

Õppeaine: matemaatika

Klass: 9

Tundide arv: 4 nädalatundi, kokku 140 tundi õppeaastas

Õppeteema, mõisted	Õpitulemused Õpilane
Tehted hulkliikmetega. Abivalemite kasutamine algebraliste avaldiste lihtsustamisel <i>kakslükme summa ja vahe ruut, kakslükmete summa ja vahe korrutis</i>	• 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>	• tunneb ära erinevad sõltuvused, ka graafiku põhjal • oskab joonestada sõltuvuste graafikud käsitsi kui ka programmiga GeoGebra • toob sõltuvuste kohta elulisi näiteid
Lineaarvõrrand. Võrdekujuline võrrand <i>lineaarvõrrand, võrdekujuline võrrand</i>	• oskab lahendada võrdekujulist võrrandit • oskab lahendada lineaarvõrrandit • koostab lihtsama tekstülesande lahendamiseks võrrandi ja kontrollib lahendi reaalsust
Hulknurk. Kolmnurk, ristkülik, ruut, rööpkülik ja romb <i>hulknurk, kolmnurk, ruut, rööpkülik, romb</i>	• 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
Abivalemid, sõltuvuste graafikud, lineaarvõrrand, hulknurkade ümbermõõdud ja pindalad	
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand <i>ruutjuur, ruutvõrrand, diskriminant</i>	• teab ruutjuure mõistet • oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest • eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest • nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad • viib ruutvõrrandeid normaalkujule
Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant	• viib ruutvõrrandeid normaalkujule

Õppeteema, mõisted	Õpitulemused Õpilane
ruutvõrrand, diskriminant	Näide: viia võrrandid $3x + x^2 = 16$ $(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121$ normaalkujule - 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 taandatud ja taandamata ruutvõrrand, diskriminant	- taandab ruutvõrrandi Näide: taandab võrrandid $3x^2 - 6x + 9 = 0; -4x^2 + 5x + 11 = 0$ - 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 ruutvõrrandi lahendivalemi abil $n_{1;2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot (-11)}}{4}$ - kontrollib ruutvõrrandi lahendeid 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) - selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist
Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil	- lahendab lihtsaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil - õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi
Taandatud ja taandamata, täielike ja mittetäielike ruutvõrrandite lahendamine	
Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabool	- eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest - nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad - joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning

Õppeteema, mõisted	Õpitulemused Õpilane
ruutfunktsioon, parabool	vabaliikme geomeetrilist tähendust
Parabooli nullkohad ja haripunkt <i>parabool, funktsiooni nullkohad, haripunkt</i>	• joonestab ruutfunktsiooni graafikuid käsitsi ja arvutiprogrammi abil • selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist • loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid
Ruutfunktsiooni graafikud (paraboolid) <i>funktsiooni graafik, parabool</i>	• paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Geogebra; Funktion)
Kordamine. Parabool: ruutfunktsiooni graafik	• oskab joonestada ruutfunktsiooni graafikuid
Ruutfunktsiooni graafikud	
Algebraline murd, selle taandamine. Samasus. Murru põhiomadus. <i>algebraline murd, murru taandamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige</i>	• tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil • teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks • teab algebralise murru põhiomadust
Algebraline murd, selle taandamine. Ruutkolmliikme tegurdamine <i>ruutkolmliige</i>	• tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil • teab algebralise murru põhiomadust • teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks Märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel $\frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ Näide: teab, et samasus $2x = 2x$ on absoluutne samasus, $\frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ aga tinglik samasus • taandab algebralise murru, kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid
Tehted algebraliste murdudega <i>algebraline murd</i>	• taandab algebralise murru, kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid • sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist $\frac{x^2 - 4}{2 + x}; \quad \frac{2x + 4}{x + 2}; \quad \frac{x^2 - 2x - 3}{(x - 3)(x - 1)}$ Näide: taandada murrud • laiendab algebralist murdu

Õppeteema, mõisted	Õpitulemused Õpilane
Ratsionaalavaldisi lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded) <i>ratsionaalavaldis</i>	• korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde • liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde • teisendab algebralisi murde ühenimelisteks • liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde
Ratsionaalavaldisi lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded) <i>ratsionaalavaldis</i>	• lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi, näiteks $\left(\frac{a^2 + b^2}{a - b} + \frac{2ab}{a - b} \right) \cdot \left(\frac{a^2 - 2ab + b^2}{a + b} \right)$, $\left(\frac{1}{a + b} - \frac{1}{a - b} \right) : \left(\frac{1}{a + b} + \frac{1}{a - b} \right)$
Kordamine. Ratsionaalavaldisid	• lihtsustab ratsionaalavaldisi
Ratsionaalavaldisi lihtsustamine	
Pythagorase teoreem. Täisnurkse kolmnurga kaatetid ja hüpotenuus. <i>täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus</i>	• kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel • selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku • arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti
Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. <i>nurk, teravnurga siinus, koosinus ja tangens</i>	• leiab taskuarvutit teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi Näide: leida $\sin 34^\circ$; $\cos 34,7^\circ$ • trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid
Pythagorase teoreem. Täisnurkse kolmnurga lahendamise <i>täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, teravnurga</i>	• oskab kasutada Pythagorase teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel

Õppeteema, mõisted	Õpitulemused Õpilane
<i>trigonomeetrilised funktsioonid</i>	
Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk <i>korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk</i>	arvutab korrapärase hulknurga pindala Selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk
Pythagorase teoreem. Korrapärane hulknurk	
Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala <i>püramiid, korrapärane nelinurkne püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala</i>	- 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
Silinder, selle pindala ja ruumala <i>silinder, telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige</i>	- 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
Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala <i>koonus, moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumal, telglõige, ristlõige</i> <i>kera, sfäär, suuring, pindala, ruumala</i>	- selgitab, kuidas tekib koonus - näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda - 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
Püramiid, silinder, koonus, kera.	
Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsent-	oskab teostada nelja tehet ratsionaalarvudega

Õppeteema, mõisted	Õpitulemused Õpilane
ülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemite abil	- oskab kasutada protsendi mõistet ülesannete lahendamisel - oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamisel
Võrrandite, võrrandisüsteemide lahendamine	- oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit - tunneb võrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesannete lahendamisel
Funktsioonid $y = ax$; $y = a : x$; $y = ax + b$; $y = ax^2 + bx + c$; nende graafikud ja omadused.	oskab joonestada lihtsamate funktsioonide graafikuid ja analüüsida nende omadusi
Statistilise kogumi karakteristikud: aritmeetiline keskmine, diagrammid. Sündmuse tõenäosuse mõiste, selle arvutamine lihtsamatel juhtudel Geomeetriliste kujundite pindalade ja ruumalade arvutamine	- tunneb tõenäosuse ja statistika põhimõisteid - oskab arvutada sündmuse tõenäosust - oskab leida statistilise kogumi karakteristikuid - oskab leida lihtsamate geomeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalasid
Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Trigonomeetria põhiseosed. Täisnurkse kolmnurga lahendamine	- oskab kasutada Pythagorase teoreemi ülesannete lahendamisel - teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesannete lahendamisel
Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera. Nende tahukate pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine	oskab arvutada prisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindalasid ja ruumalasid