

## Matemaatika ainekava

### 8. klass

### Õppesisu

#### Hulkliikmed

- Hulkliige.
- Hulkliikme väärtuse arvutamine.
- Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.
- Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.
- Sulgude avamine.
- Kakslükmete korrutamine.
- Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis.
- Kakslükme ruut.
- Hulkliikmete korrutamine.
- Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kakslükme kuup.
- Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega.
- Algebraalse avaldise lihtsustamine.
- Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.

#### Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem

- Kahe tundmatuga lineaarvõrrand.
- Lineaarvõrrandi lahendamine.
- Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.
- Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.

- Liitmisvõte.
- Asendusvõte.
- Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.

## Geomeetria

- Definitsioon.
- Aksioom.
- Teoreemi eeldus ja väide.
- Näiteid teoreemide tõestamise kohta.
- Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad.
- Kahe sirge paralleelsuse tunnused.
- Kolmnurga välisnurk, selle omadus.
- Kolmnurga sisenukade summa.
- Kolmnurga kesklõik, selle omadus.
- Kolmnurga mediaan.
- Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.
- Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.
- Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl.
- Piirdenurk, selle omadus.
- Ringjoone lõikaja ja puutuja.
- Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.
- Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon.
- Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.
- Võrdelised lõigud.
- Sarnased hulknurgad.
- Kolmnurkade sarnasuse tunnused.
- Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe.

- Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.
- Maa-alade kaardistamise näiteid.

## Õpitulemused

### Õpilane:

- teab mõisteid hulkliige, kakliige, kolmliige ja nende kordajad;
- korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üksja 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);
- korrutab hulkliikmeid (korrutab kakliikmeid, leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, leiab kakliikme ruudu, leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, korrutab hulkliikmeid, teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemeid sulge avades);
- 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 valemeid (nt summa ja vahe ruut);
- annab hinnangu oma teadmiste abivalemite rakendamisel, ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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 ilmema, 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;
- 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 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;
- 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 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;
- 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 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);
- 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;
- 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;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.