

MATEMAATIKA AINEKAVA (Lai kursus)

gümnaasiumi 10.klassile

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) esitab igapäevateadmistel põhinevaid loogilisi argumente, teeb lihtsamaid mitmesammulisi loogilisi järeldusi ja hindab erinevate argumentide tõesust ja kehtivusvaldkondi;
- 4) leiab lahendustee ja matemaatilised vahendid mitmeastmelist lahendusstrateegiat nõudva kompleksse probleemi lahendamiseks. Seejuures kasutab ta loovalt samm-sammulist järelduselt järeldusele liikumist, hüpoteeside püstitamist, põhjendamist ja ümberlökkamist;
- 5) modelleerib erinevate valdkondade probleeme matemaatiliselt 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 rakendamisest 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° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° 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.

V kursus

Vektor tasandil. Joone võrrand (35 tundi)

Kahe punkti vaheline kaugus. Vektori mõiste ja tähistamine. Nullvektor, ühikvektor, vastandvektor, seotud vektor, vabavektor. Vektorite võrdsus. Vektori koordinaadid. Vektori pikkus. Vektorite liitmine ja lahutamine. Vektori korrutamine arvuga. Lõigu keskpunkti koordinaadid. Kahe vektori vaheline nurk. Vektorite kollineaarsus. Kahe vektori skalaarkorrutis, selle rakendusi, vektorite ristseis. Kolmnurkade lahendamine vektorite abil.

Sirge võrrand. Sirge üldvõrrand. Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Nurk kahe sirge vahel. Ringjoone võrrand. Parabool ja hüperbool. Joone võrrandi mõiste. Kahe joone lõikepunkt.

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 ja nende hulkade kuuluvusseoseid;
2. märgib arvteljel reaalarvude piirkondi;
3. leiab hulkade ühendi, ühisosa ja antud hulga osahulga
4. esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi;
5. sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega;
6. teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi (kaks tehet ja sulud);
7. näeb ja lahendab arvutuste ja teisenduste abil lahenduvaid reaalelulisi ja teaduslikke probleeme (sh protsentülesanded). Tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

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 (kaks juurt) ning nendeks taanduvaid võrrandeid;
4. lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid;
5. lahendab võrrandisüsteeme;
6. lahendab ainealase või reaalelulise probleemi võrrandite ja/või võrrandisüsteemide abil ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemust;
7. tunneb ära õpitud võrrandite/võrrandisüsteemide abil lahenduvad reaalelulised/teaduslikud probleemid;
8. leiab või koostab sobiva võrrandi/võrrandisüsteemi probleemi lahendamiseks

III kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet ning kirjeldab vastavaid lahendihulki arvteljel;
2. selgitab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;
3. lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratusi ning lihtsamaid võrratusesüsteeme;
4. leiab digivahendite abil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse;
5. lahendab täisnurkse kolmnurga;
6. kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid ja täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone;
7. tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

IV kursuse lõpus õpilane:

1. teisendab kraadimõõdus antud nurga radiaanmõõdus olevaks nurgaks 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; tuletab ning teab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid;
4. tuletab nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpseid väärtusi; rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemeid;
5. kasutab digivahendeid trigonomeetriliste funktsioonide väärtuste ning nende väärtuste järgi nurga suuruse leidmisel;
6. tuletab kahe nurga summa ja vahe valemeid; tuletab ning teab kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemeid;
7. teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldise valemikogu abil;
8. tõestab siinus- ja koosinusteoreemi;
9. lahendab mistahes kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala;
10. tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad kolmnurga ja ringi kohta õpitut rakendades. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

V kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab mõisteid vektor, ühik-, null- ja vastandvektor, vektori koordinaadid, kahe vektori vaheline nurk
2. liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektorit arvuga nii geomeetriselt kui ka koordinaatkujul
3. leiab vektori pikkuse, lõigu keskpunkti koordinaadid, kahe vektori skalaarkorrutise ning rakendab neid geomeetriaprobleemide lahendamisel
4. koostab sirge võrrandi (kui sirge on määratud punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga) ning teisendab selle üldvõrrandiks, kontrollib tehtud arvutis;
5. määrab kahe sirge vastastikuse asendi tasandil, lõikuvate sirgete korral leiab sirgete lõikepunkti ja sirgete vahelise nurga, kontrollib tehtud arvutis;
6. koostab hüperbooli, parabooli ja ringjoone võrrandi; joonestab ainekavas esitatud jooni nende võrrandite järgi nii paberil kui ka arvutis; leiab kahe joone lõikepunktid, kontrollib tehtud arvutis.

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.

Hindamine teemade kaupa

Arvuhulgad. Avaldised.

„5“ selgitab naturaalarvude hulga N , täisarvude hulga Z , ratsionaalarvude hulga Q , irratsionaalarvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi; defineerib arvuabsoluutväärtuse; märgib arvteljel reaalarvude piirkondi; 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 , irratsionaalarvude 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; lahendab rakendussisuga ülesandeid (sh protsentülesanded).

„3“ teab naturaalarvude hulga N , täisarvude hulga Z , ratsionaalarvude hulga Q , irratsionaalarvude 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).

Võrrandid ja võrrandisüsteemid. Võrratused.

„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 murdvõrratuse ning lihtsamaid võrratusesüsteeme; kasutab arvutit, lahendades võrratuse 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 (õpetaja abil); selgitab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet; lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratuse 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).

Trigonomeetria

„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° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpseid väärtusi; rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemiteid; leiab taskuarvutil trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse; teab kahe nurga summa ja vahe valemiteid; tuletab ning teab kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemiteid; teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi; tõestab siinus- ja koosinusteoreemi; lahendab kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala; rakendab trigonomeetria, 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° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpseid väärtusi; rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemiteid; teab kahe nurga summa ja vahe valemiteid; teab kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemiteid; teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi; teab siinus- ja koosinusteoreemi; lahendab kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala; rakendab trigonomeetria, 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 avaldise (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 avaldise (õpetaja abil).

Vektor tasandil. Joone võrrand.

„5“ Selgitab mõisteid vektor, ühik-, null- ja vastandvektor, vektori koordinaadid, kahe vektori vaheline nurk. Leiab lõigu keskpunkti koordinaadid. Liidab, lahutab ja korrutab vektoreid arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul. Arvutab kahe vektori skalaarkorrutise ning rakendab vektoreid füüsikalise sisuga ülesannetes. kasutab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid. Lahendab kolmnurka vektorite abil. Tuletab ja koostab sirge võrrandi (kui sirge on määratud punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga ning teisendab selle üldvõrrandiks); määrab kahe sirge vastastikuse asendi tasandil, lõikuvate sirgete korral leiab sirgete lõikepunkti ja nurga sirgete vahel. Koostab hüperbooli, parabooli ja ringjoone võrrandi; joonestab ainekavas esitatud jooni nende võrrandite järgi; leiab kahe joone lõikepunktid.

„4“ Selgitab mõisteid vektor, ühik-, null- ja vastandvektor, vektori koordinaadid, kahe vektori vaheline nurk. Leiab lõigu keskpunkti koordinaadid. Liidab, lahutab ja korrutab vektoreid arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul. Arvutab kahe vektori skalaarkorrutise ning rakendab vektoreid füüsikalise sisuga ülesannetes. kasutab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid. Lahendab kolmnurka vektorite abil. Koostab sirge võrrandi (kui sirge on määratud punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga); määrab kahe sirge vastastikuse asendi tasandil, lõikuvate sirgete korral leiab sirgete lõikepunkti ja nurga sirgete vahel. Koostab ringjoone võrrandi; leiab kahe joone lõikepunktid.

„3“ Selgitab mõisteid vektor, ühik-, null- ja vastandvektor, vektori koordinaadid, kahe vektori vaheline nurk. Leiab lõigu keskpunkti koordinaadid. Liidab, lahutab ja korrutab vektoreid arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul. Arvutab kahe vektori skalaarkorrutise. Tunneb sirge ja ringjoone võrrandi.

„2“ Osaliselt selgitab mõisteid vektor, ühik-, null- ja vastandvektor, vektori koordinaadid, kahe vektori vaheline nurk. Ei oska leida lõigu keskpunkti koordinaadid. Ei saa liita, lahutada ja korrutada vektoreid arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul. Osaliselt arvutab kahe vektori skalaarkorrutise. Mittepiisavalt tunneb sirge ja ringjoone võrrandi.

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.Brusnevskaja, V.Gudinova, V.Krištal, S.Ševtsenko.

6.Õppevahendid

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