

8. klass MATEMAATIKA - 140 tundi (4 tundi nädalas)			
Teemad	Õppesisu	Õppetulemuste kirjeldus	Lõiming
HULKLIHKMED Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; üksliikme korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega	Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Põhimõisted: hulkliige kaksliige, kolmeliige hulkliikme kordaja korrastatud hulkliige sulgude avamine	- loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest - teab mõisteid <i>hulkliige, kaksliige, kolmeliige ja nende kordajad</i>; - korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega - oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral; - hulkliikmete liitmisel ja lahumisel rakendab sulgude avamise reeglit; - oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine)	Füüsika- valemite tuletamine
HULKLIHKMED Korrutamise abivalemid ja tegurdamine	Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Põhimõisted: <i>ruutude vahe</i> <i>kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut)</i> <i>hulkliikme tegurdamine</i>	- korrutab hulkliikmeid - korrutab kaksliikmeid; - leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit; - leiab kaksliikme ruudu; - leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, - korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmeliiget on vaja korrutada kolmeliikmega) - teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemid sulge avades (soovitus: ühes avaldises kasutada vähemalt kahte erinevat valemit). - tegurab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid) - oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemid (nt summa ja vahe ruut) - annab hinnangu oma teadmiste abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel	Füüsika- valemite tuletamine
KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDISÜSTEEM Kahe tundmatuga lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt	Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.	- 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	Füüsika- liikumisülesanded (kohtumispunkt)

	Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Põhimõisted: tundmatu kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt, kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS),	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	
KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDISÜSTEEM ● Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega	Liitmisvõte. Asendusvõte. Põhimõisted: liitmisvõte asendusvõte	● lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet ○ oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu; ○ oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule; ○ oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte ● lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil	
KAHE TUNDMATUGA LINEAARVÕRRANDISÜSTEEM ● Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga. Põhimõisted: tundmatu muutuja avaldis võrrand lahend kontroll võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt	● koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis <i>lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi</i> 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	Ainesisene lõiming-protsendid Füüsika- liikumisülesanded (kiirus, teepikkus, aeg) Keemia- lahuse kontsentratsiooni ülesanded, sulamid

		• sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi • reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel	
GEOMEETRIA • Defineerimine ja tõestamine	Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta. Põhimõisted: definitsioon defineerimine algmõiste aksioom paralleelide aksioom teoreem teoreemi eeldus teoreemi väide tõestamine vastuväiteline tõestusviis	• 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 ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud); ○ oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali ○ oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast ○ oskab tõestada kolmnurga pindala valemi ○ teab aritmeetika põhiteoreemi ○ oskab tõestada Thalese teoreemi ○ oskab tõestada kiirteteoreemi • teab paralleelide aksioomi • selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks ○ oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades.	
GEOMEETRIA • Paralleelsed ja lõikuvad sirged	Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Põhimõisted: kõrvunurgad tippnurgad lähisnurgad põiknurgad	• seoseid paralleelsete sirgete korral ○ oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi; • põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid ○ teab, et: a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega; b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist; c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed; • teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade ○ oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki ○ oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades. ○ oskab joonestada ülesande tingimustele vastava	

		visuaali	
GEOMEETRIA Kolmnurk	Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. Põhimõisted: vastaskülg lähiskülg lähisnurk kolmnurga sisenurk kolmnurga välisnurk kolmnurga kesklõik kolmnurga mediaan raskuskese	- 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, - 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.	
GEOMEETRIA Trapets	Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Põhimõisted: trapets trapetsi alus trapetsi haar võrdhaarne trapets täisnurkne trapets trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.	- saab aru etteantud õppematerjali sisust - oskab defineerida ja joonestada trapetsit; - oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi); - arvutab trapetsi übermõõdu ja pindala - oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku; - teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi - oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad; - oskab leida trapetsi pindala ja übermõõtu; - lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt. - joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järgi.	
GEOMEETRIA Ringjoon	Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja	- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste - teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nendevahelist seost - oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga; - oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu,	

	ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon Põhimõisted: ringjoon sektor kesknurk kõõl kaar piirdenurk lõikaja puutuja puutepunkt ümberringjoon siseringjoon	kesknurga ja piirdenurga; - teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades; - teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust - oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades; - teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades; - teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades; - joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi; - lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid - teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; - oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); - teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; - oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga); - lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi)	
GEOMEETRIA Korrapärane hulknurk	Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. Põhimõisted: korrapärane hulknurk kõõlhulknurk kõõlkolmnurk puutujahulknurk puutujakolmnurk hulknurga apoteem	- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi) - oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada; - oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu. - 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.	Füüsika- valguse levik, peegeldumine ja neeldumine
GEOMEETRIA Kujundite sarnasus	Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse	- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste - kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade	Kodundus- lõigete konstrueerimine

	tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Põhimõisted: võrdelised lõigud sarnased hulknurgad sarnased kolmnurgad sarnasustegur	<i>sarnasust</i> ○ 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;	Kehaline kasvatus- sammupaari pikkus
GEOMEETRIA ● Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine	Maa-alade kaardistamise näiteid. Põhimõisted: mõõtkava kaardimõõt.	● kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust ○ selgitab mõõtkava tähendust; ○ lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); ○ soovitus õuesõppeks: võimaluse korral mõõta ja plaanistada vabas looduses.	Geograafia- plaanimõõt, maa-alade kaardistamine