

# MATEMAATIKA AINEKAVA

## gümnaasiumi 10.klassile

### (lai kursus)

## 1.Õppe-eesmärgid

Lai matemaatika õpetamisega taotletakse, et õpilane:

- 1) saab aru matemaatika keeles esitatud teabest ning esitab oma matemaatilisi mõttekäike nii suuliselt kui ka kirjalikult;
- 2) valib, tõlgendab ja seostab erinevaid matemaatilise info esituse viise;
- 3) arutleb loogiliselt ja loovalt, arendab oma intuitsiooni;
- 4) püstitab matemaatilisi hüpoteese ning põhjendab ja tõestab neid;
- 5) modelleerib erinevate valdkondade probleeme matemaatilisel ja hindab kriitiliselt matemaatilisi mudeleid;
- 6) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- 7) kasutab matemaatilises tegevuses erinevaid teabeallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- 8) kasutab matemaatikat õppides IKT vahendeid.

Lai matemaatika annab ettekujutuse matemaatika tähendusest ühiskonna arengus ning selle rakendamise igapäevaelus, tehnoloogias, majanduses, loodus- ja täppisteadustes ning muudes ühiskonnaelu valdkondades. Selle tagamiseks lahendatakse rakendusülesandeid, kasutades vastavat IKT tarkvara. Tähtsal kohal on tõestamine ja põhjendamine.

## 2.Õppesisu

### I kursus

#### Avaldised ja arvuhulgad. (35 tundi)

Naturaalarvude hulk  $N$ , täisarvude hulk  $Z$ , ratsionaalarvude hulk  $Q$ , irratsionaalarvude hulk  $I$  ja reaalarvude hulk  $R$ , nende omadused. Reaalarvude piirkonnad arvteljel. Arvu absoluutväärtus. Arvusüsteemid (kahendsüsteemi näitel). Ratsionaal- ja irratsionaalavaldised. Arvu  $n$ -es juur. Astme mõiste üldistamine: täisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste. Tehted astmete ja juurtega.

### II kursus

#### Võrrandid ja võrrandisüsteemid. (35 tundi)

Võrdus, võrrand, samasus. Võrrandite samaväärsus, samaväärsusteisendused. Lineaar-, ruut-, murd- ja juurvõrrandid ning nendeks taanduvad võrrandid. Üht absoluutväärtust sisaldav võrrand. Võrrandisüsteemid. Kahe- ja kolmerealine determinant. Tekstülesanded.

### III kursus

#### Võrratused. Trigonomeetria I. (35 tundi)

Võrratuse mõiste ja omadused. Lineaarvõrratused. Ruutvõrratused. Intervallmeetod. Lihtsamad murdvõrratused. Võrratusesüsteemid. Teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täiendusnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Trigonomeetrilised põhiseosed täisnurkses kolmnurgas.

### IV kursus

#### Trigonomeetria II. (35 tundi)

Nurga mõiste üldistamine. Nurga kraadi- ja radiaanmõõt. Mis tahes nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Nurkade  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $360^\circ$  siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtused. Seosed ühe ja sama nurga trigonomeetriliste funktsioonide vahel.

Taandamisvalemid. Negatiivse ja täispöördest suurema nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Kahe nurga summa ja vahe trigonomeetrilised funktsioonid. Kahekordse nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Trigonomeetrilised avaldised. Ringjoone kaare pikkus, ringi sektori pindala. Kolmnurga pindala valemid. Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga lahendamine. Rakendusülesanded.

### 3.Õpitulemused

I kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab naturaalarvude hulga  $N$ , täisarvude hulga  $Z$ , ratsionaalarvude hulga  $Q$ , irratsionaalarvude hulga  $I$  ja reaalarvude hulga  $R$  omadusi;
2. defineerib arvu absoluutväärtuse;
3. märgib arvteljel reaalarvude piirkondi;
4. esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi;
5. sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega;
6. teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi;
7. lahendab rakendussisuga ülesandeid (sh protsentülesanded).

II kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi lahendi, võrrandi- ja võrratusesüsteemi lahendi ning lahendihulga mõistet;
2. selgitab võrrandite ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;
3. lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid;
4. lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid;
5. lahendab võrrandisüsteeme;
6. lahendab tekstülesandeid võrrandite (võrrandisüsteemide) abil.

III kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet;
2. selgitab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;
3. lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratuse ning lihtsamaid võrratusesüsteeme;
4. leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse;
5. lahendab täisnurkse kolmnurga;
6. kasutab täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone;
7. kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid.

IV kursuse lõpus õpilane:

1. teisendab kraadimõõdu radiaanmõõduks ja vastupidi;
2. arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala;
3. defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; teab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid;
4. teab mõnede nurkade  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $360^\circ$  siinuse, koosinuse ja tangensi täpseid väärtusi; rakendab taandamisvalemid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemid;
5. leiab taskuarvutil trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse;
6. teab kahe nurga summa ja vahe valemid; tuletab ning teab kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemid;
7. teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi;
8. tõestab siinus- ja koosinusteoreemi;

9. lahendab kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala;  
 10. rakendab trigonomeetriat elulisi ülesandeid lahendades.

#### 4. Hindamine

- Kujundav
- Jooksev
- Kokkuvõttev (kursus)

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 kontrolltöö eest

Õppeaasta jooksul rakendatakse viiepallisüsteemis.

Hinne	Arvuhulgad. Avaldised.
5	selgitab naturaalarvude hulga N, täisarvude hulga Z, ratsionaalarvude hulga Q, irratsionaal- arvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi; defineerib arvu absoluutväärtuse; märgib arvteljel reaalarvude piirkondi; teisendab naturaalarve kahendsüsteemi; esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi; sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega; teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi; lahendab rakendussisuga ülesandeid (sh protsentülesanded).
4	teab naturaalarvude hulga N, täisarvude hulga Z, ratsionaalarvude hulga Q, irratsionaal- arvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi; defineerib arvu absoluutväärtuse; märgib arvteljel reaalarvude piirkondi; teisendab naturaalarve kahendsüsteemi; esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi; sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega; teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi; lahendab rakendussisuga ülesandeid (sh protsentülesanded).
3	teab naturaalarvude hulga N, täisarvude hulga Z, ratsionaalarvude hulga Q, irratsionaal- arvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi; defineerib arvu absoluutväärtuse; märgib arvteljel reaalarvude piirkondi; esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi; sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega; teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi (õpetaja abil).
2	defineerib arvu absoluutväärtuse; märgib arvteljel reaalarvude piirkondi (õpetaja abil); esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi (õpetaja abil).
Hinne	Võrrandid ja võrrandisüsteemid. Võttatused
5	selgitab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi lahendi, võrrandi- ja võrratusesüsteemi lahendi ning lahendihulga mõistet; selgitab võrrandite ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi; lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid; lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid; lahendab võrrandisüsteeme; lahendab tekstülesandeid

	võrrandite (võrrandisüsteemide) abil; kasutab arvutialgebra programmi determinante arvutades ning võrrandeid ja võrrandi-süsteeme lahendades; selgitab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet; selgitab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi; lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratusi ning lihtsamaid võrratusesüsteeme; kasutab arvutit, lahendades võrratusi ja võrratusesüsteeme.
4	selgitab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi lahendi, võrrandi- ja võrratusesüsteemi lahendi ning lahendihulga mõistet; lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid; lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid; lahendab võrrandisüsteeme; lahendab tekstülesandeid võrrandite (võrrandisüsteemide) abil; kasutab arvutialgebra programmi determinante arvutades ning võrrandeid ja võrrandi-süsteeme lahendades; selgitab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet; lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratusi ning lihtsamaid võrratusesüsteeme; kasutab arvutit, lahendades võrratusi ja võrratusesüsteeme.
3	selgitab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi lahendi, võrrandi- ja võrratusesüsteemi lahendi ning lahendihulga mõistet; lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid; lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid; lahendab võrrandisüsteeme; lahendab tekstülesandeid võrrandite (võrrandisüsteemide) abil (üpetaja abil); selgitab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet; lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratusi ning lihtsamaid võrratusesüsteeme.
2	lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid (õpetaja abil); lahendab võrrandisüsteeme (õpetaja abil); lahendab tekstülesandeid võrrandite (võrrandisüsteemide) abil (õpetaja abil).
<b>Hinne</b>	<b>Trigonomeetria</b>
5	leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse; lahendab täisnurkse kolmnurga; kasutab täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone; kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid; teisendab kraadimõõdu radiaanmõõduks ja vastupidi; arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala; defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; tuletab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid; tuletab ja teab mõningate nurkade $0^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$ , $180^\circ$ , $270^\circ$ , $360^\circ$ siinuse, koosinuse ja tangensi täpseid väärtusi; rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemeid; leiab taskuarvutil trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse; teab kahe nurga summa ja vahe valemeid; tuletab ning teab kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemeid; teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi; tõestab siinus- ja koosinusteoreemi; lahendab kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala; rakendab trigonomeetriat, lahendades erinevate eluvaldkondade ülesandeid.
4	leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse; lahendab täisnurkse kolmnurga; kasutab täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone; kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid; teisendab kraadimõõdu radiaanmõõduks ja vastupidi; arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala; defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; tuletab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid; teab mõningate nurkade $0^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$ , $180^\circ$ , $270^\circ$ , $360^\circ$ siinuse, koosinuse ja tangensi täpseid väärtusi; rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemeid; teab kahe nurga summa ja vahe valemeid; teab kahekordse

	nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemeid; teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi; teab siinus- ja koosinusteoreemi; lahendab kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala; rakendab trigonomeetriat, lahendades erinevate eluvaldkondade ülesandeid.
3	leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse; lahendab täisnurkse kolmnurga; kasutab täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone; kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid; teisendab kraadimõõdu radiaanmõõduks ja vastupidi (õpetaja abil); arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala; defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; tuletab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid; rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemeid; teab kahe nurga summa ja vahe valemeid; teab kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemeid; teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi (õpetaja abil); teab siinus- ja koosinusteoreemi; lahendab kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala (õpetaja abil).
2	leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse; lahendab täisnurkse kolmnurga (õpetaja abil); kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid (õpetaja abil); teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi (õpetaja abil);

## 5. Õppekirjandus

Matemaatika õpik 10. klassile. Kalle Velsker, Lea Lepmann, Tiit Lepmann (vene keeles).

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

Matemaatika kontrolltööd. Anu Oks, Heldenä Taperson (eesti keeles)

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

## 6. Õppevahendid

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