

MATEMAATIKA AINEKAVA 9. klassile

Tundide arv: 5 nädalatundi, kokku 175 tundi õppeaastas

ALGEBRA, FUNKTSIOONIDE ja GEOMEETRIA KORDAMINE

Õppesisu	Õppetulemused	Õppeainete lõiming	Üldpädevused
Tehted hulkliikmetega. Abivalemite kasutamine algebraliste avaldiste lihtsustamisel <i>kakskliikme summa ja vahe ruut, kakskliikmete summa ja vahe korrutis</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid▪ teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise		
Võrdeline, pöördvõrdeline ja lineaarne sõltuvus <i>võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus, lineaarne sõltuvus</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ tunneb ära erinevad sõltuvused, ka graafiku põhjal▪ oskab joonestada sõltuvuste graafikud käsitsi kui ka programmiga GeoGebra▪ toob sõltuvuste kohta elulisi näiteid		Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendite kasutamine graafikute joonestamiseks
Lineaarvõrrand. Võrdekujuline võrrand <i>lineaarvõrrand, võrdekujuline võrrand</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ oskab lahendada võrdekujulist võrrandit▪ oskab lahendada lineaarvõrrandit▪ koostab lihtsama tekstülesande lahendamiseks võrrandi ja kontrollib lahendi reaalsust		Teabeakeskkond. Ülesannete lahendamiseks vajaliku info leidmine avalikest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, internet) Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendite kasutamine ülesannete lahendamisel ja vastuste kontrollimisel

<p>Hulknurk. Kolmnurk, ristkülik, ruut, rööpkülik ja romb</p> <p><i>hulknurk, kolmnurk, ruut, rööpkülik, romb</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ oskab lahendada ülesandeid korrapärase hulknurga kohta ▪ kasutab hulknurkade omadusi ülesannete lahendamisel ja oskab leida rööpküliku ümbermõõdu ning pindala ▪ kasutab hulknurkade omadusi ülesannete lahendamisel ja oskab leida hulknurga ümbermõõtu ning pindala 	<p>Eesti keel. Korrektne keelekasutus hulknurkade defineerimisel</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendite kasutamine hulknurkade joonestamiseks</p>
<p>Abivalemid, sõltuvuste graafikud, lineaarvõrrand, hulknurkade ümbermõõdud ja pindalad</p>			<p>Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Tagasiside hindamisel</p>
<p>RUUTVÕRRAND ja RUUTFUNKTSIOON. Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.</p> <p>Ruutvõrrand</p> <p><i>ruutjuur, ruutvõrrand, diskriminant</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ teab ruutjuure mõistet ▪ oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest ▪ eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest ▪ nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad ▪ viib ruutvõrrandeid normaalkujule 		
<p>Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant</p> <p><i>ruutvõrrand, diskriminant</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ viib ruutvõrrandeid normaalkujule <p>Näide: viia võrrandid</p> $3x + x^2 = 16$		<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendite kasutamine ruutvõrrandi lahendite kontrollimiseks</p>

	$(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121$ normaalkujule <ul style="list-style-type: none"> liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid Näide: lahendada võrrandid $3x^2 = 121$ $4x + 3x^2 = 0$ $12x^2 = 0$		
Taandatud ruutvõrrand. Ruutvõrrandi diskriminant <i>taandatud ja taandamata ruutvõrrand, diskriminant</i>	<ul style="list-style-type: none"> taandab ruutvõrrandi Näide: taandab võrrandid $3x^2 - 6x + 9 = 0; -4x^2 + 5x + 11 = 0$ <ul style="list-style-type: none"> lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil Näide: võrrand $m^2 - 4m - 5 = 0$ tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil $m_{1,2} = 2 \pm \sqrt{4 - (-5)} = 2 \pm 3$ võrrand $3m^2 - 12m - 15 = 0$ taandatakse enne lahendamist võrrand $2n^2 - 3n - 11 = 0$ lahendatakse taandamata		Väärtused ja kõlblus. Täpsuse kasvatamine.

	<p>ruutvõrrandi lahendivalemi abil</p> $x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot (-11)}}{4}$ <ul style="list-style-type: none"> ▪ kontrollib ruutvõrrandi lahendeid <p>Soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi lahendeid kontrollida (9. klassis lahendatavates ülesannetes sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa, kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist 		
<p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil ▪ õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi 	<p>Füüsika. Graafikute valmistamine ja uurimine, liikumisülesannete lahendamine</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendite kasutamine tekstülesannete lahendamisel</p> <p>Teabekeskkond. Vajaliku infot leidmine teadmikest, internetist ja muudest teabeallikatest</p>
<p>Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabool</p> <p><i>ruutfunktsioon, parabool</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest ▪ nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad 		<p>Väärtused ja kõlblus.</p> <p>Korralike jooniste valmistamine süstemaatiliselt. Püsivuse arendamine käsitsi</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust 		jooniste tegemisel
<p>Parabooli nullkohad ja haripunkt</p> <p><i>parabool, funktsiooni nullkohad, haripunkt</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ joonestab ruutfunktsiooni graafikuid käsitsi ja arvutiprogrammi abil ▪ selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist ▪ loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid 		<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendite kasutamine graafikute uurimisel</p> <p>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: uurida erinevate parameetrite põhjustatud muutusi</p>
<p>Ruutfunktsiooni graafikud (paraboolid)</p> <p><i>funktsiooni graafik, parabool</i></p>			<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendite kasutamine graafikute joonestamisel, ruutvõrrandi graafilisel lahendamisel</p>
<p>ALGEBRALISED MURRUD JA RATSIONAALAVALDISED. Algebraalne murd, selle taandamine.</p> <p>Samasus. Murru põhiomadus.</p> <p><i>algebraalne murd, murru taandamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil ▪ teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks ▪ teab algebralise murru põhiomadust 		

<p>Algebraalne murd, selle taandamine. Ruutkolmliikme tegurdamine</p> <p><i>ruutkolmliige</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil ▪ teab algebraalse murru põhiomadust ▪ teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks <p>Märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel</p> <p>Näide: teab, et samasus $2x = 2x$ on absoluutne</p> $\frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ <p>samasus, aga tinglik samasus</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid 		<p>Väärtused ja kõlblus. Sihikindluse ja püsivuse kasvatamine</p> <p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendite kasutamine</p> <p>ruutkolmliikme tegurdamisel</p>
<p>Tehted algebraaliste murdudega</p> <p><i>algebraalne murd</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid ▪ sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist <p>Näide: taandada</p> $\frac{x^2 - 4}{2 + x}; \frac{2x + 4}{x + 2}; \frac{x^2 - 2x - 3}{(x - 3)(x - 1)}$ <p>murrud</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ laiendab algebraalist murdu 		
<p>Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde 	<p>Füüsika. Ülesande lahendamiseks vajalike valemite kombineerimine,</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine: eelnevalt õpitud</p>

<i>ratsionaalavaldis</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde ▪ teisendab algebralisi murde ühenimelisteks ▪ liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde 	tulemuse lihtsustamine	teemade iseseisev rakendamine uute teemade omandamisel
Ratsionaalavaldis lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded) <i>ratsionaalavaldis</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi, näiteks $\left(\frac{a^2+b^2}{a-b} + \frac{2ab}{a-b}\right) \cdot \left(\frac{a^2-2ab+b^2}{a+b}\right)$ $\left(\frac{1}{a+b} - \frac{1}{a-b}\right) : \left(\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b}\right)$ 		Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Eelnevalt õpitud teemade iseseisev rakendamine uute teemade omandamisel
GEOMEETRIA ja TRIGONOMEETRIA. TÄISNURKNE KOLMNURK Pythagorase teoreem. Täisnurkse kolmnurga kaatedid ja hüpotenuus. <i>täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel ▪ selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku ▪ arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti 		Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Tagasiside hindamisel
Nurga mõõtmine.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste 		Tehnoloogia ja innovatsioon:

<p>Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.</p> <p><i>nurk, teravnurga siinus, koosinus ja tangens</i></p>	<p>funktsioonide väärtusi</p> <p>Näide: leida $\sin 34^\circ$; $\cos 34,7^\circ$</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid 		<p>kasutab infotehnoloogiavahendeid täisnurksete kolmnurkade uurimisel.</p>
<p>Pythagorase teoreem. Täisnurkse kolmnurga lahendamine</p> <p><i>täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ oskab kasutada Pythagorase teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel 		<p>Tehnoloogia ja innovatsioon: kasutab infotehnoloogiavahendeid täisnurksete kolmnurkade uurimisel.</p>
<p>Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk, korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ arvutab korrapärase hulknurga pindala <p>Selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk</p>		<p>. Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Tagasiside hindamisel</p>
<p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala</p> <p><i>püramiid, korrapärane nelinurkne püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi ▪ näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi ▪ arvutab püramiidi pindala ja ruumala ▪ skitseerib püramiidi joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga 	<p>Eesti keel. Funktsionaalse lugemisoskuse arendamine</p> <p>Kunst. Ilumeele arendamine, kunstiline kujundamine, töö planeerimine</p> <p>Ajalugu. Püramiidid Egiptuses</p> <p>Füüsika. Kehade massi leidmise jt elulised ülesanded seoses</p>	

		<p>püramiidiga</p> <p>Keemia, loodusõpetus. Aine tihedus</p> <p>Tehnoloogiaõpetus.Õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused</p>	
<p>Silinder, selle pindala ja ruumala</p> <p><i>silinder, telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ selgitab, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast ▪ selgitab, kuidas tekib silinder ▪ näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja pinda kasutades ruumiliste kujundite komplekti ▪ selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike (ka arvutiprogrammi abil) ▪ arvutab silindri pindala ja ruumala 	<p>Füüsika: kehade massi leidmise jt elulised ülesanded seoses silindriga.</p> <p>Keemia, loodusõpetus: aine tihedus.</p> <p>Tehnoloogiaõpetus:õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused.</p>	
<p>Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala</p> <p><i>koonus, moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumal, telglõige, ristlõige</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ selgitab, kuidas tekib koonus ▪ näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda 	<p>Füüsika. Kehade massi leidmise jt elulised ülesanded seoses koonuse ja keraga</p> <p>Keemia, loodusõpetus. Aine tihedus</p>	

<p><i>kera, sfäär, suuring, pindala, ruumala</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike (ka arvutiprogrammi abil) ▪ arvutab koonuse pindala ja ruumala; ▪ selgitab, kuidas tekib kera; ▪ eristab mõisteid sfäär ja kera, ▪ selgitab, mis on kera suuring; ▪ arvutab kera pindala ja ruumala; ▪ arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne vastus 	<p>Tehnoloogiaõpetus.Õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused</p>	
<p>Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemite abil</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ oskab teostada nelja tehet ratsionaalarvudega ▪ oskab kasutada protsendi mõistet ülesannete lahendamisel ▪ oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamisel 		<p>Tervis ja ohutus.Vastavasisuliste protsentülesannete lahendamine (näiteks suhkru kogus tootes). Elektrienergiaalane ohutus (projektipäeval)</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng.Erinevad elektrienergia tootmise võimalused, põlevkivivarud Eestis</p>
<p>Võrrandite, võrrandisüsteemide lahendamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit ▪ tunneb võrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesannete lahendamisel 		

<p>Funktsioonid $y = ax$; $y = a : x$; $y = ax + b$; $y = ax^2 + bx + c$; nende graafikud ja omadused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> oskab joonestada lihtsamate funktsioonide graafikuid ja analüüsida nende omadusi 		<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendite kasutamine graafikute joonestamisel, graafiku omaduste uurimisel</p>
<p>Statistilise kogumi karakteristikud: aritmeetiline keskmine, diagrammid. Sündmuse tõenäosuse mõiste, selle arvutamine lihtsamatel juhtudel Geomeetriliste kujundite pindalade ja ruumalade arvutamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> tunneb tõenäosuse ja statistika põhimõisteid oskab arvutada sündmuse tõenäosust oskab leida statistilise kogumi karakteristikuid oskab leida lihtsamate geomeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalaid 	<p>Geograafia, füüsika</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendite kasutamine diagrammide tegemiseks Teabekeskkond. Trükimeedia usaldatavus</p>
<p>Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Trigonomeetria põhiseosed. Täisnurkse kolmnurga lahendamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> oskab kasutada Pythagorase teoreemi ülesannete lahendamisel teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesannete lahendamisel 		<p>Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kuidas linnakeskkond mõjutab inimeste elu tulevikus</p>
<p>Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera. Nende tahukate pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> oskab arvutada prisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindalaid ja ruumalaid 	<p>Eesti keel. Funktsionaalse lugemisoskuse arendamine</p>	
<p>Kordamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> on omandanud põhikooli ainekavale vastavad 		<p>Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Tagasiside hindamisel</p>

	teadmised ja oskab neid rakendada ülesannete lahendamisel		
--	-----------------------------------------------------------	--	--