

# Tallinna Muusikakeskkooli gümnaasiumi õppekava lisa nr 3

## *AINEVALDKOND „MATEMAATIKA“*

### 1. Valdkonna õppeained

Matemaatika valdkonna õppeaineks on matemaatika. Ainevaldkonna kirjeldus on esitatud gümnaasiumi riikliku õppekava (GRÕK) [lisas 3](#).

### 2. Ainevaldkonnas kujundatavad üldpädevused

- **Kultuuri- ja väärtuspädevus** - Matemaatika õppimine arendab õpilastes järjepidevalt selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, aga samuti distsipliinireeglite järgimist, mis on olulised ka muusika õppimisel. Lahendades erinevaid matemaatikaülesandeid, tekib huvi elukeskkonna vastu ning arusaamine looduseadustest. Õpilased õpivad nägema matemaatikat erinevates elulistes olukordades, ent ka aru saada, et matemaatika alusteadmised aitavad teiste teaduste õppimisel. Matemaatikaõpetus muusikakeskkoolis pöörab tähelepanu matemaatika arengule ajaloos, mis loob eeldused selleks, et õpilased hakkavad väärtustama meie ja teiste rahvaste kultuuripärandit. Ilumeele kujundamisele aitab suuresti kaasa geomeetriaõpetus, mis on aluseks esteetilise elamuse tekkimisele. Geomeetriaõpetusega seonduvat materjali võib leida muusikast, arhitektuurist ja maalikunstist. Seda õpetatakse matemaatikaga lõimitult muusika- ja kunstiloo tundides. Samasugust esteetilist mõju võime saavutada ka loogiliste mõttekäikude ja probleemilahendustega.
- **Sotsiaalne ja kodanikupädevus** - Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse vastava kontekstiga tekstülesannete lahendamise abil. Koostöö ja vastastikuse abistamise oskust arendatakse probleemülesannete lahendamisega rühma- ja paaristööna. Kasvatatakse sallivat suhtumist erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse, mis laieneb üldiselt sallivuseks erinevuste suhtes.
- **Enesemääratluspädevus** - arendatakse matemaatikas eelkõige iseseisva töö käigus.

- **Õpipädevus** - Matemaatikas on oluline õpitavat sügavuti mõista, siin ei saa õppida lihtsalt loetu meeldejätmise teel. Matemaatikat õppides arendame eelkõige selliseid õppimisele tähtsaid mõtteoperatsioone nagu analüüs, süntees, analoogia, konkretiseerimine, üldistamine, induktsioon, deduktsioon jt.
- **Suhtluspädevus.** Muusikakeskkoolis arendatakse suhtluspädevust eelkõige kasutades selliseid töövorme nagu rühmatöö, projektõpe, kaasõpilastele oma lahenduskäikude selgitamine, kodutööde esitlemine klassis jne. Matemaatikas on eriti oluline oma mõttekäikude väga selge, lühike ja täpne esitamine.
- **Matemaatika - loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus** – on suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ning meetodeid erinevaid ülesandeid lahendades kõigis elu- ja tegevusvaldkondades.
- **Ettevõtlikkuspädevus** - Uutele tõdedele jõutakse probleeme uurides ja neile lahendusi pakkudes. Funktsioonidega seotud teemade käsitlemisel esitatakse suurustevahelisi seoseid matemaatilise valemina või graafiliselt, uuritakse suuruse muutumist sõltuvalt selles esinevatest parameetritest, leitakse ekstreemumid. Teine oluline ettevõtlikust arendav teemade ring seondub matemaatilise statistika ja tõenäosusteooriaga.
- **Digipädevus** – matemaatika tundides kasutatakse erinevaid IKT vahendeid seoste visualiseerimiseks ja õpitu kinnistamiseks. Õpilased õpivad kasutama erinevaid õppeprogramme, mis aitavad matemaatikat paremini mõista.

### 3. Ainevaldkonna pädevused

Matemaatika ainevaldkonna pädevused on esitatud GRÕK [lisas 3](#).

### 4. Lõiming teiste ainevaldkondadega

Matemaatikaõpetuse lõiming ainesiseselt toimub eelkõige läbi ainekavas esitatud kursuste järjestuse. Matemaatikaõpetuse lõimimine teiste ainevaldkondadega on tihedamalt seotud füüsika-keemia õpetamisega. Aineteüleseks teemaks on *vektorite* käsitlemine. Füüsikas võib rääkida vektoriaalsetest suurustest enne vektori käsitlust matemaatikas kuid mõlemad õpetajad peavad selle teema juures juhtima tähelepanu vektori tavapärasele erisusele matemaatikas ja füüsikas. *Andmete kogumine ja nende süstematiseerimine, statistilise andmestiku analüüsimine* - soovitatavalt lõimida füüsika-keemia õppega ja/või IKT kasutusega nt Statistikaameti kodulehe andmetele tuginedes.

## 5. Läbivate teemade käsitus

- **Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine**- muusikakeskkoolis käsitletakse antud valdkonda teemakohaste ülesannete (nt valikülesanded, test, ristsõna) lahendamise kaudu. Taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kes on valmis õppima kogu elu, täitma erinevaid rolle õpi-, elu- ja töökeskkonnas ning kujundama oma elu teadlike otsuste kaudu, sealhulgas tegema mõistlikke kutsevalikuid;
- **Keskkond ja jätkusuutlik areng**- taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele;
- **Kultuuriline identiteet**- taotletakse Tallinna Muusikakeskkooli õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes väärtustab omakultuuri ja kultuurilist mitmekesisust ning on salliv ja koostööaldis;
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus**- Muusikakeskkoolis pakutakse, toetamaks õpilase initsiatiivi, võimalust osaleda õpilastel erinevates projektides ja konkurssidel (nt Noore teadlase konkurss). Taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ning vastutustundlikuks inimeseks.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon**- Õppetöös kasutatakse üha enam IKT vahendeid. Taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutavas tehnoliigilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas;
- **Teabekeskond**- taotletakse õpilase kujunemist teabeteadlikuks inimeseks, kes suudab seda kriitiliselt analüüsida ning toimida selles eesmärkide järgi; Aineõpetuses kasutatakse muusikakeskkoolis erinevaid internetiotsingumootoreid, ainealaseid kodulehekülgi ja blogisid; igapäevaselt toetab õppetööd elektroonne õpikeskkond Moodle (temaatiliselt õpetaja poolt üleslaetud konspektid);
- **Tervis ja ohutus**- muusikakeskkoolis taotletakse õpilase kujunemist vaimselt, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvalislt ning osalema tervist edendava keskkonna kujundamises;
- **Väärtused ja kõlblus**- taotletakse õpilase kujunemist kõlbliselt arenenud inimeseks, kes tunneb ühiskonnas üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires. Kooli ühisüritustel ja igapäevaselt on gümnaasiumi õpilased eeskujuks noorematele.

## 6. Kitsa matemaatika kirjeldus

Ainevaldkonda kuulub kitsas matemaatika, mis koosneb kaheksast GRÕKga määratud kursusest ja kooli kohustuslikust valikkursusest riigieksamiks kordamiseks.

Kitsa kava läbimine võimaldab jätkata õpinguid aladel, kus matemaatikal ei ole olulist tähtsust ja seda ei õpetata iseseisva aina. Kitsa kava eesmärk on õpetada aru saama matemaatikakeeles esitatud teabest, kasutada matemaatikat igapäevaelus esinevates olukordades, tagades sellega sotsiaalse toimetuleku. Kitsa kava järgi õpetatakse kirjeldavalt ja näitlikustavalt, matemaatiliste väidete põhjendamine toetub intuitsioonile ning analoogiale. Olulisel kohal on rakendusülesanded.

Kitsa kursuse ainekava üldisteks õppe-eesmärkideks on taotlus, et õpilane:

1. Saab aru matemaatika keeles esitatud teabest;
2. Tõlgendab erinevaid matemaatilise informatsiooni estuse viise;
3. Kasutab matemaatikat igapäevaelus esinevates olukordades;
4. Väärtustab matemaatikat;
5. Arendab oma intuitsiooni, arutleb loogiliselt ja loovalt;
6. Kasutab matemaatilises tegevuses erinevaid teabeallikaid;
7. Kasutab arvutiprogramme matemaatika õppimisel.

## 7. Õppetegevus

- Ainetunnid – ainetundides kasutatakse erinevaid õppemeetodeid: loeng, rühmatöö, iseseisev töö õppematerjaliga, tunnikontroll, kontrolltöö.
- Kodused tööd moodustavad väga olulise osa teema omandamisel. Iseseisev töö on äärmiselt vajalik ja kohustuslik õppetegevuse osa aine kinnistamiseks. Kohustuslik on esitada kodused kontrolltööd.
- E-õpe - koduste tööde kontrollimine arvutiprogrammi Wiris abil (IKT); õpilaste toetamine iseseisval õppimisel ja/või teema kordamisel e-materjalidega, mille on koostanud kooli õpetajad.

## 8. Hindamise erisused ainevaldkonnas

**Kujundav hindamine** on mõeldud tagasiside andmiseks ja õpilase ainealase eripäraga toimetuleku hindamiseks ning üldjuhul ei omanda numbrilist väärtust. Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse. Kujundav hindamine hõlmab:

- Kodused ülesanded - üldjuhul hinnatakse koduseid töid vaid kujundavalt, kui just õpetaja ei ole teisiti öelnud (nt kodune kontrolltöö, referaat, praktiline töö jms). Tegemata kodune töö märgitakse e-koolis tähisega „!“ (sooritamise tähtaeg üks nädal); sooritustulemus märgitakse „A“ (arvestatud) või „MA“ (mittearvestatud). Tulemusi arvestatakse perioodi kokkuvõtva hinde panemisel.
- Tööde korrektne nõuetekohane vormistamine.
- Tööde esitamise tähtaegadest kinnipidamine.
- Tööpanus – esmajoones individuaalne töö, õpilase kaasatöötamine ainetunnis, rühmatöös/arutelus/probleemülesannete lahendamisel osalemise aktiivsus. Õpetaja võib üks kord kursuse jooksul enne kokkuvõtva hinde panemist hinnata tööpanust numbriliselt vastavalt kooli hindamisjuhendile.

**Tunnikontrollide, tasemetööde ja proovieksami** hindeid ei saa parandada. Puudumise tõttu tegemata jäänud tunnikontroll ei kuulu järeltegemisele, kui ei ole õpetaja poolt määratud teisiti. Tunnikontrolli materjal sisaldub järgnevas kontrolltöös.

**Kokkuvõttev kursusehinne** – 75% moodustab õpitulemuste numbriline hinne ja 25% kujundav hinnang. Õpilase teadmisi ja oskusi hinnatakse „rahuldava hindega“, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rutiinsete ülesannete lahendamise tasemel ning „väga hea“ hindega, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel. Kui õpitulemused omandatakse teadmiste rakendamise tasemel, hinnatakse neid hindega „neli“. Hindamise põhimõtteid tutvustatakse õpilastele igal õppeaastal esimeses ainetunnis.

Kitsa matemaatika õppeaine õppesisu, sellele vastavad õpitulemused, IKT kasutus ja lõimingu kohad on esitatud klassiti koondtabelina muusikakeskkooli matemaatika ainekavas.

## Matemaatika ainekava TMKK gümnaasiumis

### 10. klassile

### I kursus Arvuhulgad. Avaldised. Võrrandid ja võrratused.

õppemaht 35 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
Arvuhulgad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Naturaalarvude hulk <math>N</math></li><li>• Täisarvude hulk <math>Z</math> ja ratsionaalarvude hulk <math>Q</math></li><li>• Irratsionaalarvude hulk <math>I</math></li><li>• Reaalarvude hulk <math>R</math></li><li>• Reaalarvude piirkond arveljel</li><li>• Arvu absoluutväärtus</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eristab ratsionaal-, irratsionaal- ja reaalarve</li><li>• Tunneb arvuhulkade omadusi</li><li>• Oskab perioodilist kümnendmurdu teisendada harilikuks murruks</li><li>• Oskab reaalarvude piirkondi kanda arvteljele</li></ul>	e-materjalid Lõiming keemia-ja füüsikaga(arvu standardkuju, arvu 10 astmed)

Avaldised	Ratsionaalavaldiste lihtsustamine Arvu n-es juur Astme mõiste üldistamine: Täisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arvu juure esitamine ratsionaalarvulise astendajaga astmena</li> <li>• Tehed astmetega ja tehete näited võrdsete juurijatega juurtega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sooritab tehteid astmete ja juurtega teisendades viimased ratsionaalarvulise astendajaga astmeteks</li> <li>• teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja juuravaldisi</li> </ul>	e-materjalid
Võrrandid ja võrratused	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Võrdus, samasus, võrrand, lineaar- ja ruutvõrrand</li> <li>• Murdvõrrand</li> <li>• Lineaarvõrratus</li> <li>• Ruutvõrratus</li> <li>• Lihtsamate, sealhulgas tegelikkusest tulenevate tekstülesannete lahendamine võrrandite abil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab võrdust, samasust, võrrandit ja võrratust</li> <li>• selgitab samasusteisendusi võrrandite ja võrratuste lahendamisel</li> <li>• lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut- ja lihtsamaid murdvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid</li> <li>• lahendab lihtsamaid, sh tegelikkusest tulenevaid tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil</li> </ul>	Lõiming füüsikaga(muutuja avaldamine valemitest) Wiris'e kasutamine võrratuse ja võrrandite lahendamisel

## Matemaatika ainekava TMKK gümnaasiumis

### 10. klassile

### II kursus Trigonomeetria

### õppemaht 35 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
Kordamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teravnurga siinus, koosinus, tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lahendab täisnurkse kolmnurga</li> </ul>	e-materjalid
Trigonomeetria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nurga mõiste üldistamine</li> <li>• Nurga kraadi- ja radiaanmõõt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teisendab kraadimõõdu antud nurga radiaanmõõtu ja vastupidi</li> <li>• Määrab nurga veerandi</li> </ul>	e-materjalid Lõiming füüsikaga, geograafiaga

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mis tahes nurga trigonomeetriselised funktsioonid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi</li> </ul>	<a href="#">Harjutusülesanded</a>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Negatiivse nurga trigonomeetriselised funktsioonid</li> <li>Seosed ühe ja sama nurga trigonomeetriseliste funktsioonide vahel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lihtsustab lihtsamaid trigonomeetriselisi avaldiseid</li> </ul>	e-materjalid
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funktsioonide <math>y=\sin x</math>, <math>y=\cos x</math>, <math>y=\tan x</math> graafikud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teab ja saab aru funktsiooni määramis- ja muutumispiirkondadest; nullkohti; positiivsus- ja negatiivsuspiirkondi; kasvamis- ja kahanemispiirkondi</li> </ul>	e-materjalid
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trigonomeetriselised võrrandid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lahendab võrrandi graafiku abil</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siinus- ja koosinusteoreem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakendab siinus- ja koosinusteoreemi</li> </ul>	e-materjalid
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kolmnurga pindala valemid, nende rakendamine hulknurga pindala arvutamisel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arvutab kolmnurga, rööpküliku ja hulknurga pindala</li> </ul>	e-materjalid Planimeetria valemid-PPT Pythagorase <a href="#">teoreem</a> koos trigonomeetriaga <a href="#">Testid</a> kolmnurga lahendamise kohta Hulknurga lahendamine ( <a href="#">test</a> ).
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kolmnurga lahendamine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lahendab kolmnurki</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ringjoone kaare pikkus ja sektori pindala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arvutab ringjoone kaare pikkuse ja sektori pindala</li> </ul>	e-materjalid
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakendussisuga ülesanded</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lahendab lihtsamaid rakendussisuga planimeetriaülesandeid</li> </ul>	



**Matemaatika ainekava TMKK gümnaasiumis**  
**10. klassile**  
**III kursus. Vektor tasandil. Joone võrrand**  
**õppemaht 35 tundi**

<b>TEEMAD</b>	<b>ALATEEMAD</b>	<b>OODATAVAD ÕPITULEMUSED</b>	<b>IKT, lõiming</b>
Punkti koordinaadid tasandil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punkti koordinaadid tasandil</li> <li>• Kahe punkti vaheline kaugus</li> <li>• Lõigu keskpunkt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oskab arvutada koordinaattasandil kahe punkti vahelist kaugust</li> <li>• Oskab arvutada lõigu keskpunkti koordinaate</li> </ul>	e-materjalid, GeoGebra geograafia – asukoha määramine
Vektor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektori mõiste ja tähistamine</li> <li>• Vektori koordinaadid</li> <li>• Vektori pikkus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selgitab vektori mõistet ja vektori koordinaate</li> <li>• Oskab arvutada vektori pikkust</li> </ul>	e-materjalid

Tehted vektoritega.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vektorite liitmine ja lahutamine (geomeetriliselt ja koordinaatkujul)</li> <li>Vektori korrutamine arvuga</li> <li>Kahe vektori skalaarkorrutis, selle rakendusi</li> <li>Vektorite kollineaarsus ja ristseis</li> <li>Kahe vektorite vaheline nurk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektorit arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul</li> <li>Leiab vektorite skalaarkorrutise, rakendab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid</li> <li>Arvutab vektorite vahelist nurka</li> </ul>	e-materjalid Lõiming füüsikaga
Sirge tasandil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sirge võrrand(tõusu ja algrodinaadiga , kahe punktiga , punkti ja tõusuga määratud sirge)</li> <li>Sirge üldvõrrand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koostab sirge võrrandi, kui sirge on määratud tõusu ja algrodinaadiga , kahe punktiga , punkti ja tõusuga</li> <li>Teisendab sirge võrrandi üldkujuliseks</li> </ul>	e-materjalid, GeoGebra
Kahe sirge vastastikusel asendil tasandil .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sirgete ühtimine</li> <li>Sirgete paralleelsus</li> <li>Sirgete ristumine</li> <li>Sirgete lõikumine(nurk kahe sirge vahel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teab sirgete vastastikusel asendeid tasandil</li> <li>Määrab sirgete vastastikusel asendid tasandil</li> <li>Arvutab nurga kahe sirge vahel</li> <li>Joonestab sirgeid nende võrrandite järgi</li> </ul>	e-materjalid , GeoGebra
Ringjoon. Parabool.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ringjoon, ringjoone võrrand</li> <li>Parabool, parabooli võrrand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koostab ringjoone võrrandi keskpunkti ja raadiuse järgi</li> <li>Parabooli joonestamine võrrandi järgi</li> </ul>	e-materjalid Lõiming arhitektuuriga
Kahe joone lõikepunktid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Joonte lõikepunktide leidmine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja lineaarvõrrandist ja ruutvõrrandist koosnevat süsteemi</li> </ul>	Võrrandisüsteemi lahendamine Wiris abil
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ning lineaarvõrrandist ja ruutvõrrandist koosnev võrrandisüsteem. Rakendussisuga ülesanded	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kasutab vektoreid ja joone võrrandeid rakendussisuga ülesannetes.</li> </ul>		

**Matemaatika ainekava TMKK gümnaasiumis**  
**11. klassile**  
**IV kursus. Tõenäosus ja statistika.**  
**õppemaht 35 tundi**

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
Sündmus. Tõenäosus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sündmus. Sündmuste liigid</li> <li>• Sündmus. Sündmuste liigid.</li> <li>• Geomeetriline tõenäosus.</li> <li>• Sündmuste korrutis. Sõltumatute sündmuste korrutise tõenäosus.</li> <li>• Sündmuste summa. Välistavate sündmuste summa tõenäosus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust;</li> <li>• selgitab sündmuse tõenäosuse mõistet ning sõltumatute sündmuste korrutise ja välistavate sündmuste summa tähendust;</li> <li>• arvutab sündmuse tõenäosust ja rakendab seda lihtsamaid elulisi ülesandeid lahendades;</li> </ul>	e-materjalid

<p>Faktoriaal. Permutatsioonid. Kombinatsioonid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faktoriaal. Permutatsioonid. Kombinatsioonid.</li> <li>• Binoomkordaja. Diskreetne juhuslik suurus, selle jaotusseadus, jaotuspolügoon ja arvkarakteristikud (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve).</li> <li>• Üldkogum ja valim.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab faktoriaali, permutatsioonide ja binoomkordaja mõistet;</li> <li>• selgitab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvkarakteristikute tähendust;</li> <li>• arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikud ning teeb nendest järeldusi uuritava probleemi kohta;</li> <li>• selgitab valimi ja üldkogumi mõistet; leiab valimi järgi üldkogumi keskmise usalduspiirkonna;</li> </ul>	<p>e-materjalid</p>
<p>Statistika</p>	<p>Andmete kogumine ja nende süstematiseerimine. Statistilise andmestiku analüüsimine ühe tunnuse järgi. Normaaljaotus (kirjeldavalt). Statistilise otsustuse usaldatavus keskväärtuse usaldusvahemiku näitel. Andmetöötlus, mis realiseeritakse arvutiga (soovitavalt koostöös mõne teise õppeainega).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust; kogub andmestikku ja analüüsib seda arvutil statistiliste vahenditega.</li> </ul>	<p>e-materjalid, MsExcel füüsika-keemia Statistikaameti andmete töötlemine</p>

## Matemaatika ainekava TMKK gümnaasiumis

### 11. klassile

### V kursus. Funktsioonid I

õppemaht 35 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
Funktsioonid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktsioonid <math>y=ax+b</math>, <math>y=ax^2+bx+c</math>, <math>y=\frac{a}{x}</math> (kordavalt).</li> <li>• Funktsiooni mõiste ja üldtähis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni käigu uurimisega seonduvaid mõisteid, pöördfunktsiooni mõistet, paaritu ja paarisfunktsiooni mõistet;</li> <li>• Skitseerib ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid(käsitsi ning arvutil);</li> <li>• Kirjeldab funktsiooni graafiku järgi funktsiooni peamisi omadusi;</li> </ul>	e-materjalid
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktsiooni esitusviisid.Funktsiooni määramis-ja muutumiskiirkonnad.</li> </ul>		e-materjalid
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paaris-ja paaritu funktsioon.</li> </ul>		e-materjalid
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktsiooni nullkohad, positiivsus-ja negatiivsuskiirkonnad.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktsiooni kasvamine ja kahanemine.Funktsiooni ekstreemum.</li> </ul>		e-materjalid
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktsioonid <math>y=ax^n(n=1,2,-1,-2)</math></li> </ul>		e-materjalid
Logaritm.-Logaritmimine ja potentsseerimine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arvu logaritmi mõiste.</li> <li>• Korrutise, jagatise ja astme logaritm.</li> <li>• Logaritmimine ja potentsseerimine (mahus, mis võimaldab lahendada lihtsamaid eksponent-ja logaritmivõrrandeid).</li> <li>• Pöördfunktsioon.Funktsioonid <math>y=a^x</math> ja <math>y=\log_a x</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selgitab arvu logaritmi mõistet ja selle omaduse ning logaritmi ja potentsseerib lihtsamaid avaldisi.</li> <li>• Lahendab lihtsamaid eksponent-ja logaritmivõrrandeid astme ning logaritmi definitsiooni vahetu rakendamise teel</li> </ul>	e-materjalid

<p>Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Näiteid mudelite kohta, milles esineb <math>e^{ax}</math>.          Lihtsamad eksponent- ja logaritmvõrrandid.          Mõisted <math>\arcsin m</math>, <math>\arccos m</math> ja <math>\arctan m</math>. Näiteid trigonomeetriliste põhivõrrandite lahendite leidmise kohta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Näiteid mudelite kohta, milles esineb <math>e^{ax}</math>.</li> <li>• Lihtsamad eksponent- ja logaritmvõrrandid.</li> <li>• Mõisted <math>\arcsin m</math>, <math>\arccos m</math> ja <math>\arctan m</math>. Näiteid trigonomeetriliste põhivõrrandite lahendite leidmise kohta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust ning lahendab selle abil lihtsamaid reaalsusega seotud ülesandeid;</li> <li>• tõlgendab reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides väljendatavaid suurusid, sh laenudega seotud kulutusi ja ohte;</li> <li>• lahendab graafiku järgi trigonomeetrilisi põhivõrrandeid etteantud lõigul.</li> <li>• Lahendab lihtsamaid trigonomeetrilisi võrrandeid valemite abil</li> </ul>	<p>e-materjalid</p>
---	--	--	---------------------

# Matemaatika ainekava TMKK gümnaasiumis

## 11. klassile

### VI kursus Funktsioonid II

õppemaht 35 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
Arvjada	Arvjada mõiste. Jada üldliige.	<ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab arvjada ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada mõistet;</li><li>• oskab koostada lihtsamaid jadade valemeid.</li></ul>	e-materjalid
	Aritmeetiline jada, selle üldliikme ja summa valem.	<ul style="list-style-type: none"><li>• rakendab aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme ning <math>n</math> esimese liikme summa valemit, lahendades lihtsamaid elulisi ülesandeid;</li></ul>	e-materjalid
	Geomeetriline jada, selle üldliikme ja summa valem. Liitintress	<ul style="list-style-type: none"><li>• oskab kasutada ja lahendada liitintressi sisaldavaid elulisi ülesandeid</li></ul>	Seosed laenude ja pangaga
Funktsiooni esimene tuletis	Funktsiooni tuletise geomeetriline tähendus. Joone puutuja tõus, puutuja võrrand.	<ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab funktsiooni tuletise mõistet, funktsiooni graafiku puutuja mõistet ning funktsiooni tuletise geomeetrilist tähendust;</li></ul>	e-materjalid
	Funktsioonide $y = x^n$ ( $n \in \mathbb{Z}$ ), $y = e^x$ , $y = \ln x$ tuletised. Funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletised.	<ul style="list-style-type: none"><li>• leiab ainekavaga määratud funktsioonide tuletisi;</li><li>• koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi antud puutepunkti;</li></ul>	e-materjalid
Funktsiooni teine tuletis	Funktsiooni teine tuletis. Funktsiooni kasvamise ja kahanemise uurimine ning ekstreemumite leidmine tuletise abil. Lihtsamad ekstreemumülesanded.	<ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletisega, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmise eeskirja;</li><li>• leiab lihtsamate funktsioonide nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad, kasvamis- ja kahanemisvahemikud, maksimum- ja miinimumpunktid ning skitseerib nende järgi funktsiooni graafiku;</li></ul>	e-materjalid

## Matemaatika ainekava TMKK gümnaasiumis

### 12. klassile

### VII kursus. Tasandilised kujundid. Integraal.

õppemaht 35 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
Tasandilised kujundid	Kolmnurgad, nelinurgad, korrapärased hulknurgad, ringjoon ja ring. Nende kujundite omadused, elementide vahelised seosed, ümbermõõdud ja pindalad rakendusliku sisuga ülesannetes.	<ul style="list-style-type: none"><li>defineerib ainekavas nimetatud geomeetrilisi kujundeid ja selgitab kujundite põhiomadusi;</li><li>kasutab geomeetria ja trigonomeetria mõisteid ning põhiseoseid elulisi ülesandeid lahendades;</li></ul>	e-materjalid
Integraal	Algfunktsioon ja määramata integraal. Määratud integraal. Newtoni-Leibnizi valem. Kõvertrapets, selle pindala. Lihtsamate funktsioonide integreerimine.	<ul style="list-style-type: none"><li>selgitab algfunktsiooni mõistet ja leiab määramata integraale (polünoomidest);</li><li>selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab Newtoni-Leibnizi valemit määratud integraali arvutamiseks;</li></ul>	e-materjalid, GeoGebra
Tasandilise kujundi pindala arvutamine määratud integraali alusel	Tasandilise kujundi pindala arvutamine määratud integraali alusel.	<ul style="list-style-type: none"><li>arvutab määratud integraali järgi tasandilise kujundi pindala</li><li>koostab vajadusel lihtsamaid funktsioone pindala arvutamiseks</li></ul>	e-materjalid, GeoGebra



**Matemaatika ainekava TMKK gümnaasiumis**  
**12. klassile**  
**VIII kursus. Stereomeetria (sünteesiline käsitlus)**  
**õppemaht 35 tundi**

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
Punktid ja sirged ruumis. Sirge ja tasandi ning kahe tasandi vastastikune asend ruumis.	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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab punkti koordinaate ruumis;</li> <li>• leiab kahe punkti vahelist kaugust;</li> <li>• määrab kahe sirge vastastikust asendid ruumis;</li> <li>• leiab nurka kahe sirge vahel</li> <li>• kirjeldab sirgete ja tasandite vastastikuseid asendeid ruumis,</li> <li>• selgitab kahe sirge, sirge ja tasandi ning kahe tasandi vahelise nurga mõistet;</li> </ul>	e-materjalid
Ruumilised kujundid. Ruumiliste kujundite lõikamine tasandiga	Prisma ja püramiid. Püstprisma ning korrapärasepüramiidi täispindala ja ruumala. Silinder, koonus ja kera, nende täispindala ning ruumala. Näiteid ruumiliste kujundite lõikamise kohta tasandiga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab ainekavas nimetatud tahk- ja pöördkehade omadusi ning nende pindala ja ruumala arvutamist;</li> <li>• kujutab tasandil ruumilisi kujundeid ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga;</li> <li>• arvutab ainekavas nõutud kehade pindala ja ruumala;</li> </ul>	Hulktahukate <a href="#">mudelid</a> e-materjalid
Praktilise sisuga ülesanded hulktahukate ning pöördkehade kohta.	Praktilise sisuga ülesanded hulktahukate (püstprisma ja püramiidi) ning pöördkehade kohta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rakendab trigonomeetria- ja planimeetriateadmisi lihtsamaid stereomeetriaülesandeid lahendades;</li> <li>• kasutab ruumilisi kujundeid kui mudeleid, lahendades tegelikkusest tulenevaid ülesandeid.</li> </ul>	Füüsika, kasutab tiheduse mõistet rakendusliku sisuga ülesannetes

## Matemaatika ainekava TMKK gümnaasiumis

### 12. klassile

### IX kursus. Kordamine

õppemaht 35 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
KORDAMINE	Riigieksamiks valmistumine	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Saab aru matemaatika keeles esitatud teabest;</li><li>2. Tõlgendab erinevaid matemaatilise informatsiooni esituse viise;</li><li>3. Kasutab matemaatikat igapäevaelus esinevates olukordades;</li><li>4. Väärtustab matemaatikat, tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;</li><li>5. Arendab oma intuitsiooni, arutleb loogiliselt ja loovalt;</li><li>6. Kasutab matemaatilises tegevuses erinevaid teabeallikaid;</li><li>7. Kasutab arvutiprogramme matemaatika õppimisel.</li><li>8. Kontrollib oma tulemusi ja hindab saadud vastuseid.</li></ol>	tekstülesannete lahendamise kaudu.  Arutelu, lõiming eesti keelega. Seisukohtade põhjendamine
Arvuhulgad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arvu absoluutväärtus</li><li>• Arvuhulgad N, Z, Q, I, R</li><li>• Reaal arvude piirkond arveljel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oskab perioodilist kümnendmurdu teisendada harilikuks murruks ja vastupidi</li><li>• Kinnistab erinevate arvuhulkade tundmist</li><li>• Oskab reaal arvude piirkondi kanda arvteljele</li></ul>	e-materjalid
Avaldised	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ratsionaalavaldiste lihtsustamine</li><li>• Astme mõiste üldistamine:</li><li>• Tehted astmetega</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• sooritab tehteid astmete ja juurtega teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja juuravaldisi</li></ul>	e-materjalid
Võrrandid ja võrratused	<ul style="list-style-type: none"><li>• lineaar-, ruut- ja murdvõrrand</li><li>• Lineaar ja ruutvõrratus</li><li>• Lihtsamate tekstülesannete lahendamine võrrandite abil</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut- ja lihtsamaid murdvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid</li><li>• lahendab lihtsamaid, sh tegelikkusest tulenevaid tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil</li></ul>	e-materjalid

Trigonomeetria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakendussisuga ülesanded</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lahendab lihtsamaid rakendussisuga planimeetriaülesandeid</li> </ul>	e-materjalid
Vektor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tehted vektoritega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oskab sooritada tehteid vektoritega ja leida vektorite vahelist nurka</li> </ul>	e-materjalid
Jooned	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sirge</li> <li>Ringjoon</li> <li>parabool</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oskab jooni joonestada etteantud võrrandi järgi</li> <li>Määrab sirgete vastastikused asendid tasandil</li> </ul>	näitlikustamine
Tõenäosus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sündmus. Sündmuste liigid</li> <li>Tõenäosus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>arvutab sündmuse tõenäosust ja rakendab seda lihtsamaid elulisi ülesandeid lahendades;</li> </ul>	Statistikaameti kodulehekül Seos igapäevaeluga Töö teabetekstiga
Logaritm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Logaritmimine</li> <li>potentseerimine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lahendab lihtsamaid eksponent-ja logaritmivõrrandeid astme ning logaritmi definitsiooni vahetu rakendamise teel</li> </ul>	
Jadad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arvjada</li> <li>Geomeetiline jada</li> <li>Aritmeetiline jada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rakendab aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme ning <math>n</math> esimese liikme summa valemit, lahendades lihtsamaid elulisi ülesandeid;</li> </ul>	Elulised näited
Tuletis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esimene ja teine tuletis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>leiab lihtsamate funktsioonide nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad, kasvamisja kahanemisvahemikud, maksimum- ja miinimumpunktid ning skitseerib nende järgi funktsiooni graafiku;</li> </ul>	e-materjalid
Tasandilised kujundid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasandilise kujundi pindala arvutamine määratud integraali alusel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>arvutab määratud integraali järgi tasandilise kujundi pindala</li> </ul>	Elulised ülesanded. Maa-ala (seos geograafiaga)
Ruumilised kujundid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruumiliste kujundite lõikamine tasandiga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rakendab trigonomeetria- ja planimeetriateadmisi lihtsamaid stereomeetriaülesandeid lahendades;</li> <li>kasutab ruumilisi kujundeid kui mudeleid, lahendades tegelikkusest tulenevaid ülesandeid.</li> </ul>	Näitlikustamine