

12.klass Lai matemaatika

XI kursus „Integraal. Planimeetria“ 35 tundi.

Teemad ja õpitegevused	Õpitulemused
<p>Integraal</p> <p>Algfunktsiooni ja määramata integraali mõiste. Määramata integraali omadused. Kõvertrapets, selle pindala piirväärtusena. Määratud integraal, Newtoni-Leibnizi valem. Integraali kasutamine tasandilise kujundi pindala, pöördkeha ruumala ning töö arvutamisel.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• selgitab algfunktsiooni mõistet ning leiab lihtsamate funktsioonide määramata integraale põhiintegraalide tabeli ja integraali omaduste järgi;• selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab Newtoni-Leibnizi valemit määratud integraali leides;• arvutab määratud integraali abil kõvertrapetsi pindala, mitmest osast koosneva pinnatüki ja kahe kõveraga piiratud pinnatüki pindala ning lihtsama pöördkeha ruumala;
<p>Planimeetria kordamine</p> <p>Kolmnurk, selle sise- ja välisnurk, kolmnurga sisenurga poolitaja, selle omadus. Kolmnurga sise- ja ümberringjoon. Kolmnurga mediaan, mediaanide omadus. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Meetrilised seosed täisnurkses kolmnurgas. Hulknurk, selle liigid. Kumera hulknurga sisenurkade summa. Hulknurkade sarnasus. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe ja pindalade suhe. Hulknurga sise- ja ümberringjoon. Rööpkülik, selle eriliigid ja omadused. Trapets, selle liigid. Trapetsi kesklõik, selle omadused. Kesknurk ja piirdenurk. Thalese teoreem. Ringjoone lõikaja ning puutuja. Kõõl- ja puutujahulknurk. Kolmnurga pindala. Rakenduslikud geomeetriaülesanded.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• selgitab geomeetriliste kujundite ja nende elementide omadusi, kujutab vastavaid kujundeid joonisel; uurib IKT vahendite abil geomeetriliste kujundite omadusi ning kujutab vastavaid kujundeid joonisel;• selgitab kolmnurkade kongruentsuse ja sarnasuse tunnuseid, sarnaste hulknurkade omadusi ning kujundite ümbermõõdu ja pindala arvutamist;• lahendab planimeetria arvutusülesandeid (samuti lihtsamaid tõestusülesandeid);• kasutab geomeetrilisi kujundeid kui mudeleid ümbritseva ruumi objektide uurimisel.

Kordamine riigieksami ülesannete põhjal	Õpilane <ul style="list-style-type: none">lahendab riigieksami ülesandeid integraali abil pindala arvutamise kohta ja planimeetria kordamise kohta.
Õpe ja koostöö <p>Lõiming: füüsikaga pindalade leidmine</p> <p>Digipädevus: õpilane kogub ja töötleb digitaalselt teavet, eristab olulist teavet ning analüüsib ja hindab kriitiliselt. Teabe asukoha ja sisu jagamine.</p> <p>Turvalisus.</p> <p>Ettevõtluspädevus: Koostöö õpilaste ja õpetajate vahel. Suhtlusoskus-teab, et matemaatika on täpisteadus.</p>	

XII kursus "Sirge ja tasand ruumis" 35 tundi.

Teemad ja õpitegevused	Õpitulemused
Kordamine Kahemõõtmelise ruumi geomeetria (kordamine)	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• kasutab vektoreid ja sirgeid geomeetrilise sisuga ülesandeid lahendades.
Vektor ruumis Ristkoordinaadid ruumis. Punkti koordinaadid ruumis, punkti kohavektor. Vektori koordinaadid ruumis, vektori pikkus. Lineartehted vektoritega. Vektorite kollineaarsus ja komplanaarsus, vektori avaldamine kolme mis tahes mittekomplanaarse vektori kaudu. Kahe vektori skalaarkorrutis. Kahe vektori vaheline nurk.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• kirjeldab punkti asukohta ruumis koordinaatide abil;• selgitab ruumivektori mõistet, lineaartehteid vektoritega, vektorite kollineaarsuse ja komplanaarsuse tunnuseid ning vektorite skalaarkorrutist;• arvutab kahe punkti vahelise kauguse, vektori pikkuse ning kahe vektori vahelise nurga;
Ruumigeomeetria Nurk kahe sirge, sirge ja tasandi ning kahe tasandi vahel, sirgete ja tasandite ristseis ning paralleelsus, kolme ristsirge teoreem, hulknurga projektsiooni pindala. Sirge võrrandid ruumis, tasandi võrrand. Võrranditega antud sirgete ja tasandite vastastikuse asendi uurimine, sirge ja tasandi lõikepunkt, võrranditega antud sirgete vahelise nurga leidmine. Rakendusülesanded.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• kirjeldab sirge ja tasandi vastastikuseid asendeid;• määrab kahe sirge, sirge ja tasandi, kahe tasandi vastastikuse asendi ning arvutab nurga nende vahel stereomeetria ülesannetes;• kasutab vektoreid geomeetrilise sisuga ülesandeid lahendades.
Kordamine riigieksami ülesannete põhjal	Õpilane lahendab riigieksami ülesandeid teemal sirge ja tasand ruumis
Õpe ja koostöö	

Lõiming: füüsikaga vektorid

Digipädevus: õpilane kogub ja töötleb digitaalselt teavet, eristab olulist teavet ning analüüsib ja hindab kriitiliselt. Teabe asukoha ja sisu jagamine.

Turvalisus.

Ettevõtluspädevus: Koostöö õpilaste ja õpetajate vahel. Suhtlusoskus-teab, et matemaatika on täpisteadus. Väärtust loov mõtlemine- probleemilahendus.

XIII kursus "Stereomeetria"

Teemad ja õpitegevused	Õpitulemused
Hulktahukad Prisma ja püramiid, nende pindala ja ruumala, korrapärased hulktahukad. Hulktahukate lõiked tasandiga. Ülesanded hulktahukate kohta. Rakendusülesanded.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• teab hulktahukate liike ning nende pindalade arvutamise valemeid;• kujutab joonisel prisma, püramiidi, ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga;• arvutab kehade pindala ja ruumala ning nende kehade ja tasandi lõike pindala;• kasutab hulktahukaid kui mudeleid ümbritseva ruumi objekte uurides. kasutab vektoreid ja sirgeid geomeetrilise sisuga ülesandeid lahendades.
Pöördkehad Silinder, koonus ja kera, nende pindala ja ruumala, kera segment, kiht, vöö ja sektor. Silindri, koonuse või kera ruumala valemi tuletamine. Hulktahukate ja pöördkehade lõiked tasandiga. Rakendusülesanded. Ülesanded hulktahukate ja pöördkehade kohta.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• teab pöördkehade liike ning nende pindalade arvutamise valemeid;• kujutab joonisel koonust ja kera ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga;• arvutab kehade pindala ja ruumala ning nende kehade ja tasandi lõike pindala;• kasutab hulktahukaid ja pöördkehi kui mudeleid ümbritseva ruumi objekte uurides. kasutab vektoreid ja sirgeid geomeetrilise sisuga ülesandeid lahendades.
Kordamine riigieksami ülesannete põhjal	Õpilane lahendab riigieksami ülesandeid teemal stereomeetria
Õpe ja koostöö Lõiming: joonestamisega ja füüsikaga Digipädevus: õpilane kogub ja töötleb digitaalselt teavet, eristab olulist teavet ning analüüsib ja hindab kriitiliselt. Teabe asukoha ja sisu jagamine. Turvalisus. Ettevõtluspädevus: Koostöö õpilaste ja õpetajate vahel. Suhtlusoskus-teab, et matemaatika on täpisteadus. Väärtust loov mõtlemine- probleemilahendus.	



XIV kursus "Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine I"

Teemad ja õpitegevused	Õpitulemused
<p>Matemaatilised mudelid</p> <p>Matemaatilise mudeli tähendus, nähtuse modelleerimise etapid, mudeli headuse ja rakendatavuse hindamine.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab matemaatilise modelleerimise ning selle protseduuride üldist olemust; • märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid seaduspärasusi ja seoseid;
<p>Reaalrvid ja avaldised. Tehted murdudega, astendamine murruga. Tehted algebraliste murdudega.</p> <p>Ratsionaalavaldiste lihtsustamine. Arvu n-es juur. Astme mõiste üldistamine: täisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste. Murdvõrrand. Arvu juure esitamine ratsionaalarvulise astendajaga astmena. Tehted astmetega ning tehete näiteid võrdsete juurijatega juurtega.</p> <p>Ratsionaalavaldiste lihtsustamine. Irratsionaalavaldised.</p> <p>Murru nimetaja vabastamine irratsionaalsusest.</p> <p>Irratsionaalavaldiste lihtsustamine.</p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • sooritab tehteid astmete ja juurtega, teisendades viimased ratsionaalarvulise astendajaga astmeteks; • teisendab ratsionaal- ja juuravaldisi; • lahendab ratsionaalavaldiste lihtsustamise riigeksami ülesandeid.
<p>Võrrandid ja võrratused ja nende süsteemid</p> <p>Võrdus, võrrand, samasus. Võrrandite samaväärsus, samaväärsusteisendused. Lineaar- ja ruutvõrrand. Murdvõrrand</p> <p>Juurvõrrand. Üht absoluutväärtust sisaldav võrrand.</p> <p>Võrrandisüsteemid, kus vähemalt üks võrranditest on lineaarvõrrand.</p> <p>Kahe- ja kolmerealine determinant.</p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • lahendab võrrandite ja võrratuse ja nende süsteemide riigeksami ülesandeid

<p>Tekstülesanded. Võrratuse mõiste ja omadused.</p> <p>Lineaarvõrratused. Ruutvõrratused. Intervallmeetod.</p> <p>Lihtsamad murdvõrratused. Võrratusesüsteemid</p>	
<p>Trigonomeetria ja tasandigeomeetria</p> <p>Trigonomeetrilised põhiseosed täisnurkses kolmnurgas. Nurga mõiste üldistamine. Nurga kraadi- ja radiaanmõõt.</p> <p>Mis tahes nurga trigonomeetrilised funktsioonid.</p> <p>Nurkade 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°, 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtused. Negatiivse ja täispöördest suurema nurga trigonomeetrilised funktsioonid.</p> <p>Seosed ühe ja sama nurga trigonomeetriliste funktsioonide vahel. Taandamisvalemid. Trigonomeetrilised avaldised.</p> <p>Kahe nurga summa ja vahe trigonomeetrilised funktsioonid.</p> <p>Kahekordse nurga trigonomeetrilised funktsioonid.</p> <p>Trigonomeetrilised avaldised.</p> <p>Kolmnurga pindala valemid. Siinus- ja koosinusteoreem..</p> <p>Kolmnurga lahendamine. Rakendusülesanded.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse; • leiab taskuarvutil 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; • defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; teab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid; • teab mõnede nurkade 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°, 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtusi; • rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemeid; • teab kahe nurga summa ja vahe valemeid; • lahendab kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala; • Lahendab riigieksami ülesandeid rakendades trigonomeetria valemeid.
<p>Vektor. Tasandi ja joone võrrandid.</p> <p>Kahe punkti vaheline kaugus. Vektori mõiste ja tähistamine.</p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lahendab riigieksami ülesandeid vektorite, tasandi ja joone võrrandite kohta.

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 $y = ax^2 + bx + c$ ja hüperbool $y = \frac{a}{x}$.

Joone võrrandi mõiste. Kahe joone lõikepunkt.

Õpe ja koostöö

Lõiming: geograafiaga ja füüsikaga

Digipädevus: õpilane kogub ja töötleb digitaalselt teavet, eristab olulist teavet ning analüüsib ja hindab kriitiliselt. Teabe asukoha ja sisu jagamine. Turvalisus.

Ettevõtluspädevus: Koostöö õpilaste ja õpetajate vahel. Suhtlusoskus-teab, et matemaatika on täpisteadus. Väärtust loov mõtlemine- probleemilahendus.

XV kursus "Matemaatika rakendused, reaalsete protsesside uurimine II"

Teemad ja õpitegevused	Õpitulemused
<p>Tõenäosus ja statistika.</p> <p>Permutatsioonid, kombinatsioonid ja variatsioonid. Sündmus. Sündmuste liigid.</p> <p>Klassikaline tõenäosus. Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus.</p> <p>Geomeetiline tõenäosus. Sündmuste liigid: sõltuvad ja sõltumatud, välistavad ja mittevälistavad. Tõenäosuste liitmine ja korrutamine. Bernoulli valem.</p> <p>Diskreetne ja pidev juhuslik suurus, binoomjaotus, jaotuspolügoon ning arvkarakteristikud (keskväärtus, mood, mediaan, dispersioon, standardhälve).</p> <p>Rakendusülesanded.</p> <p>Üldkogum ja valim. Andmete kogumine ja süstematiseerimine.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust ning selgitab sündmuse tõenäosuse mõistet, liike ja omadusi;• selgitab permutatsioonide, kombinatsioonide ja variatsioonide tähendust ning leiab nende arvu;• selgitab sõltuvate ja sõltumatute sündmuste korrutise ning välistavate ja mittevälistavate sündmuste summa tähendust;• arvutab erinevate, ka reaalse eluga seotud sündmuste tõenäosusi;• selgitab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvkarakteristikute (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve) tähendust, kirjeldab binoom- ja normaaljaotust; kasutab Bernoulli valemit tõenäosust arvutades;• Lahendab eksamiülesandeid tõenäosuse ja statistika kursuse kohta.
<p>Logaritm- ja eksponentvõrrand ja võrratus</p> <p>Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine.</p> <p>Eksponentfunktsioon, selle graafik ja omadused.</p> <p>Arvu logaritm. Korrutise, jagatise ja astme logaritm.</p> <p>Logaritmimine ja potentseerimine. Üleminek logaritmi ühelt aluselt teisele. Logaritmifunktsioon, selle graafik ja omadused.</p> <p>Eksponent- ja logaritmivõrrand, nende lahendamine.</p> <p>Rakendusülesandeid eksponent- ja logaritmivõrrandite kohta.</p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none">• selgitab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi; logaritmit ning potentseerib avaldisi;• kirjeldab logaritmifunktsiooni ja selle omadusi;• joonestab eksponent- ja logaritmifunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi;• lahendab eksponent- ja logaritmivõrrandite ning –võrratuste riigieksami ülesandeid;

<p>EkspONENT- ja logaritmvõrratus.</p>	
<p>Funktsiooni piirväärtus ja tuletis Siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafik ning omadused. Mõisted <i>arcsin m</i>, <i>arccos m</i>, <i>arctan m</i>. Lihtsamad trigonomeetriselised võrrandid. Funktsiooni piirväärtus ja pidevus. Funktsiooni graafiku puutuja tõus. Funktsiooni tuletise mõiste. Funktsioonide summa ja vahe tuletis. Kahe funktsiooni korrutise tuletis. Astmefunktsiooni tuletis. Kahe funktsiooni jagatise tuletis. Liitfunktsiooni tuletis. Funktsiooni teine tuletis. Trigonomeetriseliste funktsioonide tuletised. EkspONENT- ja logaritmfunktsiooni tuletis. Tuletiste tabel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • lahendab trigonomeetriseliste funktsioonide ja trigonomeetriseliste võrrandite riigieksamite ülesandeid; • Arvutab tuletise riigieksamite ülesannetes.
<p>Õpe ja koostöö Lõiming: füüsikaga -graafikud Digipädevus: õpilane suhtleb digivahendiga. Turvalisus. Ettevõtlushädevus: Koostöö õpilaste ja õpetajate vahel. Suhtlusoskus-teab, et matemaatika on täpisteadus. Väärtust loov mõtlemine- probleemilahendus.</p>	