> õpilane leiab vajalikku informatsiooni digivahendite abil ning hindab leitu asjakohasust ja usaldusväärsust; selgitab oma lahenduskäike ja -ideid teistele arusaadavalt ja korrektselt; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboolikat; mõistab kultuuridevahelisi erinevusi ning väärtustab erinevate maade kultuuripärandit; kasutab erinevaid digivahendeid õpitu mõistmiseks ja kinnistamiseks, oma töö kontrollimiseks.</p>			
<p>Alateema Kolmnurk</p>			
<p>Õppematerjal https://www.youtube.com/watch?v=AisZPNKIBRs Kolmnurga kesklõik https://www.youtube.com/watch?v=cvSdDPsxlI Kolmnurga kesklõik ja nurgad https://pin.it/5hPPKM7 Tööleht kolmnurga välisnurkade kohta</p>			
Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
<p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● vastaskülg ● lähiskülg ● lähisnurk ● kolmnurga sisenurk ● kolmnurga välisnurk ● kolmnurga kesklõik ● kolmnurga mediaan ● raskuskese 	<ul style="list-style-type: none"> ● saab aru etteantud õppematerjali sisust <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka; ○ oskab kasutada kolmnurga välisnurka omadust ülesandeid lahendades; ○ oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, ○ oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi; ● teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku; ○ teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades; ○ oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi; ○ oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani; ○ oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust; ● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi; <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; 	<ul style="list-style-type: none"> ● kontrolltöö ● hindelised tunnitööd ● paaristööd ● projektid 	<p>Wolfram Alpha ja GeoGebra programmi abil kujundite konstrueerimine tööjuhendite järgi. Sildistamine.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ● lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt. 			
Lõiming, projekt Joonestamine Ajalugu - arhitektuur Mehaanika - konstruktsioonid tööstuses, arhitektuuris <i>digi- ja suhtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogialane pädevus:</i> õpilane leiab vajalikku informatsiooni digivahendite abil ning hindab leitu asjakohasust ja usaldusväärsust; selgitab oma lahenduskäike ja -ideid teistele arusaadavalt ja korrektselt; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboolikat; mõistab kultuuridevahelisi erinevusi ning väärtustab erinevate maade kultuuripärandit; kasutab erinevaid digivahendeid õpitu mõistmiseks ja kinnistamiseks, oma töö kontrollimiseks.			
Alateema Trapets			
Õppematerjal https://create.kahoot.it/details/6eaf5eb9-aa8c-41d6-b7ca-7edb3c24a34a Trapets https://www.youtube.com/watch?v=7iBiZYGp0FA Trapetsi pindala https://www.youtube.com/watch?v=8J1tQOLgq8I Trapetsi kesklõik			
Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Põhimõisted: <ul style="list-style-type: none"> ● trapets ● trapetsi alus ● trapetsi haar ● võrdhaarne trapets ● täisnurkne trapets ● trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik 	<ul style="list-style-type: none"> ● saab aru etteantud õppematerjali sisust <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab defineerida ja joonestada trapetsit; ○ oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi); ● arvutab trapetsi ümbermõõdu ja pindala <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku; ● teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; ○ oskab leida trapetsi pindala ja ümbermõõtu; ○ lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt. ○ joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järg. 	<ul style="list-style-type: none"> ● kontrolltöö ● hindelised tunnitööd ● paaristööd ● projektid 	konstrueerib arvutiga trapetsit etteantud elementide järg
Lõiming, projekt Joonestamine Ajalugu - arhitektuur Mehaanika - konstruktsioonid tööstuses, arhitektuuris <i>digi- ja suhtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogialane pädevus:</i> õpilane leiab vajalikku informatsiooni digivahendite abil ning hindab leitu asjakohasust ja usaldusväärsust; selgitab oma lahenduskäike ja -ideid teistele arusaadavalt ja korrektselt; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboolikat; mõistab kultuuridevahelisi erinevusi ning väärtustab erinevate maade kultuuripärandit; kasutab erinevaid digivahendeid õpitu mõistmiseks ja kinnistamiseks, oma töö kontrollimiseks.			

Alateema			
Ringjoon			
Õppematerjal			
https://create.kahoot.it/details/86840976-b7c9-486b-b899-2cb92acec383 Ringjoone kaar, kesknurk, piirdenurk https://www.youtube.com/watch?v=Am2_0vqA1Ok Kesknurk ja piirdenurk https://www.youtube.com/watch?v=1hRqWu3qwLw Ringjoone puutuja			
Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
<p>Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ringjoon ● sektor ● kesknurk ● kõõl ● kaar ● piirdenurk ● lõikaja ● puutuja ● puutepunkt ● ümberringjoon ● siseringjoon 	<ul style="list-style-type: none"> ● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste ● teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nendevahelist seost <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga; ○ oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; ○ teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades; ● teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades; ○ teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades; ○ teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsel kaugusel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades; ● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi; ● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid <ul style="list-style-type: none"> ○ teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; ○ oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); ○ teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; ○ oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); 	<ul style="list-style-type: none"> ● kontrolltöö ● hindelised tunnitööd ● paaristööd ● projektid 	<p>konstrueerib digiseadme abil ringjoont etteantud elementide järgi</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi) 		
--	--	--	--

Lõiming, projekt

Füüsika - valguse levik, peegeldumine ja neeldumine

Joonestamine

Ajalugu - arhitektuur

digi- ja suhtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogialane pädevus:

õpilane leiab vajalikku informatsiooni digivahendite abil ning hindab leitu asjakohasust ja usaldusväärsust; selgitab oma lahenduskäike ja -ideid teistele arusaadavalt ja korrektselt; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboolikat; mõistab kultuuridevahelisi erinevusi ning väärtustab erinevate maade kultuuripärandit; kasutab erinevaid digivahendeid õpitu mõistmiseks ja kinnistamiseks, oma töö kontrollimiseks.

Alateema

Korrapärane hulknurk

Õppematerjal

<https://www.youtube.com/watch?v=gPIy9OaDA-E> Korrapärase hulknurga ümber- ja siseringjoon, ümbermõõt ja pindala

<https://matematerjale.weebly.com/8-klass.html> videod korrapäraste hulknurkade joonestamise kohta

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. Põhimõisted: <ul style="list-style-type: none"> ● korrapärane hulknurk ● kõõlhulknurk ● kõõlkolmnurk ● puutujahulknurk ● puutujakolmnurk ● hulknurga apoteem 	<ul style="list-style-type: none"> ● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi) <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada; ○ oskab arvutada korrapärase hulknurga ümbermõõtu. ● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi; <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga. 	<ul style="list-style-type: none"> ● kontrolltöö ● hindelised tunnitööd ● paaritööd ● projektid 	oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) tarkvaraprogrammiga GG

Lõiming, projekt

Füüsika- valguse levik, peegeldumine ja neeldumine

digi- ja suhtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogialane pädevus:

õpilane leiab vajalikku informatsiooni digivahendite abil ning hindab leitu asjakohasust ja usaldusväärsust; selgitab oma lahenduskäike ja -ideid teistele arusaadavalt ja korrektselt; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboolikat; mõistab kultuuridevahelisi erinevusi ning väärtustab erinevate maade kultuuripärandit; kasutab erinevaid digivahendeid õpitu mõistmiseks ja kinnistamiseks, oma töö kontrollimiseks.

Alateema			
Kujundite sarnasus			
Õppematerjal			
https://www.youtube.com/watch?v=KOeMjMq7xBA Sarnaste hulknurkade ümbermõõt ja pindala			
Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
<p>Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad.</p> <p>Kolmnurkade sarnasuse tunnused.</p> <p>Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● võrdelised lõigud ● sarnased hulknurgad ● sarnased kolmnurgad ● sarnasustegur 	<ul style="list-style-type: none"> ● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste ● kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust <ul style="list-style-type: none"> ○ kontrollib antud lõikude võrdelisust; ○ teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme); ○ teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi); ○ kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades; ○ kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades; ○ joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi. 	<ul style="list-style-type: none"> ● kontrolltöö ● hindelised tunnitööd ● paaristööd ● projektid 	<p>ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi</p>
<p>Lõiming, projekt</p> <p>Kodundus- lõigete konstrueerimine</p> <p>Kehaline kasvatus- sammupaari pikkus</p> <p>Joonestamine</p> <p>Ajalugu - arhitektuur</p> <p>Mehaanika - konstruktsioonid tööstuses, arhitektuuris</p> <p><i>digi- ja suhtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogialane pädevus:</i></p> <p>õpilane leiab vajalikku informatsiooni digivahendite abil ning hindab leitu asjakohasust ja usaldusväärsust; selgitab oma lahenduskäike ja -ideid teistele arusaadavalt ja korrektselt; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboolikat; mõistab kultuuridevahelisi erinevusi ning väärtustab erinevate maade kultuuripärandit; kasutab erinevaid digivahendeid õpitu mõistmiseks ja kinnistamiseks, oma töö kontrollimiseks.</p>			

4. PIKKUSTE KAUDNE MÕÕTMINE JA MAA-ALA PLAANISTAMINE (u 5 tundi)

Õppematerjal

https://xgis.maaamet.ee/maps/XGis?app_id=UU82A&user_id=at&LANG=1&WIDTH=2260&HEIGHT=1319&zlevel=0,552500,6505000 Geoportaali kaardirakendus

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
Maa-alade kaardistamise näiteid. Põhimõisted: ● mõõtkava ● kaardimõõt	<ul style="list-style-type: none">● kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust<ul style="list-style-type: none">○ selgitab mõõtkava tähendust;○ lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);○ soovitus õuesõppeks: võimaluse korral mõõta ja plaanistada vabas looduses.	<ul style="list-style-type: none">● kontrolltöö● hindelised tunnitööd● paaristööd● projektid	Rühmatöö: lühivideo oma tööprotsessist. http://www.art-4-home.com/leonardo-da-vinci/the-proportions-of-the-human-figure-the-vitruvian-man-p14456.html Kuldlõige: biomeetria ja Leonardo da Vinci maal (www.art-4-home.com)

Lõiming, projekt

Rühmatöö: Määra õues puu/ elektriposti ligikaudne kõrgus kolmel eri viisil. Tee lühivideo oma tööprotsessist. Lisa arvutuskäigud ja selgitused.

<http://www.art-4-home.com/leonardo-da-vinci/the-proportions-of-the-human-figure-the-vitruvian-man-p14456.html> | Kuldlõige: biomeetria ja Leonardo da Vinci maal (www.art-4-home.com)

Geograafia - plaanimõõt, maa-alade kaardistamine

Joonestamine

Ajalugu - arhitektuur

Mehaanika - konstruktsioonid tööstuses, arhitektuuris

digi- ja suhtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogialane pädevus:

õpilane leiab vajalikku informatsiooni digivahendite abil ning hindab leitu asjakohasust ja usaldusväärsust; selgitab oma lahenduskäike ja -ideid teistele arusaadavalt ja korrektselt; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümbolikat; mõistab kultuuridevahelisi erinevusi ning väärtustab erinevate maade kultuuripärandit; kasutab erinevaid digivahendeid õpitu mõistmiseks ja kinnistamiseks, oma töö kontrollimiseks.