

Matemaatika

IX klass

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

9. klassi lõpetaja:

- III kooliastme lõpetaja:
- 1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist;
 - 2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;
 - 3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti;
 - 4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt;
 - 5) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid;
 - 6) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi;
 - 7) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;
 - 8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust;
 - 9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid;
 - 10) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades

Õppesisu 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Teemavaldkond: Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon (40 tundi)

Teema: Arvu ruutjuur		
Õppesisu ja põhimõisted	Taotletavad õpitulemused	Märkused
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla. Põhimõisted: • arvu ruut • ruutjuur • arvuhulk • irratsionaalarv • kümnendlähend	• selgitab arvu ruutjuure tähendust; ◦ selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust; • leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; ◦ leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure; ◦ leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi; ◦ oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest; ◦ oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; • hindab kriitiliselt saadud tulemusi	(läbivad teemad, lõiming, IKT, muudatused võrreldes eelmise õppekavaga, meetoodika)

Teema: Ruutvõrrand		
Õppesisu ja põhimõisted	Taotletavad õpitulemused	Märkused
Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga. Põhimõisted: • võrrandi normaalkuju • normaalkujuline ruutvõrrand • ruutliige, ruutliikme kordaja	• lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid; ◦ eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; ◦ nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; ◦ viib ruutvõrrandeid normaalkujule; ◦ saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik; ◦ taandab ruutvõrrandi; ◦ lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; ◦ lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viete'i teoreemi;	(läbivad teemad, lõiming, IKT, muudatused võrreldes eelmise õppekavaga, meetoodika)

• lineaarliige, lineaarliikme kordaja • vabaliige • ruutvõrrandi lahendivalem • ruutvõrrandi diskriminant • taandatud ja taandamata ruutvõrrand • täielik ja mittetäielik ruutvõrrand • Viète'i teoreem	○ kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; ○ selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist; • koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; ○ koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; ○ oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada	
---	---	--

Teema: Ruutfunktsioon		
Õppesisu ja põhimõisted	Taotletavad õpitulemused	Märkused
Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt. Põhimõisted: • ruutfunktsioon ja selle graafik parabool • parabooli sümmeetriatelg • funktsiooni nullkohad • parabooli haripunkt • ruutliige, ruutliikme kordaja • lineaarliige, lineaarliikme kordaja • vabaliige	• selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt; ○ eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid; ○ nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme; ○ selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust; ○ selgitab nullkohtade tähendust; ○ leiab nullkohad parabooli graafikult; ○ arvutab etteantud ruutfunktsiooni nullkohad; ○ loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; • joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; ○ eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seosest; ○ oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi; • selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest); • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi	(läbivad teemad, lõiming, IKT, muudatused võrreldes eelmise õppekavaga, metoodika) Digipädevuse toetamine: 1.3.15. tunneb erinevate failitüüpide laiendeid ning teab, milliste programmidega neid avada Tegevus: On tuttav Geogebra failitüübiga .ggb ning teab, et pdf-failitüüpi ei saa muuta

Teemavaldkond: Ratsionaalavaldised (40 tundi)

Teema: Algebraise murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine		
Õppesisu ja põhimõisted	Taotletavad õpitulemused	Märkused
Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebrailine murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega. Põhimõisted: • murru lugeja ja nimetaja • murru laiendamine, murru laiendaja • murru astendamine • lihtsustamine • tegurdamine • algebrailine murd • murru taandamine • murru põhiomadus	• üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraistele murdudele; ○ teab hariliku murru ja algebraise murru põhiomadust; ○ tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamisega; • taandab ja laiendab algebraлист murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraлист murdu; ○ taandab algebralise murru, kasutades hulkkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine); ○ korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde positiivse täisarvilise astendajaga;	(läbivad teemad, lõiming, IKT, muudatused võrreldes eelmise õppekavaga, metoodika)

• ruutkolmliige • ruutkolmliikme tegurdamine • ratsionaalavaldis • tehete järjekord • avaldise väärtus	• loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste	
--	---	--

Teema: Algebralise murru laiendamine, liitmine ja lahutamine		
Õppesisu ja põhimõisted	Taotletavad õpitulemused	Märkused
Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehed algebraliste murdudega. Põhimõisted: • murru lugeja ja nimetaja • murru laiendamine, murru laiendaja • murru astendamine • lihtsustamine • tegurdamine • algebraline murd • murru taandamine • murru laiendamine • murru põhiomadus • ruutkolmliige • ruutkolmliikme tegurdamine • ratsionaalavaldis • tehete järjekord • avaldise väärtus	• üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; ○ laiendab algebralisi murde; • taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu; ○ laiendab algebralisi murde; ○ liidab ja lahutab kaht algebralist murdu; • loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste	(läbivad teemad, lõiming, IKT, muudatused võrreldes eelmise õppekavaga, metoodika)

Teema: Ratsionaalavaldiste lihtsustamine		
Õppesisu ja põhimõisted	Taotletavad õpitulemused	Märkused
Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehed algebraliste murdudega. Põhimõisted: • murru lugeja ja nimetaja • murru laiendamine, murru laiendaja • murru astendamine • lihtsustamine • tegurdamine • algebraline murd • murru taandamine • murru laiendamine • murru põhiomadus • ruutkolmliige • ruutkolmliikme tegurdamine • ratsionaalavaldis • tehete järjekord • avaldise väärtus • ratsionaalavaldiste lihtsustamine	• lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; • loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste	(läbivad teemad, lõiming, IKT, muudatused võrreldes eelmise õppekavaga, metoodika)

Teemavaldkond: Geomeetrilised kujundid (35 tundi)

Teema: Pythagorase teoreem		
Õppesisu ja põhimõisted	Taotletavad õpitulemused	Märkused
Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk. Põhimõisted: • joonelement • diagonaal • täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus • korrapärane hulknurk • võrdkülgne kolmnurk • ruut • korrapärane kuusnurk • Pythagorase teoreem • Thalese teoreem	• selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; ◦ tõestab Pythagorase teoreemi; ◦ arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärane kuusnurk); ◦ kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel; • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); • kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine); • arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rõõpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala; • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi	(läbivad teemad, lõiming, IKT, muudatused võrreldes eelmise õppekavaga, metoodika) Digipädevuse toetamine: 1.2.8. leiab internetist asjakohased allikmaterjalid, võrdleb neid ning põhjendab nende usaldusväärsust Tegevus: otsib erinevaid tõestusi Pythagorase teoreemile ja võrdleb neid omavahel; algebralise murru lihtsustamisel erinevad võtted

Teema: Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria		
Õppesisu ja põhimõisted	Taotletavad õpitulemused	Märkused
Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Põhimõisted: • joonelement • diagonaal • nurk, nurga mõõt • trigonomeetria • teravnurga siinus, koosinus ja tangens • täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus • korrapärane hulknurk • võrdkülgne kolmnurk • ruut • korrapärane kuusnurk	• leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); ◦ leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); • arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rõõpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala; • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; ◦ selgitab ülesannete lahenduskäiku; • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; ◦ tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi	(läbivad teemad, lõiming, IKT, muudatused võrreldes eelmise õppekavaga, metoodika)

Teemavaldkond: Ruumilised kehad (35 tundi)

Teema: Püramiid, silinder, koonus, kera		
Õppesisu ja põhimõisted	Taotletavad õpitulemused	Märkused
Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala. Põhimõisted: • pöördkeha • püramiid: korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala; • silinder: telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; • koonus: moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; • kera: sfäär (kera pind), suuring, pindala, ruumala	• arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; ○ näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; ○ arvutab püramiidi pindala ja ruumala; ○ joonestab püramiidi; ○ selgitab, kuidas tekib silinder; ○ näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda; ○ selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades); ○ arvutab silindri pindala ja ruumala; ○ selgitab, kuidas tekib koonus; ○ näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda; ○ selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades); ○ arvutab koonuse pindala ja ruumala; ○ selgitab, kuidas tekib kera; ○ eristab mõisteid sfäär ja kera; • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; • koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; ○ selgitab ülesannete lahenduskäiku; ○ kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust)	(läbivad teemad, lõiming, IKT, muudatused võrreldes eelmise õppekavaga, metoodika) Digipädevuse toetamine: 5.1.26. leiab probleemi sõnastamiseks sobivad märksõnad (nii eesti- kui ka võõrkeeles) infootsingu sooritamiseks Tegevus: anda õpilasele ülesanne otsida 2 kuni 3 erinevat allikat, mis õpetaksid hetkel olulist teemat (nt õpitud ruumilised kehad) https://sites.google.com/view/ruumilisedkehad/avaleht?authuser=0

Teemavaldkond: Kordamine (ca 25 tundi)

Teema: Kordamine		
Õppesisu ja põhimõisted	Taotletavad õpitulemused	Märkused
Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemitega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine. Funktsioonid $y = ax$, $y = \frac{a}{x}$, $y = ax + b$, $y = ax^2 + bx + c$, nende graafikud ja omadused. Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine. Planimeteeriliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rõõpkülik, trapets, ring) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Täisnurkse	• oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida; • oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades; ○ oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentüleannete lahendamiseks; • oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamiseks; • oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit; • tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades; • oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades; • oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust; • oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvkarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid; ○ iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;	(läbivad teemad, lõiming, IKT, muudatused võrreldes eelmise õppekavaga, metoodika)

kolmnurga lahendamine. Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.	○ oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid; ● oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalasid; ● oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades; ● teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades; ● oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala; ● kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid	
---	--	--