

## 10. klass kitsas

Oppesisu	Taotletavad õppetulemused	Läbivad teemad	Lõiming teiste ainetega
<p><b>I kursus „Arvuhulgad. Avaldised. Võrrandid ja võrratused”</b></p>			
<p>Naturaalarvude hulk <math>N</math>, täisarvude hulk <math>Z</math> ja ratsionaalarvude hulk <math>Q</math>. Irratsionaalarvude hulk <math>I</math>. Reaalarvude hulk <math>R</math>. Reaalarvude piirkonnad arvteljel. Arvu absoluutväärtus. Ratsionaalavaldiste lihtsustamine. Arvu <math>n</math>-es juur. Astme mõiste üldistamine: täisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste. Murdvõrrand. Arvu juure esitamine ratsionaalarvulise astendajaga astmena.</p>	<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;</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>

<p>Tehted astmetega ning tehete näiteid võrdsete juurijatega juurtega. Võrratuse mõiste ja omadused. Lineaar- ja ruutvõrratused. Lihtsamate, sealhulgas tegelikkusest tulenevate tekstülesannete lahendamine võrrandite abil.</p>	<p>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><b>II kursus „Trigonomeetria”</b></p>			
<p>Nurga mõiste üldistamine, radiaanmõõt. Mis tahes nurga trigonomeetrilised funktsioonid (<math>\sin \alpha</math>, <math>\cos \alpha</math>, <math>\tan \alpha</math>), nende väärtused nurkade <math>0^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>90^\circ</math>, <math>180^\circ</math>, <math>270^\circ</math>, <math>360^\circ</math> korral.</p>	<p>1) defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; 2) loeb trigonomeetriliste funktsioonide graafikuid; 3) teisendab kraadimõõdu antud nurga radiaanmõõtu ja vastupidi; 4) teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldiseid;</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon-arvutiprogrammide kasutamine kolmnurkade demonstreerimisel, lahendamisel Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine-erijuhtumilt üldisele(nurk, kolmnurk)</p>	<p>Füüsika, geograafia, bioloogia- nurgad leidmine. Füüsika, geograafia, bioloogia- nurgad leidmine.</p>

<p>Negatiivse nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsioonide <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>, <math>y = \tan x</math></p> <p>8 graafikud. Trigonomeetria põhiseosed</p> <p><math>\alpha</math>  <math>\alpha</math>  <math>\alpha \cos</math>  <math>\sin</math>  <math>\tan = \frac{\sin}{\cos}</math>, <math>\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1</math>, <math>\cos \alpha = \sin(90^\circ - \alpha)</math>,  <math>\sin \alpha = \cos(90^\circ - \alpha)</math>, <math>\tan \alpha = \tan(90^\circ - \alpha)</math></p> <p>1  <math>^\circ \alpha</math>, <math>\sin(-\alpha) = -\sin \alpha</math>, <math>\cos(-\alpha) = \cos \alpha</math>, <math>\tan(-\alpha) = -\tan \alpha</math>,  <math>\sin(\alpha + k \cdot 360^\circ) = \sin \alpha</math>, <math>\cos(\alpha + k \cdot 360^\circ) = \cos \alpha</math>, <math>\tan(\alpha + k \cdot 360^\circ) = \tan \alpha</math>. Siinus- ja koosinusteoreem.</p> <p>Kolmnurga pindala valemid, nende kasutamine hulknurga pindala arvutamisel.</p> <p>Kolmnurga lahendamine. Ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala arvutamine. Rakendussisuga ülesanded.</p>	<p>5) rakendab kolmnurga pindala valemid, siinus- ja koosinusteoreemi;</p> <p>6) lahendab kolmnurki, arvutab kolmnurga, rööpküliku ja hulknurga pindala, arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala;</p> <p>7) lahendab lihtsamaid rakendussisuga planimeetriaülesandeid.</p>		
<p><b>III kursuse „Vektor tasandil. Joone võrrand“</b></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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab vektori mõistet ja vektori koordinaate;</li> <li>2) tunneb sirget, ringjoont ja parabooli ning nende võrrandeid, teab sirgete vastastikuseid asendeid tasandil;</li> <li>3) liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektori arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul;</li> <li>4) leiab vektorite skalaarkorrutise, rakendab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid;</li> <li>5) koostab sirge võrrandi, kui sirge on määratud punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga;</li> <li>6) määrab sirgete vastastikused asendid tasandil;</li> <li>7) koostab ringjoone võrrandi keskpunkti ja raadiuse järgi;</li> <li>8) joonestab sirgeid, ringjooni ja parabooli nende võrrandite järgi;</li> <li>9) leiab kahe joone lõikepunktid (üks joontest on sirge);</li> <li>10) kasutab vektoreid ja joone võrrandeid rakendussisuga ülesannetes.</li> </ol>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon – graafikud arvutil</p>	<p>Füüsika – vektoriaalsed suurused (jõud, kiirus, kiirendus jne. )          Geograafia – Kaugused kaardil gloobusel</p>
--	---	--	--

11. klass

Oppesisu	Taotletavad õppetulemused	Läbivad teemad	Lõiming teiste ainetega
<b>IV kursus „Tõenäosus ja statistika”</b>			
<p>Sündmus. Sündmuste liigid. Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus. Klassikaline tõenäosus. Geomeetriline tõenäosus. Sündmuste korrutis. Sõltumatute sündmuste korrutise tõenäosus. Sündmuste summa. Välistavate sündmuste summa tõenäosus. Faktoriaal. Permutatsioonid. Kombinatsioonid. Binoomkordaja. Diskreetne juhuslik suurus, selle jaotusseadus, jaotuspolügoon ja arvkarakteristikud (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</p>	<p>1) eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust;                  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 arvkarakteristikute 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 arvkarakteristikud ning teeb nendest järeldusi uuritava</p>	<p>Keskkond 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                  Kultuuriline identiteet – statistika rahvastiku ja rahvuste muutumise suhtes</p>	<p>Majandus – statistilised kokkuvõtted, prognoosid                  Ühiskonnaõpetus – riigi ja rahvastikuga seotud probleemid                  Keemia – ainete liitumine ja lagunemine                  Füüsika – molekulide liikumine, lagunemine</p>

<p>õppeainega).</p>	<p>probleemi kohta; 8) leiab valimi järgi üldkogumi keskmise usalduspiirkonna; 9) kogub andmestikku ja analüüsib seda arvutil statistiliste vahenditega.</p>		
<p><b>V kursus „Funktsioonid I”</b></p>			
<p>Funktsioonid <math>y=ax+b</math>, <math>y=ax^2+bx+c</math>, <math>y=x^x</math> <math>a</math> (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 <math>y=ax^n</math> (<math>n=1, 2, -1</math> ja <math>-2</math>). Arvu logaritmi mõiste. Korrutise, jagatise ja astme logaritmi. Logaritmine ja potentsierimine (mahus, mis võimaldab lahendada lihtsamaid eksponent- ja logaritmvõrrandeid). Pöördfunktsioon. Funktsioonid <math>y=a^x</math> ja <math>y=\log_a x</math>. Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Näiteid mudelite</p>	<p>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 potentsierib 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;</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 Füüsika, keemia – eksponent ja logaritmvõrrandid ülesannetes</p>

<p>kohta, milles esineb <math>y=e^{ax}</math>. Lihtsamad eksponent- ja logaritmvõrrandid. Mõisted <math>\arcsin m</math>, <math>\arccos m</math> ja <math>\arctan m</math>. Näiteid trigonomeetriseliste põhivõrrandite lahendamise kohta.</p>	<p>7) tõlgendab reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides väljendatavaid suurusid, sh laenudega seotud kulutusi ja ohte; 8) lahendab graafiku järgi trigonomeetriselisi põhivõrrandeid etteantud lõigul.</p>		
<p><b>VI kursus „Funktsioonid II”</b></p>			
<p>Arvjada mõiste, jada üldliige. Aritmeetiline jada, selle üldliikme ja summa valem. Geomeetriselise jada, selle üldliikme ja summa valem. Funktsiooni tuletise geomeetriselise tähendus. Joone puutuja tõus, puutuja võrrand. Funktsioonide <math>y=x^n</math> (<math>n \in \mathbb{Z}</math>), <math>y=e^x</math>, <math>y=\ln x</math> tuletised. Funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletised. Funktsiooni teine tuletis. Funktsiooni kasvamise ja kahanemise uurimine ning ekstreemumite leidmine tuletise abil. Lihtsamad ekstreemumülesanded</p>	<p>1) selgitab arvjada ning aritmeetilise ja geomeetriselise jada mõistet; 2) rakendab aritmeetilise ja geomeetriselise jada üldliikme ning <math>n</math> esimese liikme summa valemit, lahendades lihtsamaid elulisi ülesandeid; 3) selgitab funktsiooni tuletise mõistet, funktsiooni graafiku puutuja mõistet ning funktsiooni tuletise geomeetriselise tähendust; 4) leiab ainekavaga määratud funktsioonide tuletisi; 5) koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi antud puutepunktis; 6) selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletisega, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmise eeskirja;</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon – graafikud arvutil Teabekeskond – info edastamine seostena, graafikutena</p>	<p>Füüsika- kiiruse ja kiirenduse seos tuletisega, majandus-kasvamine, kahanemine, vastavad graafikud</p>

	7) leiab lihtsamate funktsioonide nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad, kasvamis- ja kahanemisvahemikud, maksimum- ja miinimumpunktid ning skitseerib nende järgi funktsiooni graafiku; 8) lahendab lihtsamaid ekstreemumülesandeid		
<b>VII kursus „Kordamine”</b>			
Tõenäosus (klassikaline, statistiline, geomeetiline) Sündmuste korrutis, summa Kombinatsioonid Statistika Funktsiooni mõiste (pöördf-n, paarisf.n) Eksponentf-n ja võrrand Logaritm- n ja võrrand Aritmeetiline ja geomeetiline jada Funktsiooni tuletis, selle rakendusi	Oskab arvutada tõenäosust, tunneb erinevaid võimalusi Tunneb põhimõisteid statistikast, oskab lahendada vastava sisuga ülesandeid Tunneb f-ni erinevaid liike Oskab uurida nimetatud f-ne, lahendada võrrandeid Oskab kasutada jadasid ülesannete lahendamisel Oskab leida f- ni tuletist, teab selle rakendusi	Tehnoloogia ja innovatsioon – graafikud arvutil Keskond ja jätkusuutlik areng – loodusressursside eksponentsiaalne muutumine Teabekeskond – info edastamine seostena, graafikutena	Füüsika, keemia, geograafia, majandus jne.- graafikute joonestamine Majandus – protsendid, logaritmiline muutumine Füüsika, keemia – eksponent ja logaritmivõrrandid ülesannetes

## 12. klass



Oppesisu	Taotletavad õppetulemused	Läbivad teemad	Lõiming teiste ainetega
<b>VIII kursus „Tasandilised kujundid. Integraal”</b>			
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.	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 integraali arvutades; 5) arvutab määratud integraali järgi tasandilise kujundi pindala.	Teabekeskond – info edastamine seostena, graafikutena	Füüsika, geograafia-pindalad, majandus-rakendusülesanded
<b>IX kursus „Stereomeetria”</b>			
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	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	Teabekeskond – info edastamine seostena, graafikutena. Tehnoloogia ja innovatsioon – graafikud arvutil	Füüsika-pindalad, ruumalad, majandus-graafikud, geograafia-kaugused, samasus

<p>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.</p>	<p>arvutamist; 3) kujutab tasandil ruumilisi kujundeid ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga; 4) arvutab ainekavas nõutud kehade pindala ja ruumala; 5) rakendab trigonomeetria- ja planimeetriaadmisi lihtsamaid stereomeetriaülesandeid lahendades; 6) kasutab ruumilisi kujundeid kui mudeleid, lahendades tegelikkusest tulenevaid ülesandeid.</p>		
<b>X kursus „Kordamine”</b>			
<p>Tasandilised kujundid(kolmnurgad, nelinurgad, hulknurk, ring) Ruumigeomeetria (sirged ja tasandid ruumis) Ruumilised kujundid(Prisma, püramiid, silinder, koonus, kera) Integraal ja selle rakendusi</p>	<p>Tunneb vastavaid geomeetrisi kujundeid, oskab teha vastavaid arvutusi kujundite kohta</p>	<p>Teabekeskond – info edastamine seostena, graafikutena. Tehnoloogia ja innovatsioon – graafikud arvutil</p>	<p>Füüsika-pindalad, ruumalad, majandus-graafikud, geograafia-kaugused, sarnasus</p>
<b>XI kursus „ Kordamine riigieksamiks</b>			
<p>Ratsionaal- ja irratsionaalavaldiste lihtsustamine Võrrandid ja võrratused ning süsteemid</p>	<p>Teab vastavate teemade kohta valemeid ja seoseid Oskab lahendada vastavaid ülesandeid kitsa matemaatika tasemel</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon-mudelid, planeerimine Keskond ja jätkusuutlik areng – loodusressursside eksponentsiaalne muutumine Teabekeskond – info edastamine seostena, graafikutena</p>	<p>Füüsika, keemia ,bioloogia, majandus ,geograafia</p>

Trigonomeetria (lihtsustamine, kolmnurgad, võrrandid) Tõenäosus Eksponent ja logaritmvõrrandid Funktsiooni tuletis ja selle rakendused Sirged vektorid Integraal ja selle rakendused Planimetria ja stereomeetria Aritmeetiline ja geomeetiline jada			
--	--	--	--

#### Kasutatud allikad:

- [oppekava.ee](http://oppekava.ee)
- [mott.edu.ee](http://mott.edu.ee)
- [ut.ee/](http://ut.ee/) lõimingu võimalusi põhikooli õppekavas