

MATEMAATIKA

8.klass

(140 tundi)

HULKLIIKMED (u 40 tundi)	
HULKLIIKMETE LIITMINE JA LAHUTAMINE; ÜKSЛИIKME KORRUTAMINE HULKLIIKMEGA JA HULKLIIKME JAGAMINE ÜKSЛИIKMEGA	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• oskuste ja teadmiste täpsustused	
• loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest ◦ teab mõisteid hulkliige, kakслиige, kolmliige ja nende kordajad; • korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega ◦ oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral; ◦ hulkliikmete liitmisel ja lahutamisel rakendab sulgude avamise reeglit; • oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine)	Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Põhimõisted: hulkliige kakслиige, kolmliige hulkliikme kordaja korrapstatud hulkliige sulgude avamine
Üldpädevuste toetamine, lõiming	
Lõiming- programmeerimine	

Füüsika- valemite tuletamine Üldpädevused: Suhtlus-, digi- ja enesemääratluspädevus; matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiapädevus: õpilane oskab selgitada oma arutluskäike; kasutada digivahendeid eesmärgipäraselt oma töö kontrollimiseks; kasutab matemaatikaalast sümboolikat korrektselt ja eesmärgipäraselt.	
KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDISÜSTEEM (u 25 tundi)	
KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRAND, LINEAARVÕRRANDISÜSTEEMI LAHENDAMINE GRAAFILISELT	
Õpitulemus • oskuste ja teadmiste täpsustused	Õppesisu ja põhimõisted
• loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste ○ tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi; ○ tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; ○ oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; ○ oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; ○ oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt	Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Põhimõisted: tundmatu kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend,

(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	kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS),
Üldpädevuste toetamine, lõiming	
Üldpädevused: õpi-, digi- ja enesemääratluspädevus, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus: õpilane suudab oma ideid teostada; toimetab eesmärgipäraselt ja vastutustundlikult; arvestab oma kaaslaste ja nende ideedega; suhtleb oma kaaslastega viisakalt ja korrektselt; 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 korrektselt; seostab omandatavat materjali varemõpituga; analüüsib ülesannete lahenduskäiku ja saadud vastuseid.	
TEKSTÜLESANNETE LAHENDAMINE KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDISÜSTEEMI ABIL	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted

• oskuste ja teadmiste täpsustused	
• koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid) ○ edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud) ○ koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi ○ kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal ○ vormistab ülesande tekstile vastava vastuse • saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil • koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd) ○ lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi • reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga. Põhimõisted: tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt
Üldpädevuste toetamine, lõiming	
Lõiming: Ainesisene lõiming- protsendid	

Füüsika- liikumisülesanded (kiirus, teepikkus, aeg)

Keemia- lahuse kontsentratsiooni ülesanded, sulamid

Üldpädevused:

suhtlus-, digi- ja õpipädevus, enesemääratluspädevus, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus: 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).

GEOMEETRIA (u 70 tundi)

DEFINEERIMINE JA TÕESTAMINE

Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
oskuste ja teadmiste täpsustused	
- teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel - oskab selgitada definitsiooni mõistet; - oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; - eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid - oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet; - oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnenema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud);	Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta. Põhimõisted: definitsioon defineerimine algmõiste aksioom

○ oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali ○ oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast ○ oskab tõestada kolmnurga pindala valemi ○ teab aritmeetika põhiteoreemi ○ oskab tõestada Thalese teoreemi ○ oskab tõestada kiirteteoreemi ● teab paralleelide aksioomi ● selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi ● kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks ○ oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades;	paralleelide aksioom teoreem teoreemi eeldus teoreemi väide tõestamine vastuväiteline tõestusviis
KOLMNURK	
Õpitulemus ● oskuste ja teadmiste täpsustused	Õppesisu ja põhimõisted
● saab aru etteantud õppematerjali sisust ○ oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka; ○ oskab kasutada kolmnurga välisnurga omadust ülesandeid lahendades; ○ oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi,	Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.

○ oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi; ● teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi ○ oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku; ○ teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades; ○ oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi; ○ oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani; ○ oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust; ● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi; ○ oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; ○ lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.	Põhimõisted: vastaskülg lähiskülg lähisnurk kolmnurga sisenurk kolmnurga välisnurk kolmnurga kesklõik kolmnurga mediaan raskuskese
TRAPETS	
Õpitulemus ● oskuste ja teadmiste täpsustused	Õppesisu ja põhimõisted
● saab aru etteantud õppematerjali sisust ○ oskab defineerida ja joonestada trapetsit;	Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.

○ oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi); ● arvutab trapetsi übermõõdu ja pindala ○ oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku; ● teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi ○ oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; ○ oskab leida trapetsi pindala ja übermõõtu; ○ lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt. ● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järg	Põhimõisted: trapets trapetsi alus trapetsi haar võrdhaarne trapets täisnurkne trapets trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.
RINGJOON	
Õpitulemus ● oskuste ja teadmiste täpsustused	Õppesisu ja põhimõisted
● otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste ● teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost ○ oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga; ○ oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; ○ teab seost samale kaarele toetuva	Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon

kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades; • teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust ○ oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades; ○ teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades; ○ teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades; • joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi; • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid ○ teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; ○ oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); ○ teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade	Põhimõisted: ringjoon sektor kesknurk kõõl kaar piirdenurk lõikaja puutuja puutepunkt ümberringjoon siseringjoon
---	--

poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; ○ oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); ○ lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi)	
KORRAPÄRANE HULKNURK	
Õpitulemus ● oskuste ja teadmiste täpsustused	Õppesisu ja põhimõisted
● lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi) ○ oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada; ○ oskab arvutada korrapärase hulknurga ümbermõõtu. ● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi; ○ oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga;	Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. Põhimõisted: korrapärane hulknurk kõõlhulknurk kõõlkolmnurk puutujahulknurk puutujakolmnurk hulknurga apoteem
Üldpädevuste toetamine, lõiming	

Füüsika - valguse levik, peegeldumine ja neeldumine**Üldpädevused:**

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.

KUJUNDITE SARNASUS

Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
• oskuste ja teadmiste täpsustused • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste • kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust ○ kontrollib antud lõikude võrdelisust; ○ teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme); ○ teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi); ○ kasutab kolmnurkade sarnasuse	Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Põhimõisted: võrdelised lõigud sarnased hulknurgad sarnased kolmnurgad sarnasustegur

tunnuseid ülesandeid lahendades; ○ kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades; ● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi; ○ kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades; ● joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi;	
Üldpädevuste toetamine, lõiming	
Kodundus- lõigete konstrueerimine Tehnoloogia õpetus õpilane oskab seostada matemaatilisi kujundeid vajalike kujundite töötlemiseks ja kokku panemiseks. Õpilane tunneb teostavate tööde puhul erinevaid kujundeid ning oskab nende mõõtmeid arvutada ja välja lõigata ning luua nendest esemeid Kehaline kasvatus- sammupaari pikkus digi-, õpi- ja suhtluspädevus, matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus: õpilane kasutab erinevaid õppestrateegiaid materjalist arusaamiseks ja selle meeldejätmiseks; oskab õpitut oma sõnadega selgitada, väljendab ennast korrektselt ja viisakalt; kasutab erinevaid digivahendeid otstarbekalt ja eesmärgipäraselt (teekonna planeerimine)	
PIKKUSTE KAUDNE MÕÕTMINE JA MAA-ALA PLAANISTAMINE	
Õpitulemus ● oskuste ja teadmiste täpsustused	Õppesisu ja põhimõisted
● kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust	Maa-alade kaardistamise näiteid. Põhimõisted:

○ 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.	mõõtkava kaardimõõt.
Üldpädevuste toetamine, lõiming	
Geograafia- plaanimõõt, maa-alade kaardistamine Kehaline kasvatus- orienteerumine, kaartide koostamine ning tingmärkide kasutamine Üldpädevused: digi-, suhtlus-, enesemääratlus- ja õpipädevus, ettevõtlikkus-, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus - õpilane kasutab erinevaid videotöötlus- ja esitlusvahendeid otstarbekalt ja eesmärgipäraselt; suudab ennast ja oma seisukohti selgelt väljendada; osaleb aktiivselt rühma töös ja arvestab kaasõpilaste arvamusega; tagasisidestab enda ja kaasõpilaste tööd viisakalt; kasutab oma teadmisi erinevates eluvaldkondades; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboolikat.	
AJARESERV 5 TUNDI	