

Lai matemaatika

10. klass

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Läbivad teemad	Lõiming teiste ainetega
I kursus „Avaldised ja arvuhulgad”			
<p>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</p>	<p>selgitab naturaalarvude hulga N, täisarvude hulga Z, ratsionaalarvude hulga Q, irratsionaalarvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi; 2) defineerib arvu absoluutväärtuse; 3) märgib arvteljel reaalarvude piirkondi; 4) teisendab naturaalarve kahendsüsteemi; 5) esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi; 6) sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega; 7) teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi; 8) lahendab rakendussisuga ülesandeid (sh protsentülesanded).</p>	<p>Kultuuriline identiteet- miks on vaja erinevaid arvuhulki(nende väljakujunemine) Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine-abstraktne ja loogiline mõtlemine suurem-vähem teemal võrratuste lahendamisel Keskkond ja jätkusuutlik areng-seoste loomine eluga seotud tekstülesannetes</p>	<p>Füüsika- Arvu astmed, absoluutväärtus Geograafia-Arvu astmed, absoluutväärtus Vene keel, inglise keel-arvude ja järkude nimetused.</p>

II kursus „Võrrandid ja võrrandisüsteemid”			
<p>Võrdus, võrrand, samasus. Võrrandite samaväärsus, samaväärsusteisendused. Lineaar-, ruut-, murd- ja juurvõrrandid ning nendeks taanduvad võrrandid. Üht absoluutväärtust sisaldav võrrand. Võrrandisüsteemid, kus vähemalt üks võrranditest on lineaarvõrrand. Kahe- ja kolmerealine determinant. Tekstülesanded.</p>	<p>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 ning nendeks taanduvaid võrrandeid; 4) lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid; 5) lahendab võrrandisüsteeme; 6) lahendab tekstülesandeid võrrandite (võrrandisüsteemide) abil; 7) kasutab arvutialgebra programmi determinante arvutades ning võrrandeid ja võrrandisüsteeme lahendades.</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine-abstraktne ja loogiline mõtlemine suurem-vähem teemal võrratuste lahendamisel Keskfond ja jätkusuutlik areng-seoste loomine eluga seotud tekstülesannetes</p>	<p>Majandus- palkade arvutamine võrransi abil Keemia-reaktsioonivõrrandite tasakaalustamine</p>
3.4. III kursus „Võrratused. Trigonomeetria I”			

<p>Võrratuse mõiste ja omadused. Lineaarvõrratused. Ruutvõrratused. Intervallmeetod. Lihtsamad murdvõrratused. Võrratusesüsteemid. Teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täiendusnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Trigonomeetrilised põhiseosed täisnurkses kolmnurgas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet; 2) selgitab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi; 3) lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratusi ning lihtsamaid võrratusesüsteeme; 4) kasutab arvutit, lahendades võrratusi ja võrratusesüsteeme; 5) leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse; 6) lahendab täisnurkse kolmnurga; 7) kasutab täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone; 8) kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid. 	<p>Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine-abstraktne ja loogiline mõtlemine suurem-vähem teemal võrratuste lahendamisel</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng-seoste loomine eluga seotud tekstülesannetes</p>	<p>Füüsika, geograafia, bioloogia- nurgad leidmine.</p>
<p>IV kursus „Trigonomeetria II”</p>			
<p>Nurga mõiste üldistamine, radiaanmõõt. Mis tahes nurga trigonomeetrilised funktsioonid ($\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$), nende väärtused nurkade 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°, 360° korral. Negatiivse nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsioonide $y = \sin x$,</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; 2) loeb trigonomeetriliste funktsioonide graafikuid; 3) teisendab kraadimõõdus antud nurga radiaanmõõtu ja vastupidi; 4) teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi; 	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon-arvutiprogrammide kasutamine kolmnurkade demonstreerimisel, lahendamisel</p> <p>Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine-erijuhtumilt üldisele(nurk, kolmnurk)</p>	<p>Füüsika, geograafia, bioloogia- nurgad leidmine.</p>

$y = \cos x$, $y = \tan x$ Nurga mõiste üldistamine, radiaanmõõt. Mis tahes nurga trigonomeetriselised funktsioonid ($\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$), nende väärtused nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° korral. Negatiivse nurga trigonomeetriselised funktsioonid. Funktsioonide $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \tan x$	5) rakendab kolmnurga pindala valemeid, siinus- ja koosinusteoreemi; 6) lahendab kolmnurki, arvutab kolmnurga, rööpküliku ja hulknurga pindala, arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala; 7) lahendab lihtsamaid rakendussisuga planimeetriaülesandeid.		
--	---	--	--

11. klass

Oppesisu	Taotletavad õppetulemused	Läbivad teemad	Lõiming teiste ainetega
V kursus „Vektor tasandil. Joone võrrand”			
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	1) selgitab mõisteid <i>vektor</i> , <i>ühik-</i> , <i>null-</i> ja <i>vastandvektor</i> , <i>vektori koordinaadid</i> , <i>kahe vektori vaheline nurk</i> ; 2) liidab, lahutab ja korrutab vektoreid arvuga nii geomeetriselt kui ka koordinaatkujul; 3) arvutab kahe vektori skalaarkorrutise ning rakendab vektoreid füüsikalise sisuga ülesannetes;	Tehnoloogia ja innovatsioon – graafikud arvutil	Füüsika – vektoriaalsed suurused (jõud, kiirus, kiirendus jne.) Geograafia – Kaugused kaardil globusel

<p>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.</p>	<p>4) kasutab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid; 5) lahendab kolmnurka vektorite abil; 6) leiab lõigu keskpunkti koordinaadid; 7) 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; 8) koostab hüperbooli, parabooli ja ringjoone võrrandi; joonestab ainekavas esitatud jooni nende võrrandite järgi; leiab kahe joone lõikepunktid.</p>		
<p>VI kursus „Tõenäosus, statistika”</p>			
<p>Permutatsioonid, kombinatsioonid ja variatsioonid. Sündmus. Sündmuste liigid. Klassikaline tõenäosus. Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus. Geomeetriline tõenäosus. Sündmuste liigid:</p>	<p>1) eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust ning selgitab sündmuse tõenäosuse mõistet, liike ja omadusi; 2) selgitab permutatsioonide, kombinatsioonide ja variatsioonide tähendust ning leiab nende</p>	<p>Keskond ja jätkusuutlik areng – kuidas säästa keskkonda seniste statistiliste andmete põhjal Tehnoloogia ja innovatsioon – statistika tabelid, graafikud arvutil Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine – millised elukutsed võiksid olla edaspidi perspektiivsed</p>	<p>ajandus – statistilised kokkuvõtted, prognoosid Ühiskonnaõpetus – riigi ja rahvastikuga seotud probleemid Keemia – ainete liitumine ja lagunemine</p>

<p>sõltuvad ja sõltumatud, välistavad ja mittevälisavad. Tõenäosuste liitmine ja korrutamine.</p> <p>Bernoulli valem. Diskreetne ja pidev juhuslik suurus, binoomjaotus, jaotuspolügoon ning arvarakteristikud (keskväärtus, mood, mediaan, dispersioon, standardhälve). Rakendusülesanded.</p> <p>Üldkogum ja valim. Andmete kogumine ja süstematiseerimine. Statistilise andmestiku analüüsimine ühe tunnuse järgi.</p> <p>Korrelatsiooniväli. Lineaarne korrelatsioonikordaja. Normaaljaotus (näidete varal). Statistilise otsustuse usaldatavus keskväärtuse usaldusvahemiku näitel.</p> <p>Andmetöötuse projekt, mis realiseeritakse arvutiga (soovitavalt koostöös mõne teise õppeainega).</p>	<p>arvu;</p> <p>3) selgitab sõltuvate ja sõltumatute sündmuste korrutise ning välistavate ja mittevälisavate sündmuste summa tähendust;</p> <p>4) arvutab erinevate, ka reaalse eluga seotud sündmuste tõenäosusi;</p> <p>5) selgitab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvarakteristikute (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve) tähendust, kirjeldab binoom- ja normaaljaotust; kasutab Bernoulli valemit tõenäosust arvutades;</p> <p>6) selgitab valimi ja üldkogumi mõistet, andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust;</p> <p>7) arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvarakteristikuid ning teeb nende alusel järeldusi jaotuse või uuritava probleemi kohta;</p> <p>8) leiab valimi järgi üldkogumi keskmise usalduspiirkonna;</p> <p>9) kogub andmestiku ja analüüsib seda arvutil statistiliste vahenditega.</p>	<p>Kultuuriline identiteet – statistika rahvastiku ja rahvuste muutumise suhtes</p>	<p>Füüsika – molekulide liikumine, lagunemine</p>
--	--	---	---

VII kursus „Funktsioonid I. Arvjadad”			
<p>Funktsioonid $y=ax+b$, $y=ax^2+bx+c$, $y=x$ a (kordavalt). Funktsiooni mõiste ja üldtähis. Funktsiooni esitusviisid. Funktsiooni määramis- ja muutumispiirkond. Paaris- ja paaritu funktsioon. Funktsiooni nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkond. Funktsiooni kasvamine ja kahanemine. Funktsiooni ekstreemum. Astmefunktsioon. Funktsioonide $y=x$, $y=x^2$, $y=x^3$, $y=x^{-1}$, $y=x$, $y=3x$, $y=x-2$, $y= x$ graafikud ja omadused. Liitfunktsioon. Pöördfunktsioon. Funktsioonide $y=f(x)$, $y=f(x)+a$, $y=f(x+a)$, $y=f(ax)$, $y=af(x)$ graafikud arvutil. Arvjada mõiste, jada üldliige, jadade liigid. Aritmeetiline jada, selle omadused. Aritmeetilise jada üldliikme valem ning esimese n liikme summa valem. Geomeetiline jada, selle omadused.</p>	<p>1) selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni uurimisega seonduvaid mõisteid; 2) kirjeldab graafiliselt esitatud funktsiooni omadusi; skitseerib graafikuid ning joonestab neid arvutiprogrammidega; 3) selgitab pöördfunktsiooni mõistet, leiab lihtsama funktsiooni pöördfunktsiooni ning skitseerib või joonestab vastavad graafikud; 4) esitab liitfunktsiooni lihtsamate funktsioonide kaudu; 5) leiab valemiga esitatud funktsiooni määramispiirkonna, nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonna algebraliselt; kontrollib, kas funktsioon on paaris või paaritu; 6) uurib arvutiga ning kirjeldab funktsiooni $y=f(x)$ graafiku seost funktsioonide $y=f(x)+a$, $y=f(x+a)$, $y=f(ax)$, $y=af(x)$ graafikutega;</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon – graafikud arvutil Keskond ja jätkusuutlik areng – loodusressursside eksponentsiaalne muutumine Teabekeskond – info edastamine seostena, graafikutena</p>	<p>Füüsika, keemia, geograafia, majandus jne.- graafikute joonestamine Majandus – protsendid, logaritmiline muutumine, muutumine aritmeetilises või geomeetrilises progressioonis(jadad) Füüsika, keemia – eksponent ja logaritm võrrandid ülesannetes</p>

<p>Geomeetrilise jada üldliikme valem ning esimese n liikme summa valem. Arvjada piirväärtus. Piirväärtuse arvutamine. Hääbuva geomeetriline jada, selle summa. Arv e piirväärtusena. Ringjoone pikkus ja ringi pindala piirväärtusena, arv π. Rakendusülesanded.</p>	<p>7) selgitab arvjada, aritmeetilise ja geomeetrilise jada ning hääbuva geomeetrilise jada mõistet; 8) tuletab aritmeetilise ja geomeetrilise jada esimese n liikme summa ja hääbuva geomeetrilise jada summa valemid ning rakendab neid ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme valemeid ülesandeid lahendades; 9) selgitab jada piirväärtuse olemust ning arvutab piirväärtuse; teab arvude π ja e tähendust; 10) lahendab elulisi ülesandeid aritmeetilise, geomeetrilise ning hääbuva geomeetrilise jada põhjal.</p>		
<p>VIII kursus „Funktsioonid II”</p>			
<p>Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Eksponentfunktsioon, selle graafik ja omadused. Arvu logaritm. Korrutise, jagatise ja astme logaritm. Logaritmimine ja potentsierimine. Üleminek</p>	<p>1) selgitab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust; 2) lahendab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise ülesandeid; 3) kirjeldab eksponentfunktsiooni, sh funktsiooni $y = e^x$ omadusi;</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon – graafikud arvutil Keskond ja jätkusuutlik areng – loodusressursside eksponentsiaalne muutumine Tehnoloogia ja innovatsioon – graafikud arvutil</p>	<p>Füüsika, keemia, geograafia, majandus jne.- graafikute joonestamine Majandus – protsendid, logaritmiline muutumine Füüsika, keemia – eksponent ja logaritmivõrrandid ülesannetes</p>

<p>logaritmi ühelt aluselt teisele. Logaritmifunktsioon, selle graafik ja omadused. EkspONENT- ja logaritmivõrrand, nende lahendamine. Rakendusülesandeid eksponent- ja logaritmivõrrandite kohta. EkspONENT- ja logaritmivõrratus.</p>	<p>4) selgitab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi; logaritmib ning potentseerib lihtsamaid avaldisi; 5) kirjeldab logaritmifunktsiooni ja selle omadusi; 6) joonestab eksponent- ja logaritmifunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi; 7) lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid ning -võrratusi; 8) kasutab eksponent- ja logaritmifunktsioone reaalse elu nähtusi modelleerides ning uurides.</p>		
<p>IX kursus „Funktsiooni piirväärtus ja tuletis”</p>			
<p>Funktsiooni perioodilisus. Siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafik ning omadused. Mõisted $\arcsin m$, $\arccos m$, $\arctan m$. Lihtsamad trigonomeetrilised võrrandid. Funktsiooni piirväärtus ja pidevus. Argumendi muut ja funktsiooni muut. Hetkkiirus. Funktsiooni</p>	<p>1) selgitab funktsiooni perioodilisuse mõistet ning siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni mõistet; 2) joonestab siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi; 3) leiab lihtsamate trigonomeetriliste võrrandite üldlahendid ja erilahendid etteantud</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon – graafikud arvutil Tehnoloogia ja innovatsioon – graafikud arvutil</p>	<p>Füüsika – kiirus ja kiirendus tuletise kaudu Majandus - graafikud</p>

<p>graafiku puutuja tõus. Funktsiooni tuletise mõiste. Funktsiooni tuletise geomeetriline tähendus. Funktsioonide summa ja vahe tuletis. Kahe funktsiooni korrutise tuletis. Astmefunktsiooni tuletis. Kahe funktsiooni jagatise tuletis. Liitfunktsiooni tuletis. Funktsiooni teine tuletis. Trigonomeetriliste funktsioonide tuletised. EkspONENT- ja logaritmifunktsiooni tuletis. Tuletiste tabel.</p>	<p>piirkonnas, lahendab lihtsamaid trigonomeetrilisi võrratusi; 4) selgitab funktsiooni piirväärtuse ja tuletise mõistet ning tuletise füüsikalist ja geomeetrilist tähendust; 5) tuletab funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletise leidmise eeskirjad ning rakendab neid; 6) leiab funktsiooni esimese ja teise tuletise.</p>		
--	--	--	--

12. klass

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Läbivad teemad	Lõiming teiste ainetega
X kursus „Tuletise rakendused”			
<p>Puutuja tõus. Joone puutuja võrrand. Funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemik; funktsiooni ekstreemum; ekstreemumi olemasolu tarvilik ja piisav tingimus. Funktsiooni suurim ja vähim väärtus lõigul. Funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemik, käänupunkt. Funktsiooni</p>	<p>1) koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi; 2) selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletise märgiga, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmise eeskirja; 3) leiab funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumid; funktsiooni graafiku</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon – graafikud arvutil Keskond ja jätkusuutlik areng-seoste loomine eluga seotud tekstülesannetes</p>	<p>Füüsika, keemia, majandus-muutuste graafiline esitamine</p>

uurimine tuletise abil. Funktsiooni graafiku skitseerimine funktsiooni omaduste põhjal. Funktsiooni tuletise kasutamise rakendusülesandeid. Ekstreemumülesanded.	kumerus- ja nõgususvahemikud ning käänupunkti; 4) uurib funktsiooni täielikult ja skitseerib funktsiooni omaduste põhjal graafiku; 5) leiab funktsiooni suurima ja vähima väärtuse etteantud lõigul; 6) lahendab rakenduslikke ekstreemumülesandeid (sh majandussisuga).		
XI kursus „Integraal. Planimeetria kordamine”			
Algfunktsiooni ja määramata integraali mõiste. Integraali omadused. Muutuja vahetus integreerimisel. Kõvertrapets, selle pindala piirväärtusena. Määratud integraal, Newtoni-Leibnizi valem. Integraali kasutamine tasandilise kujundi pindala, hulktahuka pöördkeha ruumala ning töö arvutamisel. Kolmnurk, selle sise- ja välisnurk, kolmnurga sisenuga poolitaja, selle omadus. Kolmnurga sise- ja ümberringjoon. Kolmnurga mediaan, mediaanide omadus. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Meetrilised seosed täisnurkses kolmnurgas. Hulknurk, selle liigid. Kumera hulknurga sisenukade	1) selgitab algfunktsiooni mõistet ning leiab lihtsamate funktsioonide määramata integraale põhiintegraalide tabeli, integraali omaduste ja muutuja vahetuse järgi; 2) selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab Newtoni-Leibnizi valemit määratud integraali leides; 3) arvutab määratud integraali abil kõvertrapetsi pindala, mitmest osast koosneva pinnatüki ja kahe kõveraga piiratud pinnatüki pindala ning lihtsama pöördkeha ruumala; 4) selgitab geomeetriliste kujundite ja nende elementide omadusi, kujutab vastavaid	Keskkond ja jätkusuutlik areng-seoste loomine eluga seotud tekstülesannetes	Füüsika- pindalad, ruumalad, geograafia-tasandilised kujundid, sarnasuse kasutamine kaartidel

<p>summa. Hulknurkade sarnasus. Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe ja pindalade suhe. Hulknurga sise- ja ümberingjoon. Rööpkülik, selle eriliigid ja omadused. Trapets, selle liigid. Trapetsi kesklõik, selle omadused. Kesknurk ja piiridenurk. Thalese teoreem. Ringjoone lõikaja ning puutuja. Kõõl- ja puutujahulknurk. Kolmnurga pindala. Rakenduslikud geomeetriaülesanded.</p>	<p>kujundeid joonisel; uurib arvutiga geomeetriliste kujundite omadusi ning kujutab vastavaid kujundeid joonisel; 5) selgitab kolmnurkade kongruentsuse ja sarnasuse tunnuseid, sarnaste hulknurkade omadusi ning kujundite übermõõdu ja ruumala arvutamist; 6) lahendab planimeetria arvutusülesandeid ja lihtsamaid tõestusülesandeid; 7) kasutab geomeetrilisi kujundeid kui mudeleid ümbritseva ruumi objektide uurimisel.</p>		
XII kursus „Geomeetria I”			
<p>Stereomeetria asendilauseid: nurk kahe sirge, sirge ja tasandi ning kahe tasandi vahel, sirgete ja tasandite ristseis ning paralleelsus, kolme ristsirge teoreem, hulknurga projektsiooni pindala. Ristkoordinaadid ruumis. Punkti koordinaadid ruumis, punkti kohavektor. Vektori koordinaadid ruumis, vektori pikkus. Lineaartehted vektoritega. Vektorite kollineaarsus ja komplanaarsus, vektori avaldamine kolme mis tahes mittekomplanaarse vektori kaudu. Kahe vektori skalaarkorrutis. Kahe</p>	<p>1) kirjeldab punkti koordinaate ruumis; 2) selgitab ruumivektori mõistet, lineaartehteid vektoritega, vektorite kollineaarsuse ja komplanaarsuse tunnuseid ning vektorite skalaarkorrutist; 18 3) tuletab sirge ja tasandi võrrandid ning kirjeldab sirge ja tasandi vastastikuseid asendeid; 4) arvutab kahe punkti vahelise kauguse, vektori pikkuse ja kahe vektori vahelise nurga; 5) koostab sirge ja tasandi võrrandeid;</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon – graafikud arvutil Keskond ja jätkusuutlik areng – loodusressursside eksponentsiaalne muutumine – graafikud arvutil</p>	<p>Majandus-graafikud , füüsika-vektoriaalsed suurused</p>

vektori vaheline nurk. Sirge võrrandid ruumis, tasandi võrrand. Võrranditega antud sirgete ja tasandite vastastikuse asendi uurimine, sirge ja tasandi lõikepunkt, võrranditega antud sirgete vahelise nurga leidmine. Rakendusülesanded.	6) määrab võrranditega antud kahe sirge, sirge ja tasandi, kahe tasandi vastastikuse asendi ning arvutab nurga nende vahel; 7) kasutab vektoreid geomeetrilise ja füüsilise sisuga ülesandeid lahendades.		
XIII kursus „Geomeetria II”			
Prisma ja püramiid, nende pindala ja ruumala, korrapärased hulktahukad. Pöördkehad; silinder, koonus ja kera, nende pindala ja ruumala, kera segment, kiht, vöö ja sektor. Ülesanded hulktahukate ja pöördkehade kohta. Hulktahukate ja pöördkehade lõiked tasandiga. Rakendusülesanded.	1) kirjeldab hulktahukate ja pöördkehade liike ning nende pindalade arvutamise valemeid; 2) tuletab silindri, koonuse või kera ruumala valemi; 3) kujutab joonisel prisma, püramiidi, silindrit, koonust ja kera ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga; 4) arvutab kehade pindala ja ruumala ning nende kehade ja tasandi lõike pindala; 5) kasutab hulktahukaid ja pöördkehi kui mudeleid ümbritseva ruumi objekte uurides.	Keskkond ja jätkusuutlik areng-seoste loomine eluga seotud tekstülesannetes	Füüsika-pindala, ruumala, joonestamine-kujundite lõiked
XIV kursus „Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine”			
Matemaatilise mudeli tähendus, nähtuse modelleerimise etapid, mudeli headuse ja rakendatavuse	1) selgitab matemaatilise modelleerimise ning selle protseduuride üldist olemust;	Tehnoloogia ja innovatsioon-mudelid, planeerimine	Majandus, bioloogia, tehnoloogia

<p>hindamine. Tekstülesannete (sh protsentülesannete) lahendamine võrrandite kui ülesannete matemaatiliste mudelite koostamise ja lahendamise abil.</p> <p>Lineaar-, ruut- ja eksponentfunktsioone rakendavad mudelid loodus- ning majandusteaduses, tehnoloogias ja mujal (nt füüsikaliste suuruste seosed, orgaanilise kasvamise mudelid bioloogias, nõudlus- ja pakkumisfunktsioonid ning marginaalfunktsioonid majandusteaduses, materjalikulu arvutused tehnoloogias jne). Kursuse käsitlus tugineb arvutusvahendite kasutamisele (tasku- ja personaalarvutid).</p>	<p>2) tunneb lihtsamate mudelite koostamiseks vajalikke meetodeid ja funktsioone;</p> <p>3) kasutab mõningaid loodus- ja majandusteaduse olulisemaid mudeleid ning meetodeid;</p> <p>4) lahendab tekstülesandeid võrrandite abil;</p> <p>5) märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid seaduspärasusi ja seoseid;</p> <p>6) koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks;</p> <p>7) kasutab tasku- ja personaalarvutit ülesannete lahendamisel.</p>	<p>Keskkond ja jätkusuutlik areng – loodusressursside eksponentsiaalne muutumine</p> <p>Teabekeskond – info edastamine seostena, graafikutena</p>	
<p>XV kursus „Kordamine riigieksamiks”</p>			
<p>Ratsionaal- ja irratsionaalavaldiste lihtsustamine</p> <p>Võrrandid ja võrratused ning süsteemid</p> <p>Trigonomeetria (lihtsustamine, kolmnurgad, võrrandid)</p> <p>Tõenäosus</p> <p>Eksponent ja logaritmvõrrandid</p> <p>Funktsiooni tuletis ja selle rakendused</p>	<p>Teab vastavate teemade kohta valemeid, seoseid</p> <p>Oskab lahendada vastavaid ülesandeid laia matemaatika tasemel</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon-mudelid, planeerimine</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng – loodusressursside eksponentsiaalne muutumine</p> <p>Teabekeskond – info edastamine seostena, graafikutena</p>	<p>Füüsika, keemia ,bioloogia, majandus ,geograafia</p>

Sirged vektorid Integraal ja selle rakendused Planimeetria ja stereomeetria Aritmeetiline ja geomeetiline jada			
---	--	--	--

Kasutatud allikad:

- oppekava.ee
- mott.edu.ee
- ut.ee/ lõimingu võimalusi põhikooli õppekavas