

IV Õpitulemused ja õppesisu

9. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

1. RUUTVÕRRAND JA RUUTFUNKTSIOON (ca 40 tundi)			
Alateema Arvu ruutjuur			
Õppematerjal Selgitavad videod/materjal: https://matematerjale.weebly.com/9-klass.html NB! videos esineb üks väär fraas “arvu absoluutväärtus on alati positiivne” kuigi peaks olema “arvu absoluutväärtus on mittenegatiivne”, mida saab ära kasutada õpilastega arutelu loomiseks. https://www.youtube.com/watch?v=mbc3_e5lWw0 (Khan Academy, ingliskeelne); ideeks, kuidas käsitleda teemat. https://www.youtube.com/watch?v=mX91_3GQqLY (Khan Academy, ingliskeelne); selgitus, miks on arv irratsionaalarv (materjal õppe diferentseerimiseks, kiirematele õpilastele. https://sisuloom.e-koolikott.ee/node/21354 , Digiõppevaramu õppimiseks või kordamiseks ja harjutamiseks, <u>Harjutamiseks, vahehindamiseks:</u> https://testidtg.wordpress.com/desmos/9-klass/?fbclid=IwAR2FOjxTfrSiGuAHKpT_OKkVCxHDhYlm6b-9Gtsq1SQ75PkWAwSaTj2V3Ck (Teacher Desmos, NB! materjal võib vajada keelekorrektuuri) <u>Enesetestideks</u> (sisestada otsingusse vastavad märksõnad): thatquiz.org, quizizz.com, 99math.com, desmos.com			
Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla. Põhimõisted: <ul style="list-style-type: none">• arvu ruut• ruutjuur• arvuhulk• irratsionaalarv• kümnendlähend	<ul style="list-style-type: none">• selgitab arvu ruutjuure tähendust;<ul style="list-style-type: none">○ selgitab ruutjuure mõistet ja arvu ruutjuure tähendust;• leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;<ul style="list-style-type: none">○ 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.	<ul style="list-style-type: none">• kontrolltöö• töö esitlemine kaaslastele• projekt• õpimapp• tööde hindamine formuleeri, lahenda, tõlgenda meetodil <u>Harjutamiseks, vahehindamiseks:</u> https://testidtg.wordpress.com/desmos/9-klass/?fbclid=IwAR2FOjxTfrSiGuAHKpT_OKkVCxHDhYlm6b-9Gtsq1SQ75PkWAwSaTj2V3Ck (Teacher Desmos, NB! materjal võib vajada keelekorrektuuri)	Geogebra

Lõiming, projekt

Ainesisene lõiming on seotud teemadega ruutvõrrand, ruutfunktsioon ja täisnurkse kolmnurga lahendamine. Antud teema on oluline alus eelnevalt nimetatud teemadega edukaks toimetulekuks.

Tehnoloogiaõpetuses saab õpilastega kasutada teadmisi juba intuiitiivselt ruudukujuliste esemete mõõtmete leidmisel etteantud pindala korral.

Alateema**Ruutvõrrand****Õppematerjal**

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
<p>Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga.</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● võrrandi normaalkuju ● normaalkujuline ruutvõrrand ● ruutliige, ruutliikme kordaja ● lineaarliige, lineaarliikme kordaja ● vabaliige ● ruutvõrrandi lahendivalem ● ruutvõrrandi diskriminant ● taandatud ja taandamata ruutvõrrand ● täielik ja mittetäielik ruutvõrrand ● Viete'i teoreem 	<ul style="list-style-type: none"> ● lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid; <ul style="list-style-type: none"> ○ 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; ○ kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; ○ selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminantist. ● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; <ul style="list-style-type: none"> ○ koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil. ● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; <ul style="list-style-type: none"> ○ oskab näha ja sõnastada matemaatilist lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada. 	<ul style="list-style-type: none"> ● kontrolltöö ● töö esitlemine kaaslastele ● projekt ● õpimapp ● tööde hindamine formuleeri, lahenda, tõlgenda meetodil 	<p>Toetatud on digipädevuse arendamine, kuna õpilast toetatakse digitehnoloogia kasutamisel.</p> <p>Õpilane osaleb digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel. Samuti oskab õpilane oma tulemuste kontrollimiseks kasutada sobivaid digivahendeid ja -võtteid ning suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades.</p>

Lõiming, projekt

Antud teema õpetamisel toetatakse õpilase ettevõtlikkuspädevust andes õpilasele võimaluse luua loomingulisi ülesandeid (vt näiteülesannete C tase). Õpilane suudab genereerida ideid ja neid ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades. Õpilane suudab tegevuses olles näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi, aidata kaasa probleemide lahendamisele.

Õpilane oskab ruutvõrrandi koostamise ja lahendamise oskust ning tulemuste tõlgendamist rakendada füüsikas, geograafias, tehnoloogiaõpetuses.

Alateema

Ruutfunktsioon

Õppematerjal

Selgitavad videod/materjal:

<https://matematerjale.weebly.com/9-klass.html> selgitav video ruutfunktsiooni joonestamisest

<https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/15841-Ruutfunktsiooni-graafik> ruutfunktsiooni graafik

<http://www.mathopenref.com/quadraticexplorer.html>

kordajate mõjust ruutfunktsiooni graafikule

<http://passyworldofmathematics.com/sydney-harbour-bridge-mathematics/> eluline näide parabolikujulistest esemetest

Harjutamiseks, vahehindamiseks:

https://testidtg.wordpress.com/demos/9-klass/?fbclid=IwAR2FOjxTfrSiGuAHKpT_OKkVCxHDhYIm6b-9Gtsq1SQ75PkWAwSaTj2V3Ck (Teacher Desmos, NB! materjal võib vajada keelekorrektuuri)

<https://sites.google.com/view/hindamisvahendidmatemaatikas/9-klasshtt> <https://www.geogebra.org> ja <https://www.desmos.com/> ruutfunktsiooni graafiku joonestamine arvuti-programmiga

Enesetestideks:

thatquiz.org (sisestada otsingusse vastavad märksõnad)

quizizz.com (sisestada otsingusse vastavad märksõnad)

<https://quizizz.com/admin/quiz/5d8bb505f0b804001ae29850/ruutfunktsioon>

99math.com (sisestada otsingusse vastavad märksõnad)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
<p>Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none">• ruutfunktsioon ja selle graafik• parabool• parabooli sümmeetriatelg• funktsiooni nullkohad• parabooli haripunkt• ruutliige, ruutliikme kordaja• lineaarliige, lineaarliikme kordaja• vabaliige	<ul style="list-style-type: none">• selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning joonisel;<ul style="list-style-type: none">○ 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 ette antud ruutfunktsiooni nullkohad;○ loeb joonisel 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	<ul style="list-style-type: none">• kontrolltöö• töö esitlemine kaaslastele• projekt• õpimapp• tööde hindamine formuleeri, lahenda, tõlgenda meetodil	<p>Toetatud on digipädevuse omandamine, kuna õpilast toetatakse digitehnoloogia kasutamisel. Õpilane osaleb digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel. Samuti oskab õpilane oma tulemuste kontrollimiseks kasutada sobivaid digivahendeid ja võtteid ning suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades. Oluline on, et õpilane suudab leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust</p>

	<p>argumendi väärtusi;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 		<p>(andmekaitse). Õpilane on teadlik digikeskkonna ohtudest ning oskab kaitsta privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti. Digikeskkonnas järgib õpilane samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus. Õpilane oskab märgata teemale vastavalt paraboolikujulisi esemeid igapäevaelus ning luua eluga seotud ülesandeid (näide: https://passyworldofmathematics.com/sydney-harbour-bridge-mathematics/).</p>
<p>Lõiming, projekt</p> <p>Antud teema õpetamisel toetatakse õpilase ettevõtlikkuspädevust andes õpilasele võimaluse luua loomingulisi ülesandeid (vt metoodiliste soovitusel elulise näite soovitus). Õpilane suudab ideid luua ja ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades. Õpilane suudab tegevuses olles näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi, aidata kaasa probleemide lahendamisele.</p> <p>Antud teemat saab lõimida ka tehnoloogiaõpetusesse ja kunstõpetusse erinevatel viisidel. Üheks võimaluseks on kunstiprojektide loomine digivahendite abil võttes inspiratsiooniks nt kunstniku Kandinsky tehtud tööd). Teiseks võimaluseks on praktiline väljund paraboolikujuliste detailidega esemete loomiseks. Füüsikas kasutatakse liikumisgraafikutel ka parabooli, mida saab teadlikumalt siduda matemaatika tunnis õpituga.</p>			

2. RATSIONAALAVALDISED (ca 40 tundi)

Alateema

Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine

Õppematerjal

Selgitavad videod/materjal:

<https://vara.e-koolikott.ee/h5p/embed/5861> Digiõppevaramu

<https://vara.e-koolikott.ee/h5p/embed/5850> Digiõppevaramu

<https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitused> matemaatika digitunnid 9. klassi algebrast

<https://www.youtube.com/watch?v=idWTpWgExUg> lihtsama algebraalse murru taandamine, Digiõppevaramu

<https://www.youtube.com/watch?v=XajMIHuHY9g> algebraalse murru taandamine, Digiõppevaramu

<https://www.youtube.com/watch?v=cOivD9n1fQ> keerukama algebraalse murru taandamine, Digiõppevaramu

https://www.youtube.com/watch?v=HTVetz_wnFs algebraaliste murdude korrutamine, interaktiivne video

Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:

<https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitused> matemaatika digitunnid 9. klassi algebrast

<https://sites.google.com/view/hindamisvahendidmatemaatikas/9-klass> hindamisvahendid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
<p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine.</p> <p>Murru põhiomadus. Tehed algebraaliste murdudega.</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalistele murdudele;<ul style="list-style-type: none">○ teab hariliku murru ja algebraalse murru põhiomadust;○ tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks.• taandab ja laiendab algebraalist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalist murdu;<ul style="list-style-type: none">○ taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivalemid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);○ korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde positiivse täisarvulise astendajaga.• loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.	<ul style="list-style-type: none">• kontrolltöö• töö esitlemine kaaslastele• projekt• õpimapp• tööde hindamine formuleeri, lahenda, tõlgenda meetodil	<p>Õpilane suudab tänu sellele teemale kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid koolis ja igapäevaelus ning kasutada tehnoloogiat eesmärgipäraselt. Teema edukas omandamine aitab kaasa informaatikaõpetuse ja programmeerimise algtõdede mõistmisele.</p>

Lõiming, projekt

Õpilane oskab tänu teema edukale omandamisele füüsikas ülesannete lahendamiseks kombineerida vajalikke valemeid ning lihtsustada keerukamaid seoseid.

Alateema**Algebraalse murru laiendamine, liitmine ja lahutamine****Õppematerjal**

Selgitavad videod/materjal: <https://www.youtube.com/watch?v=bug1IKiGbDI>

<https://www.youtube.com/watch?v=8VGPD2KRHag>

<https://www.youtube.com/watch?v=9emFIFWXzc4>

<https://www.youtube.com/watch?v=B9TPznbiBhU>

algebraaliste murdude liitmine ja lahutamine

Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:

<https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitused> matemaatika digitunnid 9. klassi algebrast

<https://sites.google.com/view/hindamisvahendidmatemaatikas/9-klasshtt> hindamisvahendid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
<p>Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraaliste murdudega.</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● avaldise väärtus 	<ul style="list-style-type: none"> ● üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalistele murdudele; <ul style="list-style-type: none"> ○ laiendab algebralisi murde. ● taandab ja laiendab algebraalist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalist murdu; <ul style="list-style-type: none"> ○ laiendab algebralisi murde; ○ liidab ja lahutab kaht algebraalist murdu. ● loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste. 	<ul style="list-style-type: none"> ● kontrolltöö ● töö esitlemine kaaslastele ● projekt ● õpimapp ● tööde hindamine formuleeri, lahenda, tõlgenda meetodil 	<p>Õpilane suudab tänu sellele teemale kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid nii koolis kui ka igapäevaelus ning kasutada tehnoloogiat eesmärgipäraselt. Teema edukas omandamine aitab kaasa informaatikaõpetuse ja programmeerimise algtõdede mõistmisele.</p>

Lõiming, projekt

Õpilane oskab tänu teema edukale omandamisele füüsikas ülesannete lahendamiseks kombineerida vajalikke valemeid ning lihtsustada keerukamaid seoseid.

Alateema**Ratsionaalavaldiste lihtsustamine****Õppematerjal**

Selgitavad videod/materjal: <https://www.youtube.com/watch?v=2Qcjut1svkQ> ratsionaalavaldise lihtsustamine, tüüpvead

<https://www.youtube.com/watch?v=8mZxDwSjNR0>

<https://www.youtube.com/watch?v=2yv8b3tWxnE>

ratsionaalavaldiste lihtsustamine

<https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/18045-Ratsionaalavaldiste-lihtsustamine-TEOORIA-NAITED>

ratsionaalavaldiste lihtsustamine

Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:

<https://sites.google.com/view/mat-digitund/2022-aastal-valminud-digitunnid-ja-%C3%BCldised-soovitused> matemaatika digitunnid 9. klassi algebrast

<https://sites.google.com/view/hindamisvahendidmatemaatikas/9-klasshtt> hindamisvahendid

<https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/18045-Ratsionaalavaldiste-lihtsustamine-TEOORIA-NAITED>

ratsionaalavaldiste lihtsustamine

Õppesisu

Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine ja laiendamine.
Murru põhiomadus. Tehed algebraaliste 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
- avaldise väärtus
- ratsionaalavaldise lihtsustamine

Taotletavad õppetulemused

- lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.

Hindamine

- kontrolltöö
- töö esitlemine kaaslastele
- projekt
- õpimapp
- tööde hindamine formuleeri, lahenda, tõlgenda meetodil

Arendatavad digipädevused

Õpilane suudab tänu sellele teemale kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid koolis ja igapäevaelus ning kasutada tehnoloogiat eesmärgipäraselt. Teema edukas omandamine aitab kaasa informaatikaõpetuse ja programmeerimise algtõdede mõistmisele.

Lõiming, projekt

Õpilane oskab tänu teema edukale omandamisele füüsikas ülesannete lahendamiseks kombineerida vajalikke valemeid ning lihtsustada keerukamaid seoseid.

3. GEOMEETRILISED KUJUNDID (ca 35 tundi)

Pythagorase teoreem

Õppematerjal

Selgitavad videod/materjal:

<https://www.youtube.com/watch?v=yTs8H8bNbZo> selgitav materjal, Pythagorase teoreem ruudus, riskülikus jm

<https://www.youtube.com/watch?v=CAkMUdeB06o> Pythagorase teoreemi visuaalne põhjendus

<https://vara.e-koolikott.ee/node/3029>

<https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/16751-Pythagorase-teoreem>

Digiõppevaramu

Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:

https://welovemath.ee/wp-content/uploads/2017/08/%C3%9Clesannete-n%C3%A4idislahendused_Geomeetria.pdf eksamiülesannete lahendusi

<https://bestmaths.net/online/index.php/year-levels/year-10/year-10-topics/pythagoras-theorem/test/> testid (inglisekeelne)

<https://sites.google.com/view/hindamisvahendidmatemaatikas/9-klass>

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
<p>Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk.</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none">• joonelement• diagonaal• täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus• korrapärane hulknurk• võrdkülgne kolmnurk• ruut• korrapärane kuusnurk	<ul style="list-style-type: none">• selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;<ul style="list-style-type: none">○ 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.	<ul style="list-style-type: none">• kontrolltöö• töö esitlemine kaaslastele• projekt• õpimapp• tööde hindamine formuleeri, lahenda, tõlgenda meetodil	Geogebra

<ul style="list-style-type: none"> • Pythagorase teoreem • Thalese teoreem 			
--	--	--	--

Lõiming, projekt

Antud teema õpetamisel toetakse õpilastel kultuuri- ja väärtuspädevuse ning sotsiaalse ja kodanikupädevuse omandamist. Õpilane suudab hinnata inimsuhteid ja tegevusi üldkehtivate moraalnormide seisukohast, kasutades seda rühmatöodes tehes koostööd erinevate kaaslastega. Loomingu väärtustamine, inimlikku kokkupuute hindamine ja erinevate väärtushinnangute aktsepteerimine on au sees.

Enesemääratluspädevuse toetamise tõttu läbi individuaalse töö ja paaristöö, suudab õpilane hinnata oma nõrka ja tugevaid külgi ning analüüsida oma käitumist erinevates olukordades, lahendades teadlikult suhtlemisprobleeme.

Tehnoloogiaõpetuses ja kunstis (joonestamine) oskavad õpilased Pythagorase teoreemi rakendamise tõttu edukalt lahendada probleemülesandeid või arendada ilumeelt.

Ajaloo saab tuua sisse lõimingu [Pythagorase kolmikute kasutamisega chituses](#).

Alateema

Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria

Õppematerjal

Selgitavad videod/materjal:

<https://www.youtube.com/watch?v=lanEc7tnFZo> trigonomeetria põhikoolis

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61c5e4e8ffb0a2090894aabb> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri)

Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:

<https://www.ahora.ee/trigonomeetria/> valik trigonomeetria teste

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61c5e4e8ffb0a2090894aabb> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri)

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f8352fcc59da569773b0a5f?lang=et> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri)

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f835de00a044d0d0fb8c903?lang=et> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri)

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/604c65e9876e4b51d58bf0c9?lang=et> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri)

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/603602d0c0f23b42f4b39f91> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri)

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61e29506797c6db674b9ea72> Teacher Desmos (NB! kohati võib vajada keelekorrektuuri)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Põhimõisted: <ul style="list-style-type: none"> • joonelement • diagonaal • nurk, nurga mõõt • trigonomeetria 	<ul style="list-style-type: none"> • leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); <ul style="list-style-type: none"> ◦ leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; • lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); • arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala; 	<ul style="list-style-type: none"> • kontrolltöö • töö esitlemine kaaslastele • projekt • õpimapp • tööde hindamine formuleeri, lahenda, tõlgenda meetodil 	Geogebra, WolframAlpha

<ul style="list-style-type: none"> • teravnurga siinus, koosinus ja tangens • täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus • korrapärase hulknurk • võrdkülgne kolmnurk • ruut • korrapärase kuusnurk 	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; • selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; <ul style="list-style-type: none"> ○ selgitab ülesannete lahenduskäiku; • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste <ul style="list-style-type: none"> ○ tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatilisel ja esitab saadud tulemusi. 		
--	--	--	--

Lõiming, projekt

Antud teema õpetamisel toetatakse õpilast **matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevuse** omandamisel. Õpilane suudab tänu sellele teemale kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid koolis ja igapäevaelus ning kasutada tehnoloogiat eesmärgipäraselt.

Õpipädevuse ja suhtluspädevuse omandamist toetatakse paaris- ja rühmatöoga, kus õpilasel on vajadus planeerida üheskoos kaaslastega õppimist ja kasutada õpitut probleeme lahendades. Oma mõtteid avaldavad õpilased kaaslasile arvestavalt.

Põhikooli trigonomeetria saab edukalt rakendada **füüsikas** ülesannete lahendamisel (nt kiirte langemisenurgad), <https://opik.fyysika.ee/index.php/book/section/1923#/section/1923>

4. RUUMILISED KEHAD (ca 35 tundi)

Alateema

Püramiid, silinder, koonus, kera

Õppematerjal

Selgitavad videod/materjal:

<https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/24950-Geomeetrilised-kehad> ruumilised kehad

<https://www.mathopenref.com/tocs/solidtoc.html> ruumilised kehad

<https://www.youtube.com/watch?v=Ijuq3wjpZxs> pöördkehad

<http://kehad.weebly.com/> ruumilised kehad

https://www.youtube.com/watch?v=YCEo_pYbyOs lõpueksami lahendus

<https://www.youtube.com/watch?v=rMmyga0OzHc> püramiid

<https://www.youtube.com/watch?v=i-d8qgNusrA> silinder

<https://www.youtube.com/watch?v=mPUZYHs3wGk> koonus

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5f6254356c59ef0ca6445c0b> kera, Teacher Desmos (NB! võib vajada kohati keelekorrektuuri)

Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5fa448692bf4d70ccaff6206> Teacher Desmos (NB! võib vajada kohati keelekorrektuuri)

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5fb189d22351dd0b9c24d1fc> Teacher Desmos (NB! võib vajada kohati keelekorrektuuri)

<http://www.mathema.ee/testid/8/kehadA.html> testid

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/61c82745a02d2e0aa0413ba4> Teacher Desmos (NB! võib vajada kohati keelekorrektuuri)

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5eddd1a125ef086edb499c03> Teacher Desmos (NB! võib vajada kohati keelekorrektuuri)

<https://sites.google.com/view/ruumilisedkehad/avaleht> õpilastöö ruumiliste kehade kohta

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
<p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p> <p>Põhimõisted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● pöördkeha ● püramiid: korrapärase püramiidi, 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 geomeetria seaduspärasuste kontrollimiseks; ● selgitab oma algebra- ja geomeetria teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; ● koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; ● sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; <ul style="list-style-type: none"> ○ selgitab ülesannete lahenduskäiku; ○ kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust). 	<ul style="list-style-type: none"> ● kontrolltöö ● töö esitlemine kaaslastele ● projekt ● õpimapp ● tööde hindamine formuleeri, lahenda, tõlgenda meetodil 	<p>Toetatud on digipädevuse omandamist, kuna õpilast toetatakse digitehnoloogia kasutamisel. Õpilane osaleb digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel. Samuti oskab õpilane oma tulemuste kontrollimiseks kasutada sobivaid digivahendeid ja võtteid ning suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades. Oluline on, et õpilane suudab leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust (andmekaitse). Õpilane on teadlik digikeskkonna ohtudest ning oskab kaitsta privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti. Digikeskkonnas järgib õpilane samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.</p>
<p>Lõiming, projekt</p> <p>Ruumiliste kehade tundmaõppimine annab võimaluse neid teadmisi rakendada mitmes eri valdkonnas: geograafias (maakera mass, tihedus), tehnoloogiaõpetuses (ehitus), füüsikas (kehade mahutavus, tihedus, https://opik.fyysika.ee/index.php/book/section/9506#/section/9506), ajaloos (püramiidid, ehituse ajalugu), bioloogias (silma ehitus).</p>			

5. KORDAMINE (ca 35 tundi)

Alateema Kordamine

Õppematerjal

Selgitavad videod/materjal:

<https://www.youtube.com/watch?v=rCNNjllk0Ws> eksamiülesande näidislahendus

https://www.youtube.com/watch?v=YCEo_pYbyOs&t=18s

eksamiülesande näidislahendus

<https://www.youtube.com/watch?v=w50KzNDwCW4> eksamiüleande näidislahendus

[https://Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemitega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine.](https://Aritmeetilised%20tehted%20ratsionaalarvudega,%20protsentülesanded,%20avaldiste%20lihtsustamine%20abivalemitega.%20Võrrandite%20ja%20võrrandisüsteemide%20lahendamine.)

[Funktsioonid \$y=ax\$, \$y=a/x\$, \$y=ax+b\$, \$y=ax^2+bx+c\$, nende graafikud ja omadused.](#)

[Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine.](#)

[Planimeetriliste kujundite \(ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring\) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetriselised funktsioonid. Täisnurkse kolmnurga lahendamine.](#)

[Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.](#)

[Õpistrateegia.](#)

www.youtube.com/watch?v=aouVg5tQRNk eksamiülesande näidislahendus

https://www.youtube.com/watch?v=hLBeT9DTI_I eksamiülesande näidislahendus

Harjutamiseks, vahehindamiseks, enesetestideks:

<https://testidtg.wordpress.com/desmos/pohikool-desmos/>

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Hindamine	Arendatavad digipädevused
Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemitega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine. Funktsioonid, nende graafikud ja omadused. Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine. Planimeetriliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga	<ul style="list-style-type: none">oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida;oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades<ul style="list-style-type: none">oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentülesannete 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;<ul style="list-style-type: none">iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid.oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalasisid;	<ul style="list-style-type: none">kontrolltöötöö esitlemine kaaslasteleprojektõpimapptööde hindamine formuleeri, lahenda, tõlgenda meetodil	

<p>trigonomeetrilised funktsioonid. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine. Õpistrateegia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 		
---	--	--	--