

Kitsas matemaatika-3 tundi nädalas

Õpitulemused	Õppesisu, õppetegevused
I kursus-Arvuhulgad. Avaldised. Võrrand, võrratus.	
<p>1) eristab ratsionaal-, irratsionaal- ja reaalarve; 2) eristab võrdust, samasust, võrrandit ja võrratust; 3) selgitab võrrandite ja võrratuste lahendamisel kasutatavaid samasusteisendusi; 4) lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut- ja lihtsamaid murdvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid; 5) sooritab tehteid astmete ja juurtega, teisendades viimased ratsionaalarvulise astendajaga astmeteks; 6) teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja juuravaldisi; 7) lahendab lineaar- ja ruutvõrratuse ning ühe tundmatuga lineaarvõrratuste süsteeme; 8) lahendab lihtsamaid, sh tegelikkusest tulenevaid tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil</p>	<p>Naturaalarvude hulk N, täisarvude hulk Z ja ratsionaalarvude hulk Q. Irratsionaalarvude hulk I. Reaalarvude hulk R. Reaalarvude piirkonnad arvteljel. Arvu absoluutväärtus. 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. Võrratuse mõiste ja omadused. Lineaar- ja ruutvõrratused. Lihtsamate, sealhulgas tegelikkusest tulenevate tekstülesannete lahendamine võrrandite abil.</p>
II kursus „Trigonomeetria”	
<p>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; 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</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 $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \tan x$ graafikud. Trigonomeetria põhiseosed $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$, $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\cos \alpha = \sin(90^\circ - \alpha)$, $\sin \alpha = \cos(90^\circ - \alpha)$, $\tan \alpha = \frac{1}{\tan(90^\circ - \alpha)}$, $\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$, $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$, $\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$, $\sin(\alpha + k \cdot 360^\circ) = \sin \alpha$, $\cos(\alpha + k \cdot 360^\circ) = \cos \alpha$, $\tan(\alpha + k \cdot 360^\circ) = \tan \alpha$. Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga pindala valeimid, nende kasutamine hulknurga pindala arvutamisel. Kolmnurga lahendamine. Ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala arvutamine. Rakendussisuga ülesanded.</p>

III kursus „Vektor tasandil. Joone võrrand”	
<p>1) selgitab vektori mõistet ja vektori koordinaate; 2) tunneb sirget, ringjoont ja parabooli ning nende võrrandeid, teab sirgete vastastikuseid asendeid tasandil; 3) liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektorit arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul; 4) leiab vektorite skalaarkorrutise, rakendab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid; 5) koostab sirge võrrandi, kui sirge on määratud punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga; 6) määrab sirgete vastastikused asendid tasandil; 7) koostab ringjoone võrrandi keskpunkti ja raadiuse järgi; 8) joonestab sirgeid, ringjooni ja parabooli nende võrrandite järgi; 9) leiab kahe joone lõikepunktid (üks joontest on sirge); 10) kasutab vektoreid ja joone võrrandeid rakendussisuga ülesannetes</p>	<p>Punkti asukoha määramine tasandil. Kahe punkti vaheline kaugus. Vektori mõiste ja tähistamine. Vektorite võrdsus. Nullvektor, ühikvektor, vastandvektor, seotud vektor, vabavektor. Jõu kujutamine vektorina. Vektori koordinaadid. Vektori pikkus. Vektori korrutamine arvuga. Vektorite liitmine ja lahutamine (geomeetriliselt ja koordinaatkujul). Kahe vektori vaheline nurk. Kahe vektori skalaarkorrutis, selle rakendusi. Vektorite kollineaarsus ja ristseis. Sirge võrrand (tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga, punkti ja tõusuga määratud sirge). Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Nurk kahe sirge vahel. Parabooli võrrand. Ringjoone võrrand. Joonte lõikepunktide leidmine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ning lineaarvõrrandist ja ruutvõrrandist koosnev võrrandisüsteem. Rakendussisuga ülesanded.</p>
IV kursus „Tõenäosus ja statistika”	
<p>Kursuse lõpul õpilane: 1) eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust; Lisa 5 Matemaatika ainekava Antsla Gümnaasiumi gümnaasiumiosa õppekava 2) selgitab sündmuse tõenäosuse mõistet ning sõltumatute sündmuste korrutise ja välistavate sündmuste summa tähendust; 3) selgitab faktoriaali, permutatsioonide ja binoomkordaja mõistet; 4) selgitab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvarakteristikute tähendust; 5) selgitab valimi ja üldkogumi mõistet ning andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust; 6) arvutab sündmuse tõenäosust ja rakendab seda lihtsamaid elulisi ülesandeid lahendades; 7) arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvarakteristikud ning teeb nendest järeldusi uuritava probleemi kohta; 8) leiab valimi järgi üldkogumi keskmise usalduspiirkonna; 9) kogub andmestikku ja analüüsib seda arvutil statistiliste vahenditega.</p>	<p>Sündmus. Sündmuste liigid. Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus. Klassikaline tõenäosus. Geomeetriline tõenäosus. Sündmuste korrutis. Sõltumatute sündmuste k Sündmuste summa. Välistavate sündmuste summa tõenäosus. Faktoriaal. Permutatsioonid. Kombinatsioonid. Binoomkordaja. Diskreetne juhuslik suurus, selle jaotusseadus, jaotuspolügoon ja arvarakteristikud (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve). Üldkogum ja valim. Andmete kogumine ja nende süstematiseerimine. Statistilise andmestiku analüüsimine ühe tunnuse järgi. Normaaljaotus (kirjeldavalt). Statistilise otsustuse usaldatavus keskväärtuse usaldusvahemiku näitel. Andmetöötluse projekt, mis realiseeritakse arvutiga (soovitavalt koostöös mõne teise õppeainega)</p>

<p>V kursus „Funktsioonid I”</p>	
<p>Kursuse lõpul õpilane: 1) selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni käigu uurimisega seonduvaid mõisteid, pöördfunktsiooni mõistet, paaritu ja paarisfunktsiooni mõistet; 2) skitseerib ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid (käsitsi ning arvutil); 3) kirjeldab funktsiooni graafiku järgi funktsiooni peamisi omadusi; 4) selgitab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi ning logaritmi ja potentseerib lihtsamaid avaldisi; 5) lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmvõrrandeid astme ning logaritmi definitsiooni vahetu rakendamise teel; 6) selgitab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust ning lahendab selle abil lihtsamaid reaalsusega seotud ülesandeid; 7) tõlgendab reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, sh laenudega seotud kulutusi ja ohte; 8) lahendab graafiku järgi trigonomeetrilisi põhivõrrandeid etteantud lõigul</p>	<p>Funktsioonid $y = ax+b$, $y = ax^2+bx+c$, $y = a x$ (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. Funktsioonid $y=ax^n$ ($n=1, 2, -1$ ja -2). Arvu logaritmi mõiste. Korrutise, jagatise ja astme logaritmi. Logaritmimeerimine ja potentseerimine (mahus, mis võimaldab lahendada lihtsamaid eksponent- ja logaritmvõrrandeid). Pöördfunktsioon. Funktsioonid $y=ax$ ja $y=\log_a x$. Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Näiteid mudelite kohta, milles esineb $y=eax$. Lihtsamad eksponent- ja logaritmvõrrandid. Mõisted arcsin m, arccos m ja arctan m. Näiteid trigonomeetriliste põhivõrrandite lahendamise kohta</p>
<p>VI kursus „Funktsioonid II”</p>	
<p>Kursuse lõpul õpilane: 1) selgitab arvjada ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada mõistet; 2) rakendab aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme ning n esimese liikme summa valemit, lahendades lihtsamaid elulisi ülesandeid; 3) selgitab funktsiooni tuletise mõistet, funktsiooni graafiku puutuja mõistet ning funktsiooni tuletise geomeetrilist tähendust; 4) leiab ainekavaga määratud funktsioonide tuletisi; 5) koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi antud puutepunkti; 6) selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletisega, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmise eeskirja; 7) leiab lihtsamate funktsioonide nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad, kasvamis- ja kahanemisvahemikud, maksimum- ja miinimumpunktid ning skitseerib nende järgi funktsiooni graafiku; 8) lahendab lihtsamaid ekstreemumülesandeid</p>	<p>Arvjada mõiste, jada üldliige. Aritmeetiline jada, selle üldliikme ja summa valem. Geomeetriline jada, selle üldliikme ja summa valem. Funktsiooni tuletise geomeetriline tähendus. Joone puutuja tõus, puutuja võrrand. Funktsioonide $y=x^n$ ($n \in \mathbb{Z}$), $y=e^x$, $y=\ln x$ tuletised. Funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletised. Funktsiooni teine tuletis. Funktsiooni kasvamise ja kahanemise uurimine ning ekstreemumite leidmine tuletise abil. Lihtsamad ekstreemumülesanded</p>

VII kursus „Tasandilised kujundid. Integraal”	
Kursuse lõpul õpilane: 1) defineerib ainekavas nimetatud geomeetrilisi kujundeid ja selgitab kujundite põhiomadusi; 2) kasutab geomeetria ja trigonomeetria mõisteid ning põhiseoseid elulisi ülesandeid lahendades; 3) selgitab algfunktsiooni mõistet ja leiab määramata integraale (polünoomidest); 4) selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab Newtoni-Leibnizi valemit määratud integraaliarvutades; 5) arvutab määratud integraali järgi tasandilise kujundi pindala.	Kolmnurgad, nelinurgad, korrapärased hulknurgad, ringjoon ja ring. Nende kujundite omadused, elementide vahelised seosed, übermõõdud ja pindalad rakendusliku sisuga ülesannetes. Algfunktsioon ja määramata integraal. Määratud integraal. Newtoni-Leibnizi valem. Kõvertrapets, selle pindala. Lihtsamate funktsioonide integreerimine. Tasandilise kujundi pindala arvutamine määratud integraali alusel. Rakendusülesanded.
VIII kursus „Stereomeetria”	
Kursuse lõpul õpilane: 1) selgitab punkti koordinaate ruumis, kirjeldab sirgete ja tasandite vastastikuseid asendeid ruumis, selgitab kahe sirge, sirge ja tasandi ning kahe tasandi vahelise nurga mõistet; 2) selgitab ainekavas nimetatud tahk- ja pöördkehade omadusi ning nende pindala ja ruumala arvutamist; 3) kujutab tasandil ruumilisi kujundeid ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga; 4) arvutab ainekavas nõutud kehade pindala ja ruumala; 5) rakendab trigonomeetria- ja planimeetriateadmisi lihtsamaid stereomeetriaülesandeid lahendades; 6) kasutab ruumilisi kujundeid kui mudeleid, lahendades tegelikkusest tulenevaid ülesandeid	Ristkoordinaadid ruumis. Punkti koordinaadid. Kahe punkti vaheline kaugus. Kahe sirge vastastikused asendid ruumis. Nurk kahe sirge vahel. Sirge ja tasandi vastastikused asendid ruumis. Sirge ja tasandi vaheline nurk. Sirge ja tasandi ristseisu tunnus. Kahe tasandi vastastikused asendid ruumis. Kahe tasandi vaheline nurk. Prisma ja püramiid. Püstprisma ning korrapärase püramiidi täispindala ja ruumala. Silinder, koonus ja kera, nende täispindala ning ruumala. Näiteid ruumiliste kujundite lõikamise kohta tasandiga. Praktilise sisuga ülesanded hulktahukate (püstprisma ja püramiidi) ning pöördkehade kohta
	Lisaks klassile ja arvutiklassile toimub õppetöö ka Skype, Moodle, Viko ja Facebook keskkondades.

Õppevara 1. L. Lepmann, T. Lepmann, K. Velsker „Matemaatika 10. klassile“ Koolibri 2011
2. L. Lepmann, T. Lepmann, K. Velsker „Matemaatika 10. klassile“ Koolibri 2004
3. L. Lepmann, T. Lepmann, K. Velsker „Matemaatika 11. klassile“ Koolibri 2007
4. T. Tõnso, A. Veelmaa „Matemaatika 12. klassile“ Mathema 1996
5. Hilja Afanasjeva, Jüri Afanasjev „Gümnaasiumi kitsas matemaatika I. Arvuhulgad. Avaldised. Võrrandid ja võrratused“ Avita 2011
6. Hilja Afanasjeva, Jüri Afanasjev, Arno Aalto, Jukka Kangasaho, Outi Kylliäinen, Arja Metiäinen, Jukka Mäkinen, Jorma Tahvanainen „Gümnaasiumi kitsas matemaatika II.

Trigonomeetria“ Avita 2011 7. Hilja Afanasjeva, Jüri Afanasjev, Arno Aalto, Jukka Kangasaho, Outi Kylliäinen, Arja Metiäinen, Jukka Mäkinen, Jorma Tahvanainen
„Gümnaasiumi kitsas matemaatika III. Vektor tasandil. Joone võrrand“ Avita 2012 8. Hilja Afanasjeva, Jüri Afanasjev, Arno Aalto, Jukka Kangasaho, Outi Kylliäinen, Arja Metiäinen, Jukka Mäkinen, Jorma Tahvanainen „Gümnaasiumi kitsas matemaatika IV. Tõenäosus ja statistika“ Avita 2012 9. A. Oks, H. Taperson „Matemaatika lisamaterjal 10. klassile“ Avita 2011 10. A. Oks, H. Taperson „Matemaatika lisamaterjal 11. klassile I ja II osa“ Avita 2012 11. A. Oks, H. Taperson „Matemaatika lisamaterjal 12. klassile“ Avita 2010 12. Viia Keeru, Egle Zoo „Matemaatika kontrolltööd 10. klassile“ Avita 2009 13. Viia Keeru, Egle Zoo „Matemaatika kontrolltööd 11. klassile“ Avita 2009 14. A. Lind „Matemaatika riigieksamid 2001 – 2009“ Tea kirjastus 2010 15. L. Lepmann, T. Lepmann, H-M. Varul „Ülesandeid gümnaasiumi matemaatika lõpueksamiks valmistumisel“ Koolibri 1994 16. E. Abel, E. Jõgi, E. Mitt „Matemaatika ülesannete kogu keskkoolile“ Koolibri 1996