

# Valikkursus „Planimeetria II. Hulknurkade ja ringide geomeetria“

## 1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Valikkursusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb hulknurkade ja ringide geomeetria alusmõisteid ja põhitulemusi ning valdab nende tõestamise põhimeetodeid (paralleelsus, kongruentsus, sarnasus, piirdenurkade meetod, lisakonstruksioonide meetod);
- 2) oskab loovalt kasutada õpitud meetodeid sünteetilise geomeetria (tõestus)ülesandeid lahendades ning teha korrektseid lihtsamaid jooniseid sirkli ja joonlauaga ja/või IKT vahendite abil, kasutades mõnda dünaamilise geomeetria programmi;
- 3) arendab loovat ja paindlikku matemaatilist mõtlemist.

## 2. Õppeaine kirjeldus

Valikkursus koosneb neljast põhivaldkonnast:

- 1) hulknurkade (nelinurkade) liigitus ja põhiomadused;
- 2) kõõlnelinurk;
- 3) kolmnurgaga seotud lõigud (kesklõigud, mediaanid, nurgapoolitajad, kõrgused, keskristsirged) ja ringjooned (sise- ja ümberringjoon);
- 4) konstruktsioonülesanded.

## 3. Õpitulemused

Valikkursuse lõpus õpilane:

- 1) tuletab valemid hulknurka sise- ja välisnurkade summa ning diagonaalide arvu leidmiseks ning kasutab neid (tõestus)ülesandeid lahendades;
- 2) defineerib hulknurkade võrdsuse (kongruentsuse) ja sarnasuse mõiste ning kasutab kongruentsuse ja sarnasuse meetodeid (tõestus)ülesandeid lahendades;
- 3) tunneb nelinurkade (ruudu, risküliku, rombi, rööpküliku, trapetsi) definitsioone ja omadusi ning kasutab neid (tõestus)ülesandeid lahendades;
- 4) sõnastab ning tõestab tarvilikke ja piisavaid tingimusi selleks, et nelinurk oleks kõõlnelinurk, kasutab kõõlnelinurkade meetodit (tõestus)ülesandeid lahendades ning nelja punkti ühel ringjoonel asumist põhjendades;
- 5) defineerib kolmnurgaga seotud lõikude (kesklõik, mediaan, nurgapoolitaja, kõrgus, keskristsirge) mõisted ja tõestab nende põhiomadusi ning kasutab saadud tulemusi (tõestus)ülesandeid lahendades;
- 6) kasutab erinevaid meetodeid tõestamaks, et iga kolmnurga kolm mediaani (nurgapoolitaja, keskristsirge, kõrgus) lõikuvad ühes punktis;
- 7) teab, milliste lõikude lõikepunktis asuvad kolmnurga sise- ja välisringjoone keskpunktid, ning kasutab seda teadmist (tõestus)ülesandeid lahendades;
- 8) saavutab teatud vilumuse põhiliste konstruktsioonülesannete lahendamisel sirkli ja joonlauaga.

## 4.Õppesisu

Hulknurk: kumerad ja mittekumerad hulknurgad, korrapärased hulknurgad. Hulknurga sise- ja välisnurkade summa. Hulknurga diagonaalid. Hulknurkade kongruentsus (võrdsus) ning sarnasus. Tarvilikud ja piisavad tingimused selleks, et nelinurk oleks ruut (ristkülik, romb, rööpkülik, trapets).

Kõõlnelinurk. Tarvilikud ja piisavad tingimused selleks, et nelinurk oleks kõõlnelinurk: samale kaarele toetuvad piirdenurgad, teineteise vastas asuvad piirdenurgad, diagonaalide lõikude pikkuste korrutis (ringjoone lõikuvate kõõlude omadus), Ptolemaiuse teoreem. Nelja punkti asumisest ühel ringjoonel.

Lõigud ja ringjooned kolmnurgas: kolmnurga kesklõigud, kesklõikude ja nendest moodustatud kolmnurga omadused. Tarvilik ja piisav tingimus selleks, et punkt asuks antud nurga poolitajal (antud lõigu keskristsirgel). Teoreemid kolmnurga mediaanide (nurgapoolitajate, kõrguste, keskristsirgete) lõikumisest ühes punktis. Kolmnurga sise- ja ümberringjoon.

Konstruksioonülesanded. Põhikonstruktsioonid sirkli ja joonlauaga (antud nurga poolitaja, lõigu keskristsirge, sirgele antud punktist ristsirge või paralleelsirge konstrueerimine, kolmnurga sise- ja ümberringjoone konstrueerimine, ringjoone puutuja konstrueerimine, lõigu jaotamine antud suhtes, hulknurkade konstrueerimine). Ajalooline ülevaade klassikaliste konstruktsioonülesannete (ringi kvadratuuri, kuubi duplikatsiooni, nurga trisektsiooni) tegemise võimalikkusest.

## 5.Hindamine

- Kujundav
- Jooksev
- Kokkuvõttev (kursuse)

Jooksva hindamise puhul õpilasel peab olema mitte vähem kui 3 jooksvat hinnet, mille alusel moodustab kursuse lõplik hinne.

Jooksev hindamine sisaldab:

- Hinded suulise vastuse eest
- Hinded kirjaliku küsitluse alusel
- Hinded aktiivse töö eest tundides

Hinne	HULKNURKADE JA RINGIDE GEOMEETRIA
5	tuletab valemid hulknurga sise- ja välisnurkade summa ning diagonaalide arvu leidmiseks ning kasutab neid (tõestus)ülesandeid lahendades; defineerib hulknurkade võrdsuse ja sarnasuse mõisted ning kasutab võrdsuse ja sarnasuse meetodeid (tõestus)ülesandeid lahendades; tunneb nelinurkade (ruut, ristkülik, romb, rööpkülik, trapets) definitsioone ja omadusi ning kasutab neid (tõestus)ülesandeid lahendades; sõnastab ja tõestab tarvilikke ja piisavaid tingimusi selleks, et nelinurk oleks kõõlnelinurk, kasutab kõõlnelinurkade meetodit (tõestus)ülesandeid lahendades ning nelja punkti ühel ringjoonel asumist põhjendades; defineerib kolmnurgaga seotud lõikude (kesklõik, mediaan, nurgapoolitaja,

	kõrgus, keskristsirge) mõisted ja tõestab nende põhiomadusi ning kasutab saadud tulemusi (tõestus)ülesandeid lahendades; kasutab erinevaid meetodeid tõestamiseks, et iga kolmnurga kolm mediaani (nurgapoolitaja, keskristsirge, kõrgus) lõikuvad ühes punktis; teab, milliste lõikude lõikepunktis asuvad kolmnurga sise- ja välisringjoone keskpunktid, ning kasutab seda teadmist (tõestus)ülesandeid lahendades; saavutab teatud vilumuse põhiliste konstruktsioonülesannete lahendamisel sirkli ja joonlauaga.
4	tuletab valemid hulknurga sise- ja välisnurkade summa ning diagonaalide arvu leidmiseks ning kasutab neid ülesandeid lahendades; defineerib hulknurkade võrdsuse ja sarnasuse mõisted ning kasutab võrdsuse ja sarnasuse meetodeid ülesandeid lahendades; tunneb nelinurkade (ruut, ristkülik, romb, rööpkülik, trapets) definitsioone ja omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades; sõnastab tarvilikke ja piisavaid tingimusi selleks, et nelinurk oleks kõõlnelinurk, kasutab kõõlnelinurkade meetodit ülesandeid lahendades ning nelja punkti ühel ringjoonel asumist põhjendades; defineerib kolmnurgaga seotud lõikude (kesklõik, mediaan, nurgapoolitaja, kõrgus, keskristsirge) mõisted ja kasutab põhiomadusi ülesandeid lahendades; teab, milliste lõikude lõikepunktis asuvad kolmnurga sise- ja välisringjoone keskpunktid, ning kasutab seda teadmist ülesandeid lahendades; saavutab teatud vilumuse põhiliste konstruktsioonülesannete lahendamisel sirkli ja joonlauaga.
3	kasutab valemid hulknurga sise- ja välisnurkade summa ning diagonaalide arvu leidmiseks ülesandeid lahendades; defineerib hulknurkade võrdsuse ja sarnasuse mõisted; tunneb nelinurkade (ruut, ristkülik, romb, rööpkülik, trapets) definitsioone ja omadusi; defineerib kolmnurgaga seotud lõikude (kesklõik, mediaan, nurgapoolitaja, kõrgus, keskristsirge) mõisted ja kasutab põhiomadusi ülesandeid lahendades; teab, milliste lõikude lõikepunktis asuvad kolmnurga sise- ja välisringjoone keskpunktid, ning kasutab seda teadmist ülesandeid lahendades; saavutab teatud vilumuse põhiliste konstruktsioonülesannete lahendamisel sirkli ja joonlauaga.
2	kasutab valemid hulknurga sise- ja välisnurkade summa ning diagonaalide arvu leidmiseks ülesandeid lahendades (õpetaja abil); tunneb nelinurkade (ruut, ristkülik, romb, rööpkülik, trapets) definitsioone; defineerib kolmnurgaga seotud lõikude (kesklõik, mediaan, nurgapoolitaja, kõrgus, keskristsirge) mõisted; teab, milliste lõikude lõikepunktis asuvad kolmnurga sise- ja välisringjoone keskpunktid; saavutab teatud vilumuse põhiliste konstruktsioonülesannete lahendamisel sirkli ja joonlauaga (õpetaja abil).

## 6. Õppekirjandus

Matemaatika lisamaterjal 1,2 osa. Anu Oks, Helden Taperson (eesti keeles)

Koolimatemaatika käsiraamat. Kalle Velsker. Endel Jürimäe. Kirjastus Koolibri, 2001.

Matemaatika mõisted gümnaasiumile. Eesti-vene-eesti sõnastik. Tartu Ülikooli Kirjastus, 2010.

Matemaatika valikülesannete kogu gümnaasiumile. Kirjastus Koolibri, 2001.

Matemaatika gümnaasiumikursuse kordamine. Allar Veelmaa. Mathema, 2009.

Matemaatika ülesannete kogu keskkoolile. Elts Abel, Erich Jõgi, Evi Mitt, Koolibri, 2001.

Matemaatika ülesannete kogumik gümnaasiumile. L.Brusnevskaja, V.Gudinova, V.Krištal, S.Ševtsenko.

## 7. Õppevahendid

- õpik
- töövihik
- taskuarvuti
- tabelid
- makeedid (näitvahendid)
- projektor
- SMART-tahvel
- matemaatika tarkvara programmid