

A. Haava nim Pala Kool

Põhikooli ainevaldkond „Matemaatika“

Matemaatika		
Kooliaste: III	Klass: 9. klass	Tundide arv: 5
Õppeaine kirjeldus:		
Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümbolid ja meetodid, mis loovad võimaluse: 1 kirjeldada seoseid matemaatiliselt; 2 koostada ja lahendada probleemülesandeid; 3 uurida ja rakendada erinevaid lahendusstrateegiaid; 4 analüüsida olemasolevat informatsiooni ja jõuda loogilise arutluse kaudu järeldusteni; 5 kasutada otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid; 6 hinnata oma arengut matemaatikateadmiste ja -oskuste omandamisel. Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades: 6.1 arvutamine; 6.2 mõõtmine; 6.3 geomeetria; 6.4 probleemide lahendamine; 6.5 andmed ja nende analüüsimine; 6.6 algebra. Matemaatikaõpetus eristub oma hierarhilise iseloomu tõttu, kus hilisem õpitu toetub varasemale ja uute teadmiste omandamise edukus on tugevalt seotud eelnevate teadmistega. Seetõttu on matemaatika õppeprotsessis oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel.		
Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:		

Matemaatika

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, püstib 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.

Digipädevused

eis.ekk.edu.ee keskkonda sisse- ja väljalogimine; Ühiskatsetel osalemine (2.3.6 kasutab erinevaid autentimise ja digiallkirjastamise võimalusi (ID-kaart, Smart-ID, Mobiil-ID))

Varem õpitu kinnistamine (1.3.22. kasutab tabelarvutusprogrammis erinevaid funktsioone ja valemeid (nt aritmeetiline keskmine, summa jne), loob andmete põhjal erinevaid diagramme)

Kasutab iseõppimisel või enese kontrollimiseks erinevaid keskkondi (nt Photomath, interneti otsing, Geogebra, veebipõhised kalkulaatorid - nt teisendamisel) (5.2.6. leiab digitehnoloogiaid, mis võimaldavad probleemi lahendamist erineval moel (sh koostöö tegemiseks), lähtudes nende funktsionaalsusest)

Hindab oma oskust leida endale vastava teema kohta internetist lisaabi, võimalusi enda teadmiste kontrollimiseks ja täiendamiseks (5.4.4. kirjeldab oma oskusi ja vajadusi seoses digipädevusega)

Õpistrateegiad

Erinevate õpistrateegiate kasutamise võimalusi ja näiteid matemaatika õpetamisel:

https://docs.google.com/document/d/1iiL4d1NUr_m0ieqmp-VHDO7m3oxqiic1k_Ok5qjJt4/edit

Teemavaldkond: Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon (40 tundi)

Teema: Arvu ruutjuur	
Õpitulemus oskuste ja teadmiste täpsustused	Õppesisu ja põhimõisted
- selgitab arvu ruutjuure tähendust; <i>selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust;</i> - leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; <i>leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure;</i> <i>leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi;</i> <i>oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest;</i> <i>oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla;</i> - sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; - hindab kriitiliselt saadud tulemusi	Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla. Põhimõisted: arvu ruut ruutjuur arvuhulk irratsionaalarv kümnendlähend
Soovitused õpitulemuste saavutamiseks	
Tutvu ainekava õppeprotsesside kirjeldusega : lk 6-8	
Teema: Ruutvõrrand	
Õpitulemus oskuste ja teadmiste täpsustused	Õppesisu ja põhimõisted
lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;	Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi

○ <i>eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;</i> ○ <i>nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;</i> ○ <i>viib ruutvõrrandeid normaalkujule;</i> ○ <i>saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik;</i> ○ <i>taandab ruutvõrrandi;</i> ○ <i>lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;</i> ○ <i>lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid lahendivalemitega, kasutab sh Viète'i teoreemi;</i> ○ <i>kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;</i> ○ <i>selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist;</i> ● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; ○ <i>koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil;</i> ● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; ○ <i>oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada</i>	lahendivalem. Viète'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga. Põhimõisted: võrrandi normaalkuju normaalkujuline ruutvõrrand ruutliige, ruutliikme kordaja lineaarliige, lineaarliikme kordaja vabaliige ruutvõrrandi lahendivalem ruutvõrrandi diskriminant taandatud ja taandamata ruutvõrrand täielik ja mittetäielik ruutvõrrand Viète'i teoreem
Soovitused õpitulemuste saavutamiseks	
Tutvu ainekava õppeprotsesside kirjeldusega : lk 8-13	
Teema: Ruutfunktsioon	
Õpitulemus ● oskuste ja teadmiste täpsustused	Õppesisu ja põhimõisted
● selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt; ○ <i>eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende</i>	Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

<i>graafikuid;</i> ○ <i>nimetas ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme;</i> ○ <i>selgitas ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust;</i> ○ <i>selgitas nullkohtade tähendust;</i> ○ <i>leiab nullkohad parabooli graafikult;</i> ○ <i>arvutab ette antud ruutfunktsiooni nullkohad;</i> ○ <i>loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;</i> ● joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; ○ <i>eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seoset;</i> ○ <i>oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi;</i> ● 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	Põhimõisted: ruutfunktsioon ja selle graafik parabool parabooli sümmeetriatelg funktsiooni nullkohad parabooli haripunkt ruutliige, ruutliikme kordaja lineaarliige, lineaarliikme kordaja vabaliige
Soovitused õpitulemuste saavutamiseks	
Digipädevuse toetamine: 1.3.15. tunneb erinevate failitüüpide laiendeid ning teab, milliste programmidega neid avada <u>Tegevus:</u> On tuttav Geogebra failitüübiga .ggb ning teab, et pdf-failitüüpi ei saa muuta Tutvu ainekava õppeprotsesside kirjeldusega: lk 13-17	

Teemavaldkond: Ratsionaalavaldised (40 tundi)

Teema: Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
oskuste ja teadmiste täpsustused	
- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele; <i>teab hariliku murru ja algebraalse murru põhiomadust;</i> <i>tegurab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise;</i> - taandab ja laiendab algebraalist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalist murdu; <i>taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);</i> <i>korrutab, jagab ja astendab algebraalsete murde positiivse täisarvulise astendajaga;</i> - loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehed algebraalsete murdudega. Põhimõisted: murru lugeja ja nimetaja murru laiendamine, murru laiendaja murru astendamine lihtsustamine tegurdamine algebraalne murd murru taandamine murru põhiomadus ruutkolmliige ruutkolmliikme tegurdamine ratsionaalavaldis tehete järjekord avaldise väärtus
Soovitused õpitulemuste saavutamiseks	
Tutvu ainekava õppeprotsesside kirjeldusega : lk 17-20	

Teema: **Algebraalse murru laiendamine, liitmine ja lahutamine**

Õpitulemus

- oskuste ja teadmiste täpsustused

- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalidele murdudele;
 - *laiendab algebralisi murde*;
- taandab ja laiendab algebraalist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalist murdu;
 - *laiendab algebralisi murde*;
 - *liidab ja lahutab kaht algebraalist murdu*;
- loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste

Õppesisu ja põhimõisted

Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine.

Murru põhiomadus. Tehed algebraalide murdudega.

Põhimõisted:

murru lugeja ja nimetaja
murru laiendamine, murru laiendaja
murru astendamine
lihtsustamine
tegurdamine
algebraalne murd
murru taandamine
murru
laiendamine
murru
põhiomadus
ruutkolmliige
ruutkolmliikme
tegurdamine
ratsionaalavaldis
tehete järjekord
avaldis
väärtus

Soovitused õpitulemuste saavutamiseks

Tutvu ainekava [õppeprotsesside kirjeldusega](#): lk 20-23

Teema: **Ratsionaalavaldiste lihtsustamine**

Õpitulemus • oskuste ja teadmiste täpsustused	Õppesisu ja põhimõisted
• lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; • loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste	Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted 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 ratsionaalavaldisi lihtsustamine
Soovitused õpitulemuste saavutamiseks	
Tutvu ainekava õppeprotsesside kirjeldusega : lk 23-25	

Teemavaldkond: Geomeetrilised kujundid (35 tundi)

Teema: Pythagorase teoreem	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
oskuste ja teadmiste täpsustused	
- selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; - tõestab Pythagorase teoreemi; - arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu 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, übermõõdu, pindala; - kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; - selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi	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
Soovitused õpitulemuste saavutamiseks	
Digipädevuse toetamine: 1.2.8. leiab internetist asjakohased allikmaterjalid, võrdleb neid ning põhjendab nende usaldusväärsust <u>Tegevus:</u> otsib erinevaid tõestusi Pythagorase teoreemile ja võrdleb neid omavahel; algebralise murru lihtsustamisel erinevad võtted	
Tutvu ainekava õppeprotsesside kirjeldusega : lk 26-30	

Teema: Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
oskuste ja teadmiste täpsustused	
- leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); <i>leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;</i> - lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); - arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rõõpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala; - kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; - selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi; - sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; <i>selgitab ülesannete lahenduskäiku;</i> - otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; <i>tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi</i>	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
Soovitused õpitulemuste saavutamiseks	
Tutvu ainekava õppeprotsesside kirjeldusega : lk 30-33	

Teemavaldkond: Ruumilised kehad (35 tundi)

Teema: Püramiid, silinder, koonus, kera	
Õpitulemus	Õppesisu ja põhimõisted
oskuste ja teadmiste täpsustused	
- arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; <i>näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;</i> <i>arvutab püramiidi pindala ja ruumala;</i> <i>joonestab püramiidi;</i> <i>selgitab, kuidas tekib silinder;</i> <i>näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpinda ja põhja pinda;</i> <i>selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);</i> <i>arvutab silindri pindala ja ruumala;</i> <i>selgitab, kuidas tekib koonus;</i> <i>näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda;</i> <i>selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget (võimalusel ka digivahendeid kasutades);</i> <i>arvutab koonuse pindala ja ruumala;</i> <i>selgitab, kuidas tekib kera;</i> <i>eristab mõisteid sfäär ja kera;</i> - kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks; - selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi	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

- rakendusvõimalusi; - koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; - sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; <i>selgitab ülesannete lahenduskäiku;</i> <i>kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust)</i>	
Soovitused õpitulemuste saavutamiseks	
Digipädevuse toetamine: 5.1.26. leiab probleemi sõnastamiseks sobivad märksõnad (nii eesti- kui ka võõrkeeles) infootsingu sooritamiseks <u>Tegevus:</u> anda õpilasele ülesanne otsida 2 kuni 3 erinevat allikat, mis õpetaksid hetkel olulist teemat (nt õpitud ruumilised kehad) Tutvu ainekava õppeprotsesside kirjeldusega: lk 33-38	

Teemavaldkond: Kordamine (ca 25 tundi)

Teema: Kordamine	
Õpitulemus oskuste ja teadmiste täpsustused	Õppesisu ja põhimõisted
- oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida; - oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades; <i>oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentülesannete lahendamiseks;</i> - oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamiseks; - oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit;	Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemetega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine. Funktsioonid $y = ax$, $y = \frac{a}{x}$, $y = ax + b$, $y = a^2 + bx + c$,

- 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;*
 - *oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid;*
- oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite übermõõte 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

nende graafikud ja omadused.

Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine.

Planimeetriliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) übermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Täisnurkse kolmnurga lahendamine.

Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.

Soovitused õpitulemuste saavutamiseks

Tutvu ainekava [õppeprotsesside kirjeldusega](#): lk 38-41