

## LISA 3

### AINEVALDKOND „MATEMAATIKA“

---

#### Üldpädevuste arengu toetamine

Matemaatika õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut. Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaüleselt õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi erinevates olukordades, kujundada enda väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning võimalus omandada ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust. Seejuures on väga oluline süsteemne ja järjepidev koostöö aineõpetajate vahel.

Üldpädevuste kujundamine ning läbivate teemade käsitlemise ja lõimingu korraldamise põhimõtted määratakse kooli õppekava üldosas ja rakendamine täpsustatakse valdkonnakavas.

#### Valdkonnapädevused

Matemaatikaõpetuse eesmärk gümnaasiumis on kujundada õpilastes eakohane matemaatikapädevus, mis annab vahendid ja mõõdikud meid ümbritseva maailma uurimiseks ja kirjeldamiseks. Matemaatikapädevus hõlmab nii matemaatika sisemise loogika kui ka sotsiaalse, kultuurilise ja isikliku rolli mõistmist ja väärtustamist. Kõik see on seotud igapäevaeluliste ja teaduslike probleemide lahendamisega ning eeldab probleemilahendamise põhioskuste saavutamist.

Matemaatika õpetusega taotletakse, et gümnaasiumi lõpuks kujuneks välja vastutustundlik ja ennastjuhtiv õppija, kes:

1. arutleb ja argumenteerib loogiliselt;
2. leiab probleemile matemaatilise lahendustee ja matemaatika vahendid selle lahendamiseks;
3. modelleerib probleemi matemaatiliselt, st tõlgib probleemi matemaatika keelde;
4. kasutab probleemide lahendamisel ja saadud tulemuste esitlemisel erinevaid matemaatilisi esitusviise ja abivahendeid;
5. kasutab oskuslikult matemaatika sümboolikat ja keelt;
6. suhtleb matemaatilistel teemadel, selgitab esitatud lahendusi; tõlgendab saadud

tulemusi, andes neile ka oma hinnangu.

### Läbivate teemade käsitlemine

- 1) **elukestev õpe ja karjääri kujundamine** – matemaatika õppimise käigus kujundatakse õpilastes erinevate õppetegevuste kaudu valmisolek mõista ja väärtustada elukestvat õpet kui elustiili ning mõtestada karjääri planeerimist kui jätkuvat otsuste tegemise protsessi. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt ettevõtte külastusi, õpilastele tutvustatakse ainevaldkonnaga seotud ameteid, erialasid ja edasiõppimisvõimalusi. Arendatakse iseseisva õppimise oskust ja vastutusvõimet ning oskust iseseisvalt leida ja analüüsida oma arengu vajadustest tulenevat infot edasiõppimise võimaluste kohta ja koostada karjääriplaan. Erinevad õppetegevused, sh õpilaste iseseisvad tööd, võimaldavad õpilasel seostada huvisid ja võimeid ainealaste teadmiste ja oskustega ning mõista, et hovid ja harrastused hoiavad elu ja karjääri tasakaalus. Enda võimete reaalne hindamine on üks tähtsamaid edasise karjääri plaanimise lähtetingimusi. Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda, mida on vaja, et kaaluda erinevaid mõjutegureid karjääri valides. Õpilased arendavad oma õpi- ja suhtlusoskusi ning koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi, mida on muu hulgas vaja tulevases tööelus;
- 2) **keskkond ja jätkusuutlik areng** – keskkonna ressursse käsitlevaid andmeid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Tähtsal kohal on protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid;
- 3) **kodanikualgatus ja ettevõtlus** – ülesannetele erinevate lahenduste otsimine on seotud ettevõtlikkusega. Uurimistööde, rühmatööde ning projektidega arenevad algatus- ja koostööoskused;
- 4) **kultuuriline identiteet** – olulisel kohal on matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Protsentarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse ühenduses mitmekultuurilisuse teemaga. Geomeetria on tähtis koht kultuuriruumis;
- 5) **teabekeskond ja meediakasutus** – gümnaasiumiõpilane teeb info otsimisel iseseisvaid valikuid ning põhjendab neid, lähtudes allikakriitilisusest. Õpilane on kursis avalikus ruumis tegutsemise reeglitega ning taunib nende rikkumist. Ta mõistab meediamajanduse rolli ühiskonnas, tutvub globaliseerumise mõjudega meedia sisule ja

inimeste meediakasutusharjumustele. Statistika ja protsentarvutus aitavad mõista meediamanipulatsioone ning arendavad õpilase kriitilise teabeanalüüsi oskusi;

- 6) **tehnoloogia ja innovatsioon** – matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest. Õpilased kasutavad IKT vahendeid probleemide lahendamiseks ning oma õppimise ja töö tõhustamiseks. Matemaatika õppimine võimaldab avastada ja märgata seaduspärasusi ning aitab seeläbi kaasa loova inimese kujunemisele;
- 7) **tervis ja ohutus** – läbiva teema käsitlemisega gümnaasiumis taotletakse õpilase kujunemist vaimselt, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvaliselt ja kaasa aitama tervist edendava turvalise keskkonna kujundamisele. Ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavate ülesannete kaudu õpitakse objektiivsete andmete alusel kindama riskitegureid;
- 8) **väärtused ja kõlblus** – arendab korralikkust, hoolsust, süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust ning austust. Matemaatikal on tähtis osa tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse.

### Õppeainete lõimingu viisid teiste õppeainetega

Matemaatikaõpetuse lõimimise eeldused ainesiseselt loob ainekavas pakutud kursuste järjestus. Matemaatikaõpetuses on olulisel kohal õpetuse lõimimine nii ainesiseselt kui ainetevaheliselt ning lõiming reaalse eluga. Ühelt poolt kujuneb õpilastel teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaamine matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega teisi ainevaldkondi toetavast ja lõimivast baasteadusest. Teiselt poolt annab teistest ainevaldkondadest ja reaalsusest tulenevate ülesannete kasutamine matemaatikakursuses õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendusvõimalustest ning tihedast seotusest õpilasi ümbritseva maailmaga.

### **Valdkondadeülene lõiming**

**Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled.** Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult. Luuakse tekste, sealhulgas tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendada ja esitada. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid.

Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infost arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

**Loodusained.** Matemaatikaõpetaja saab tihedat koostööd teha loodusainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus oleneb ühelt poolt matemaatikaõpetaja teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese kohta ning teiselt poolt loodusainete õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektset viisil kasutada. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

**Sotsiaalained.** Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista, eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikke andmeid. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oskust oma mõtteid selgelt, lühidalt ja täpselt väljendada. Koos matemaatikamõistetega saab anda õpilastele teavet sellistest ühiskonda puudutavatest teemadest nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirlaenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutlus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

**Kunstiained.** Matemaatika õpetamist saab siduda selliste kunstivaldkondadega nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne. Geomeetria mõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka piltidel olevate esemetenähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses, vajaduse korral leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala. Muusikas väljendatakse harilike murdudena intervale, taktimõõtu ja noodivältust.

**Tehnoloogia.** Käsitöö ja kodunduse ning töö- ja tehnoloogiaõpetuse tundides tehakse tööde kavandamisel ja valmistamisel praktilisi mõõtmisi ja arvutusi, loetakse ja tehakse jooniseid jne.

**Kehaline kasvatus.** Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteed, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatus tundides.

### Ainevaldkonna õppeaine arvestuslik maht

Ainevaldkonda kuuluvad kaks õppeainet – kitsas matemaatika ja lai matemaatika. Gümnaasiumi astudes läbivad kõik õpilased „Matemaatika tasanduskursuse“. Pärast tasanduskursuse läbimist valivad õpilased, kas soovivad õppida kitsast või laia matemaatikat. Kitsa matemaatika kursus avatakse juhul, kui soovijaid on vähemalt 12. Kitsa matemaatika (8 kursust) eesmärk on õppida aru saama matemaatika keeles esitatud teabest, kasutada matemaatikat igapäevaelus erinevates olukordades. Lai matemaatika (14 kursust) annab ettekujutuse matemaatika tähendusest ühiskonnas, selle rakendamises igapäevaelus, tehnoloogias, majanduses, loodus- ja täppisteadustes ning muudes valdkondades. Õpilane saab minna laialt matemaatikalt üle kitsale matemaatikale alati, kõige parem on seda teha pärast kolmandat või viiendat kursust. Kitsalt programmilt laiade üleminek on raske; selleks tuleb teha palju iseseisvat lisatööd ning sooritada varasemate kursuste arvestuslikud tööd vähemalt rahuldavale hindele.

- Kitsas matemaatika – 8 kursust: „Arvuhulgad. Avaldised. Võrrandid ja võrratused“; „Trigonomeetria“; „Vektor tasandil. Joone võrrand“; „Tõenäosus ja statistika“; „Funktsioonid I“; „Funktsioonid II“; „Planimetria. Integraal“; „Stereomeetria“.
- Lai matemaatika – 14 kohustuslikku kursust: „Avaldised ja arvuhulgad“; „Võrrandid ja võrrandisüsteemid“; „Võrratused. Trigonomeetria I“; „Trigonomeetria II“; „Vektor tasandil. Joone võrrand“; „Tõenäosus, statistika“; „Funktsioonid. Arvjadad“; „EkspONENT- ja logaritmifunktsioon“; „Trigonomeetrilised funktsioonid“; „Funktsiooni

piirväärtus ja tuletis“; „Tuletise rakendused“; „Integraal. Planimeetria“; „Sirge ja tasand ruumis“; „Stereomeetria“; „Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine“.

- Kooli poolt lisatud kohustuslikud kursused on 10. klassis „Matemaatika tasanduskursus“ ja 12. klassis „Matemaatika praktikum 12. klassile“.



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>MATEMAATIKA TASANDUSKURSUS</b>
<b>Staatuse</b>	kooli kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	-
<b>Õpetamise aeg</b>	10. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel korratakse üle põhikooli matemaatika materjalid.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemitega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine.</p> <p>Funktsioonid <math>y = ax</math>, <math>y = \frac{a}{x}</math>, <math>y = ax + b</math>, <math>y = ax^2 + bx + c</math>, nende graafikud ja omadused.</p> <p>Statistilise kogumi karakteristikud. Sündmuse tõenäosuse mõiste, klassikalise tõenäosuse arvutamine.</p> <p>Planimeetriliste kujundite (ristkülik, ruut, kolmnurk, romb, rööpkülik, trapets, ring) ümbermõõtude ja pindalade arvutamine. Kujundite tükeldamine. Pythagorase ja Thalese teoreemid. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera; nende pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paaristööd,</li> <li>• töölehtede täitmine,</li> <li>• kontrolltööd.</li> </ul> <p>Õpetaja võib teha jooksvalt muudatusi õppesisus.</p>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida;</li> <li>• oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentülesannete lahendamiseks.</li> </ul> </li> <li>• oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamiseks;</li> <li>• oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit;</li> <li>• tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades;</li> <li>• oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades;</li> <li>• oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust;</li> <li>• oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid.</li> <li>● oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite übermõõte ja pindalaid;</li> <li>● oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades;</li> <li>● teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades;</li> <li>● oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala;</li> <li>● kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	<p>Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.</p>
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Nurk, Enn; Oja, Mart; Paat, Valvo; Telgmaa, Aksel. Matemaatika kordamisülesanded põhikoolile. Tallinn: Koolibri, 2019.</li> <li>● Kaldmäe, Kersti; Kontson, Anneli; Matiisen, Kärt; Pais, Enno. Matemaatika õpik 9. klassile I ja II osa. Tallinn: Avita 2015.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● aineõpetaja poolt Studiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>





<b>Kursuse nimetus</b>	<b>ARVUHULGAD JA AVALDISED. Matemaatika 1. kursus (lai)</b>
<b>Staat</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	-
<b>Õpetamise aeg</b>	10. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Arvuhulgad ja avaldised“ korratakse ja teadvustatakse arvude maailma ning arvutamise maailma põhimõisteid laiendades seda ratsionaal- ja irratsionaalavaldistele.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Arvuhulgad.</b> Hulk, hulga element, osahulk, tühi hulk, hulkade ühend ja ühisosa. Naturaalarvude hulk <math>N</math>, täisarvude hulk <math>Z</math>, ratsionaalarvude hulk <math>Q</math>, irratsionaalarvude hulk <math>I</math>, reaalarvude hulk <math>R</math>, nende omadused ja kuuluvusseosed. Reaalarvude piirkonnad arvteljel. <b>Avaldised.</b> Astme mõiste üldistamine. Arvu juur. Juurte omadused. Arvu juure esitamine ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi. Tehted astmete ja võrdsete juurijatega juurtega. Rühmitamisvõte. Irratsionaalsuse kaotamine nimetajast. Ratsionaal- ja irratsionaalavaldiste lihtsustamine (kaks tehet ja sulud). Reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad arvutuste ja avaldiste teisenduste abil.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paaristööd,</li> <li>• töölehtede täitmine,</li> <li>• kontrolltööd.</li> </ul> <p>Õpetaja võib teha jooksvalt muudatusi õppesisus.</p>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab hulkade ühendi, ühisosa ja antud hulga osahulga;</li> <li>• selgitab naturaalarvude hulga <math>N</math>, täisarvude hulga <math>Z</math>, ratsionaalarvude hulga <math>Q</math>, irratsionaalarvude hulga <math>I</math> ja reaalarvude hulga <math>R</math> omadusi ja nende hulkade kuuluvusseoseid, märgib arvteljel reaalarvude piirkondi;</li> <li>• esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi;</li> <li>• sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega;</li> <li>• teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi (kaks tehet ja sulud);</li> <li>• näeb ja lahendab arvutuste ja teisenduste abil lahenduvaid reaalelulisi ja teaduslikke probleeme (sh protsentülesanded). Tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	<p>Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.</p>



<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 10. klassile. Tallinn: Koolibri 2011.</li></ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• aineõpetaja poolt Studiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li></ul>
-----------------------	---



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>VÖRRANDID JA VÖRRANDISÜSTEEMID. Matemaatika 2. kursus (lai)</b>
<b>Staatus</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	laia matemaatika I kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	10. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Võrrandid ja võrrandisüsteemid“ antakse ülevaade võrrandite ja nende süsteemide põhilistest tüüpidest ja lahendusvõtetest ning lahendatakse elulisi tekstülesandeid, kasutades võrrandeid ja nende süsteeme.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> Võrdus, võrrand, samasus, võrrandi lahend. Võrrandite samaväärsus, samasusteisendused. Lineaar-, ruut-, murd- ja juurvõrrandid (kuni kaks juurt) ning nendeks taanduvad võrrandid. Üht absoluutväärtust sisaldav võrrand. Õpilane saab aru, et leidub võrrandeid, millel lahendid puuduvad või mille lahendiks on kõik reaalarvud. Võrrandisüsteemid. Kahe- ja kolmerealine determinant. Ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad võrrandite/võrrandisüsteemide abil.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paaristööd,</li> <li>• töölehtede täitmine,</li> <li>• kontrolltööd.</li> </ul> <p>Õpetaja võib teha jooksvalt muudatusi õppesisus.</p>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi lahendi ning võrrandisüsteemi lahendi mõistet;</li> <li>• selgitab võrrandite ning võrrandisüsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;</li> <li>• lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid (kaks juurt) ning nendeks taanduvaid võrrandeid;</li> <li>• lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid;</li> <li>• lahendab võrrandisüsteeme;</li> <li>• tunneb ära õpitud võrrandite/võrrandisüsteemide abil lahenduvad reaalelulised/teaduslikud probleemid;</li> <li>• leiab või koostab sobiva võrrandi/võrrandisüsteemi probleemi lahendamiseks;</li> <li>• lahendab ainealase või reaalelulise probleemi võrrandite ja/või võrrandisüsteemide abil ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemust.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	<p>Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel.</p>



	Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 10. klassile. Tallinn: Koolibri 2011.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>VÖRRATUSED. TRIGONOMEETRIA I. Matemaatika 3. kursus (lai)</b>
<b>Staatus</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	laia matemaatika I–II kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	10. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Võrratused. Trigonomeetria I“ antakse ülevaade võrratuste lihtsamatest tüüpidest ja nende lahendusvõtetest ning lahendatakse elulisi tekstülesandeid, kasutades võrratusi ja nende süsteeme. Korratatakse 9. klassis trigonomeetriast õpitut.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Võrratused.</b> Võrratus ja selle omadused. Võrratuste samaväärsus. Range ja mitterange võrratus. Lineaarvõrratused. Ruutvõrratus. Intervallmeetod. Murdvõrratus. Ahelvõrratus. Võrratusesüsteemid. Võrratusesüsteemide samaväärsus. Võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulk, selle esitamine arvteljel. Lihtsamate tekstülesannete lahendamine võrratuste abil.</p> <p><b>Trigonomeetria.</b> Teravnurga siinus, koosinus ja tangens ja nende väärtuste järgi nurga suuruse leidmine. Täiendusnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Trigonomeetrilised põhiseosed täisnurkses kolmnurgas. Trigonomeetriliste avaldiste lihtsustamine. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul> <p>Õpetaja võib teha jooksvalt muudatusi õppesisus.</p>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab võrratuse omadusi, võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet ning märgib vastavaid lahendihulki arvteljel;</li> <li>● selgitab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;</li> <li>● lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratusi ning lihtsamaid võrratusesüsteeme;</li> <li>● kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid ja täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone;</li> <li>● leiab kalkulaatoril ja digivahendite abil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse;</li> <li>● lahendab täisnurkse kolmnurga;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	<p>Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.</p>
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 10. klassile. Tallinn: Koolibri 2011.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>TRIGONOMEETRIA II. Matemaatika 4. kursus (lai)</b>
<b>Staatus</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	laia matemaatika III kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	10. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Trigonomeetria II“ üldistatakse nurga trigonomeetriliste funktsioonide mõisteid, omandatakse oskus lihtsustada trigonomeetrilisi avaldisi ning lahendada mis tahes kolmnurk. Saadud oskusi rakendatakse eluliste tekstülesannete lahendamisel.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> Nurga mõiste üldistamine. Nurga kraadi- ja radiaanmõõt. Ringjoone kaare pikkus, ringi sektori pindala. Mis tahes nurga trigonomeetrilised funktsioonid. 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> siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtused. Ühe ja sama nurga trigonomeetriliste funktsioonide vahelised seosed. Taandamisvalemid. Negatiivse ja täispöördest suurema nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Kahe nurga summa ja vahe trigonomeetrilised funktsioonid. Kahekordse nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Trigonomeetrilised avaldised. Kolmnurga pindala valemid. Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga lahendamine. Ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad kolmnurga ja ringi kohta õpitut rakendades.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● teisendab kraadimõõdus antud nurga radiaanmõõdus olevaks nurgaks ja vastupidi;</li> <li>● arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala;</li> <li>● defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; tuletab ja teab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid;</li> <li>● tuletab 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> siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtused; rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemeid;</li> <li>● kasutab digivahendeid trigonomeetriliste funktsioonide väärtuste ning nende väärtuste järgi nurga suuruse leidmisel;</li> <li>● tuletab kahe nurga summa ja vahe valemid ning kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemid;</li> <li>● teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi;</li> <li>● tõestab siinus- ja koosinusteoreemi, lahendab mis tahes kolmnurga ning arvutab selle pindala;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad kolmnurga ja ringi kohta õpitud rakendades. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	<p>Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.</p>
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 10. klassile. Tallinn: Koolibri 2011.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>





<b>Kursuse nimetus</b>	<b>VEKTOR TASANDIL. JOONE VÕRRAND. Matemaatika 5. kursus (lai)</b>
<b>Staatus</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	laia matemaatika II-III kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	10. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Vektor tasandil. Joone võrrand“ antakse ülevaade vektori mõistest ja selle põhilistest omadustest ning rakendatakse vektorit geomeetriliste ja füüsikaliste ülesannete lahendamisel. Süvendatakse varasemaid teadmisi sirge (ja teiste lihtsamate joonte) võrranditest tasandil.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Vektor tasandil.</b> Kahe punkti vaheline kaugus. Lõigu keskpunkti koordinaadid. Vektori mõiste ja tähistamine. Nullvektor, ühikvektor, vastandvektor. Vektorite võrdsus. Vektori koordinaadid. Vektori pikkus. Vektorite liitmine ja lahutamine. Vektori korrutamine arvuga. Kahe vektori vaheline nurk. Vektorite kollineaarsus. Kahe vektori skalaarkorrutis. Vektorite ristseis. Ülesannete lahendamine vektorite abil ja tulemuste kontrollimine digiseadmetega.</p> <p><b>Joone võrrand.</b> Sirge sihivektor, algordinaat, tõus. Sirge võrrandi koostamine. Sirge üldvõrrand. Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Nurk kahe sirge vahel. Ringjoone, parabooli, hüperbooli võrrandi koostamine. Kahe joone lõikepunkti leidmine. Sirge, parabooli, hüperbooli ja ringjoone joonestamine. Ülesannete lahendamine ja tulemuste kontrollimine digivahenditega.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab mõisteid vektor, ühik-, null- ja vastandvektor, vektori koordinaadid, kahe vektori vaheline nurk;</li> <li>● liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektorit arvuga nii geomeetriselt kui ka koordinaatkujul;</li> <li>● leiab vektori pikkuse, lõigu keskpunkti koordinaadid, kahe vektori skalaarkorrutise ning rakendab neid geomeetriaprobleemide lahendamisel;</li> <li>● kasutab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid geomeetriaprobleemide lahendamisel;</li> <li>● koostab sirge võrrandi (kui sirge on määratud punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga) ning teisendab selle üldvõrrandiks, kontrollib tehtut digivahendiga;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• määrab kahe sirge vastastikuse asendi tasandil, lõikuvate sirgete korral leiab sirgete lõikepunkti ja sirgetevahelise nurga, kontrollib tehtut digivahendiga;</li> <li>• koostab hüperbooli, parabooli ja ringjoone võrrandi; joonestab ainekavas esitatud jooni nende võrrandite järgi nii paberil kui ka arvutis; leiab kahe joone lõikepunktid, kontrollib tehtut digivahendiga.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	<p>Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.</p>
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 10. klassile. Tallinn: Koolibri 2011.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Studiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>TÕENÄOSUS. STATISTIKA. Matemaatika 6. kursus (lai)</b>
<b>Staat</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	-
<b>Õpetamise aeg</b>	11. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Tõenäosus. Statistika“ antakse ülevaade statistika põhimõistetest ning omandatakse praktilise andmeanalüüsi oskus.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Tõenäosus.</b> Faktoriaal. Permutatsioonid, kombinatsioonid ja variatsioonid. Juhuslik sündmus, kindel ja võimatu sündmus. Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus. Klassikaline tõenäosus. Geomeetiline tõenäosus. Sõltuvad ja sõltumatud sündmused. Välistavad ja mittevälistavad sündmused. Liitmis- ja korrutamislause. <b>Matemaatiline statistika.</b> Diskreetne juhuslik suurus, selle jaotuse esitamine tabelina ja jaotushulknurgana. Pidev juhuslik suurus ja selle jaotuse esitamine graafikuna. Juhusliku suuruse arvarakteristikud: keskvärtus, mood, mediaan, dispersioon, standardhälve. Binoomjaotus. Normaaljaotus. Üldkogum ja valim. Andmete kogumine ja süstematiseerimine. Variatsioonrida. Sagedustabel. Jaotustabel. Sektordiagramm, histogramm, tulpdiagramm. Statistilise andmestiku analüüsimine ühe tunnuse järgi: valimi peamised arvarakteristikud (keskväärtuse mediaan, standardhälve) ja nende tõlgendamine. Statistilised otsustused keskvärtuse usaldusvahemiku näitel, usaldusnivoo, usaldusvahemik. Korrelatsiooniväli (hajuvusdiagramm). Lineaarne korrelatsioonikordaja ja andmete lähendamine sirge abil.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust; selgitab sündmuse tõenäosuse mõistet ja omadusi;</li> <li>● selgitab permutatsioonide, kombinatsioonide ja variatsioonide tähendust ning leiab nende arvu;</li> <li>● selgitab sõltuvate ja sõltumatute sündmuste korrutise ning välistavate ja mittevälistavate sündmuste summa tähendust, arvutab reaalse eluga seotud sündmuste tõenäosusi;</li> <li>● selgitab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvarakteristikute (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve) tähendust; kirjeldab binoom- ja normaaljaotust;</li> <li>● selgitab valimi ja üldkogumi mõisteid ning andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab valimi koostamise põhimõtteid;</li> <li>• arvutab valimi jaotuse arvkarakteristikuid ning teeb nende alusel järeldusi üldkogumi jaotuse või uuritava probleemi kohta;</li> <li>• selgitab valimist hinnatud ülgkogumi arvkarakteristiku usalduspiirkonna mõistet, leiab üldkogumi keskvaartuse usalduspiirkonna;</li> <li>• koostab digivahendite abil tabelleid ja graafikuid andmete ja jaotuse visualiseerimiseks;</li> <li>• visualiseerib digivahendite abil kahe tunnuse hajuvusdiagrammi, kirjeldab sõltuvuse tugevust korrelatsioonikordaja abil;</li> <li>• püstitab uurimisküsimuse, kogub vajaliku andmestiku, analüüsib seda statistiliste vahenditega digivahendite abil ja hindab võimalikke statistiliste otsustustega seotud vigu.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	<p>Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.</p>
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 11. klassile. Tallinn: Koolibri 2013.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Studiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>FUNKTSIOONID. ARVJADAD. Matemaatika 7. kursus (lai)</b>
<b>Staatus</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	laia matemaatika I–III, V kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	11. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Funktsioonid I. Arvjadad“ antakse ülevaade funktsiooni mõistest ning lihtsamatest funktsioonidest, omandatakse oskus uurida mistahes funktsiooni graafikut. Antakse ülevaade jada mõistest ning omandatakse lihtsamad aritmeetilise ja geomeetrilise jadaga seotud oskused.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Funktsioonid.</b> Muutuv suurus. Funktsiooni mõiste ja üldtähis. Sõltuv ja sõltumatu muutuja, argument, funktsiooni väärtus. Funktsiooni esitusviisid. Funktsiooni määramis- ja muutumiskiirkond. Paaris- ja paaritu funktsioon ning nende graafikute sümmeetria omadused. Funktsiooni nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuskiirkond. Funktsiooni kasvamine ja kahanemine. Funktsiooni ekstreemukoht, ekstreemum, ekstreemumpunkt. Astmefunktsioonide graafikute joonestamine nii paberil kui ka digivahendiga. <b>Arvjadad.</b> Arvjada, jada üldliige. Aritmeetiline jada, selle omadused. Geomeetiline jada, selle omadused. Aritmeetilise jada üldliikme valem ning esimese <math>n</math> liikme summa valem. Geomeetrilise jada üldliikme valem ning esimese <math>n</math> liikme summa valem. Hääbu geomeetiline jada, selle summa. Arvjada piirväärtus. Piirväärtuse arvutamine. Arv <math>e</math> piirväärtusena. Ringjoone pikkus ja ringi pindala piirväärtusena, arv <math>\pi</math>. Ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahenduvad aritmeetilise ja geomeetrilise jada abil.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni uurimisega seonduvaid mõisteid;</li> <li>● kirjeldab graafiliselt esitatud funktsiooni omadusi; skitseerib graafikuid ning joonestab neid nii paberil kui ka digivahendiga;</li> <li>● leiab valemiga esitatud funktsiooni määramiskiirkonna, nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuskiirkonna nii algebraliseks kui ka digivahendiga; kontrollib, kas funktsioon on paaris või paaritu ja analüüsib digivahendiga joonestatud graafikute sümmeetria omadusi;</li> <li>● selgitab arvjada, aritmeetilise ja geomeetrilise jada ning hääbu geomeetrilise jada mõistet;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme valemeid ning tuletab nende jadade <math>n</math> esimese liikme summa valemid ning hääbuva geomeetrilise jada summa valemi;</li> <li>• selgitab jada piirväärtuse olemust ning arvutab piirväärtuse; teab arvude <math>\pi</math> ja <math>e</math> tähendust;</li> <li>• tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis lahenduvad aritmeetilise ja geomeetrilise jada abil. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab, hindab ja esitleb saadud tulemusi.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.
<b>Õppematerjalid</b>	Peamised õppematerjalid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 11. klassile. Tallinn: Koolibri 2013.</li> </ul> Lisamaterjalid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>EKSPONENT- JA LOGARITMFUNKTSIOON. Matemaatika 8. kursus (lai)</b>
<b>Staatust</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	laia matemaatika I ja VII kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	11. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „EkspONENT ja logaritm“ antakse ülevaade logaritmi mõistest ja omadustest ning eksponent- ja logaritmifunktsioonidest. Omandatakse oskus lahendada eksponent- ja logaritmivõrrandeid ja võrratusi ning rakendatakse seda eluliste tekstülesannete lahendamisel.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine.</b> Liitprotsent. Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Reaalelulised ja probleemülesanded</p> <p><b>EkspONENT- ja logaritmifunktsioon.</b> EkspONENTfunktsioon, selle graafik ja omadused. Arvu logaritm, kümnendlogaritm, naturaallogaritm. Korrutise, jagatise ja astme logaritm. Logaritmimine ja potentseerimine. Üleminek logaritmi ühelt aluselt teisele. Logaritmifunktsioon, selle graafik ja omadused. EkspONENT- ja logaritmifunktsiooni pöördfunktsiooni leidmine. EkspONENT- ja logaritmivõrrand, nende lahendamine. EkspONENT- ja logaritmivõrratus, nende lahendamine. Ainealaste ja reaaleluliste probleemide kirjeldamine ja lahendamine eksponentsiaalsete ja/või logaritmiliste mudelite abil.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust;</li> <li>● lahendab reaalelulisi liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise probleeme, hindab kriitiliselt saadud tulemusi;</li> <li>● kirjeldab eksponentfunktsiooni, sh funktsiooni <math>y = e^x</math> omadusi;</li> <li>● selgitab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi; logaritmib ning potentseerib lihtsamaid avaldusi, vahetab logaritmi alust;</li> <li>● kirjeldab logaritmifunktsiooni ja selle omadusi;</li> <li>● oskab leida eksponent- ja logaritmifunktsiooni pöördfunktsiooni;</li> <li>● joonestab paberil ja digilahenduste abil eksponent- ja logaritmifunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi;</li> <li>● lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid ning -võrratusi (<math>\log_a f(x)</math> suurem/väiksem kui <math>\log_a g(x)</math>);</li> <li>● tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on kirjeldatavad ja lahendatavad eksponentsiaalsete ja/või logaritmiliste mudelite abil. Tõlgib need matemaatika keelde,</li> </ul>



	lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab, hindab ja esitleb saadud tulemusi.
<b>Hindamine</b>	Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.
<b>Õppematerjalid</b>	Peamised õppematerjalid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 11. klassile. Tallinn: Koolibri 2013.</li> </ul> Lisamaterjalid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>





<b>Kursuse nimetus</b>	<b>TRIGONOMEETRILISED FUNKTSIOONID. FUNKTSIOONI PIIRVÄÄRTUS JA TULETIS. Matemaatika 9. kursus (lai)</b>
<b>Staatus</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	laia matemaatika I-V, VII ja VIII kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	11. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis“ omandatakse oskus tunda ära põhiliste trigonomeetriliste funktsioonide graafikud ning oskus lahendada trigonomeetrilisi võrrandeid. Antakse ülevaade piirväärtuse ja tuletise mõistest ning tuletise seosest graafiku puutuja tõusuga. Omandatakse põhiline funktsiooni tuletise leidmise oskus.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Trigonomeetrilised funktsioonid.</b> Funktsiooni perioodilisus ja periood. Siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafik ning omadused. Mõisted arcsinm, arccosm, arctanm. Trigonomeetriliste võrrandite erilahendite leidmine etteantud piirkonnas, kasutades üldlahendi valemit või funktsiooni graafikut. Graafikute joonestamine paberil ja digiseadmes.</p> <p><b>Funktsiooni piirväärtus ja tuletis.</b> Funktsiooni piirväärtus ja pidevus. Argumendi muut ja funktsiooni muut. Hetkkiirus. Funktsiooni graafiku puutuja tõus. Funktsiooni tuletis. Funktsiooni tuletise geomeetriline tähendus. Funktsioonide summa ja vahe tuletis. Kahe funktsiooni korrutise tuletis. Astmefunktsiooni tuletis. Kahe funktsiooni jagatise tuletis. Funktsiooni teine tuletis. Liitfunktsioon ja selle tuletise leidmine. Trigonomeetriliste funktsioonide tuletis. Eksponent- ja logaritmifunktsiooni tuletis.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab funktsiooni perioodilisuse mõistet ning leiab siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni perioodi;</li> <li>● joonestab nii paberil kui ka digivahendite abil siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafikuid ning loeb graafikutelt nende funktsioonide omadusi;</li> <li>● leiab algebralise lihtsamate trigonomeetriliste võrrandite erilahendid etteantud piirkonnas, kasutades üldlahendi valemit või funktsiooni graafikut;</li> <li>● selgitab funktsiooni piirväärtuse ja tuletise mõistet ning tuletise füüsikalist ja geomeetrilist tähendust;</li> <li>● esitab liitfunktsiooni lihtsamate funktsioonide kaudu;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rakendab funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletise leidmise eeskirja, leiab funktsiooni esimese ja teise tuletise ning liitfunktsiooni tuletise, kasutades etteantud tuletiste tabelit.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	<p>Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.</p>
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 11. klassile. Tallinn: Koolibri 2013.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Studiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>TULETISE RAKENDUSED. Matemaatika 10. kursus (lai)</b>
<b>Staat</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	laia matemaatika I-V, VII, VIII ja IX kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	11. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Tuletise rakendused“ omandatakse funktsiooni analüütilise uurimise oskus tuletise abil ning lahendatakse ekstreemumülesandeid.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> Puutuja tõus. Joone puutuja võrrand. Hetkkiirus ja kiirendus. Funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikud; funktsiooni ekstreemum, ekstreemumkoht, ekstreemumpunkt; ekstreemumi olemasolu tarvilik ja piisav tingimus. Funktsiooni suurim ja vähim väärtus lõigul. Funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemikud, käänupunkt. Funktsiooni uurimine tuletise abil. Funktsiooni graafiku skitseerimine funktsiooni omaduste põhjal ja selle kontrollimine digivahenditega. Ainealaste ja reaaleluliste probleemide kirjeldamine ja lahendamine õpitud funktsioonide abil (sh ekstreemumülesanded).</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paaristööd,</li> <li>• töölehtede täitmine,</li> <li>• kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi etteantud kohal, kontrollib saadud digivahendite abil;</li> <li>• selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletise märgiga, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmist;</li> <li>• leiab funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumid, funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemikud ning käänupunkti, kontrollib saadud digivahendite abil;</li> <li>• uurib ainekavas etteantud funktsioone täielikult ja skitseerib funktsiooni leitud omaduste põhjal selle graafiku, kontrollib saadud digivahendite abil;</li> <li>• leiab funktsiooni suurima ja vähima väärtuse etteantud lõigul;</li> <li>• tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on kirjeldatavad ja lahendatavad õpitud funktsioonide kui mudelite uurimise abil. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatilisel ning tõlgendab, hindab ja esitleb saadud tulemusi.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel.



	Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 11. klassile. Tallinn: Koolibri 2013.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>INTEGRAAL. PLANIMEETRIA. Matemaatika 11. kursus (lai)</b>
<b>Staat</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	laia matemaatika I-V, VII-X kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	12. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Integraal. Planimeetria“ omandatakse üldine integreerimise oskus ja integraali abil tasandiliste kujundite pindala ja ruumiliste kehade ruumala arvutamise oskus. Korratakse varasemaid teadmisi planimeetriast.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Integraal.</b> Algfunktsioon. Määramata integraal ja selle omadused. Põhiintegraalide tabel. Kõvertrapets. Määratud integraal ja selle omadused. Newtoni-Leibnizi valem. Tasandilise kujundi pindala ja pöördkeha ruumala arvutamine integraaliga. <b>Planimeetria.</b> Meetrilised seosed täisnurkses kolmnurgas. Hulknurk, selle liigid. Kumera hulknurga sisenurkade summa. Hulknurkade sarnasus. Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe ja pindalade suhe. Hulknurga sise- ja ümberringjoon. Rööpkülik, selle liigid ja omadused. Trapets, selle liigid. Trapetsi kesklõik, selle omadused. Kesknurk ja piirdenurk. Thalese teoreem. Ringjoone lõikaja ning puutuja. Kõõl- ja puutujahulknurk. Kolmnurga pindala. Ainealaste ja reaaleluliste probleemide lahendamine tasandigeomeetria abil.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab algfunktsiooni mõistet ning leiab lihtsamate funktsioonide määramata integraale põhiintegraalide tabeli ja integraali omaduste järgi;</li> <li>● selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab määratud integraali leides Newtoni-Leibnizi valemit;</li> <li>● arvutab määratud integraali abil kõvertrapetsi pindala, mitmest osast koosneva pinnatüki ja kahe kõveraga piiratud pinnatüki pindala ning lihtsama pöördkeha ruumala;</li> <li>● selgitab geomeetriliste kujundite ja nende elementide omadusi, kujutab vastavaid kujundeid joonisel; uurib IKT vahendite abil geomeetriliste kujundite omadusi ning kujutab vastavaid kujundeid joonisel;</li> <li>● lahendab planimeetria arvutusülesandeid ja lihtsamaid tõestusülesandeid;</li> <li>● tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad tasandigeomeetrias õpitud kujundite omadustega.</li> </ul>



	Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.
<b>Hindamine</b>	Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.
<b>Õppematerjalid</b>	Peamised õppematerjalid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 12. klassile. Tallinn: Koolibri 2015.</li> <li>• Veelmaa, Allar. Valmistu matemaatika riigieksamiks 2022. Tallinn: Maurus, 2021.</li> </ul> Lisamaterjalid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Studiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>SIRGE JA TASAND RUUMIS. Matemaatika 12. kursus (lai)</b>
<b>Staatuse</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	laia matemaatika I-V, XI kursused
<b>Õpetamise aeg</b>	12. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Sirge ja tasand ruumis“ antakse ülevaade vektori käsitlusest kolmemõõtmelises ruumis ning rakendatakse vektorit geomeetriliste ja füüsikaliste ülesannete lahendamisel. Antakse ülevaade sirge ja tasandi võrranditest ruumis ning sirgete ja tasandite vastastikusest asendist ruumis.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> Ristkoordinaadid ruumis. Punkti koordinaadid ruumis. Kahe punkti vaheline kaugus. Punkti kohavektor ja vektori koordinaadid ruumis. Vektori pikkus. Lineaartehted vektoritega. Vektorite skalaarkorrutis. Kahe vektori vaheline nurk. Vektorite kollineaarsus ja komplanaarsus. Kahetahuline nurk. Kahe sirge, sirge ja tasandi, kahe tasandi vastastikused asendid ning nendevaheline nurk stereomeetria ülesannetes. Kiivsirged. Kolme ristsirge teoreem. Ainealaste ja reaaleluliste probleemide lahendamine ruumigeomeetria abil.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kirjeldab ja määrab punkti asukoha ruumis koordinaatide abil;</li> <li>● selgitab ja rakendab ruumivektori mõistet, lineaartehteid vektoritega, vektorite kollineaarsuse ja komplanaarsuse tunnuseid ning vektorite skalaarkorrutist;</li> <li>● kirjeldab sirge ja tasandi vastastikuseid asendeid;</li> <li>● arvutab kahe punkti vahelise kauguse, vektori pikkuse ning kahe vektori vahelise nurga;</li> <li>● määrab kahe sirge, sirge ja tasandi, kahe tasandi vastastikuse asendi ning arvutab nendevahelise nurga stereomeetria ülesannetes;</li> <li>● tunneb ära ainealased ja –välised probleemid, mis on lahendatavad ruumigeomeetrias õpitud seoste abil. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	<p>Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.</p>



<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 12. klassile. Tallinn: Koolibri 2015.</li><li>• Veelmaa, Allar. Valmistu matemaatika riigieksamiks 2022. Tallinn: Maurus, 2021.</li></ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li></ul>
-----------------------	--





<b>Kursuse nimetus</b>	<b>STEREOMEETRIA. Matemaatika 13. kursus (lai)</b>
<b>Staatuse</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	laia matemaatika II, III ja XI kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	12. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Stereomeetria“ antakse ülevaade tuntumate kehade geomeetriast valemite ja seoste tasandil. Omandatakse oskus rakendada saadud teadmisi elulistes ülesannetes.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> Hulktahukas. Korrapärased hulktahukad. Prisma ja püramiid, nende pindala ja ruumala. Pöördek kehad. Silinder, koonus ja kera, nende pindala ja ruumala. Silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala valemite tuletamine. Hulktahukate ja pöördek kehade lõiked tasandiga. Ainealaste ja reaaleluliste probleemide lahendamine ruumigeomeetria abil.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paaristööd,</li> <li>• töölehtede täitmine,</li> <li>• kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omab süsteemset ettekujutust hulktahukate ja pöördek kehade liikidest, tuletab nende pindala ja ruumala arvutamise valemeid;</li> <li>• kujutab joonisel prismat, püramiidi, silindrit, koonust ja kera ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga;</li> <li>• arvutab kehade pindala ja ruumala ning nende kehade ja tasandi lõike pindala;</li> <li>• tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on mudeldatavad ruumigeomeetrias õpitud kujunditega ja nende omadustega. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatilisel ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 12. klassile. Tallinn: Koolibri 2015.</li> <li>• Veelmaa, Allar. Valmistu matemaatika riigieksamiks 2022. Tallinn: Maurus, 2021.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Stuudiumis Terrasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>MATEMAATIKA RAKENDUSED. REAALSETE PROTSESSIDE UURIMINE. Matemaatika 14. kursus (lai)</b>
<b>Staatuse</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	laia matemaatika I–XIII kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	12. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Matemaatika rakendused, reaalsete protsesside uurimine“ rakendatakse gümnaasiumi vältel õpitud teadmisi ja oskusi mitmeosaliste ja raskemate ülesannete lahendamisel.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> Matemaatilise mudeli tähendus, nähtuse modelleerimise etapid, mudeli headuse ja rakendatavuse hindamine. Ainealaste ja reaaleluliste probleemide lahendamine matemaatiliste mudelite abil, kasutades kõigi eelnevate kursuste teemasid. Tulemuste kontrollimine digivahenditega.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab matemaatilise modelleerimise ning selle protseduuride üldist olemust;</li> <li>● tunneb lihtsamate mudelite koostamiseks vajalikke meetodeid ja funktsioone;</li> <li>● kasutab mõningaid loodus- ja majandusteaduse olulisemaid mudeleid ning meetodeid;</li> <li>● lahendab tekstülesandeid sobivalt valitud strateegia abil;</li> <li>● märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid matemaatikamudelitega kirjeldatavaid seaduspärasusi ja seoseid;</li> <li>● koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks;</li> <li>● kasutab digivahendeid ainealaseid ja -väliseid probleeme lahendades.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes hinde kujunemise viisi, kontrolltööde korral ka kontrolltööde arvu ja osakaalud lõpphinde kujunemisel. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 12. klassile. Tallinn: Koolibri 2015.</li> <li>● Veelmaa, Allar. Valmistu matemaatika riigieksamiks 2022. Tallinn: Maurus, 2021.</li> </ul>



	<p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• aineõpetaja poolt Studiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li></ul>
--	--



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>MATEMAATIKA PRAKTIKUM</b>
<b>Staatuse</b>	kooli kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	GRÕK laia matemaatika kursused
<b>Õpetamise aeg</b>	12. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Matemaatika riieksamiks valmistumine“ valmistatakse matemaatika riieksamiks.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> Ratsionaal- ja irratsionaalavaldised. Tehted astmete ja juurtega. Lineaar-, ruut-, murd- ja juurvõrrandid. Üht absoluutväärtust sisaldav võrrand. Võrrandisüsteemid. Determinandid. Tekstülesanded. Õppekavaga määratud võrratuste ja võrratusesüsteemi lahendamine. Seosed ühe ja sama nurga trigonomeetriliste funktsioonide vahel. Taandamisvalemid. Kahe nurga summa ja vahe trigonomeetrilised funktsioonid. Kahekordse nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Kolmnurga pindala valemid. Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga lahendamine. Vektori koordinaadid ja pikkus. Vektorite liitmine ja lahutamine, kollineaarsus, skalaarkorrutis, ristseis, vaheline nurk. Sirge võrrandid. Nurk kahe sirge vahel. Ringjoone võrrand. Kahe joone lõikepunkt(id). Klassikaline ja geomeetiline tõenäosus. Bernoulli valem. Juhusliku suuruse arvkarakteristikud. Aritmeetiline- ja geomeetiline jada. Õppekavaga määratud funktsioonide graafikute joonestamine. Trigonomeetriliste-, eksponent- ja logaritmvõrrandite lahendamine. Funktsiooni tuletis. Puutuja tõus, joone puutuja võrrand. Funktsiooni uurimine. Ekstreemumülesanded. Integraal. Sirge ja vektor ruumis.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● lihtsustab ratsionaalavaldisi;</li> <li>● lihtsustab irratsionaalavaldisi;</li> <li>● lahendab trigonomeetria abil planimeetriaga seonduvaid ülesandeid;</li> <li>● teisendab trigonomeetrilisi avaldisi;</li> <li>● joonestab trigonomeetriliste funktsioonide graafikuid ning uurib neid;</li> <li>● lahendab graafikute abil lihtsamaid trigonomeetrilisi võrrandeid ja -võrratusi;</li> <li>● lahendab vektorite abil planimeetriaga seonduvaid ülesandeid;</li> <li>● oskab sirge ja ringjoone võrrandite abil lahendada planimeetriaga seonduvaid ülesandeid;</li> <li>● lahendab aritmeetilise ja geomeetrilise jadaga seonduvaid ülesandeid;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab eksponentvõrrandeid ja -võrratusi; tunneb eksponentfunktsiooni omadusi;</li> <li>• lahendab logaritmvõrrandeid ja -võrratusi; tunneb logaritmfunktsiooni omadusi;</li> <li>• lahendab ülesandeid tuletise rakendustele;</li> <li>• lahendab ruumigeomeetria ülesandeid.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	<p>Mitteeristav. Arvestatud/mittearvestatud. Kursuse hinne kujuneb jooksvatest töödest. Kursuse arvestatud saamiseks on vajalik aktiivne osavõtt õppetööst (vähemalt 75% tundidest) ja kõigi kursuse jooksul tehtud tööde positiivsete sooritamise ja esitamise. Õpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes vastavate tööde arvu ning hinde kujunemise viisi.</p> <p>Kursusehinnet ei arvestata matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.</p>
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 10. klassile. Tallinn: Koolibri 2013.</li> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 11. klassile. Tallinn: Koolibri 2015.</li> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 12. klassile. Tallinn: Koolibri 2015.</li> <li>• Veelmaa, Allar. Valmistu matemaatika riigieksamiks 2022. Tallinn: Maurus, 2021.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>ARVUHULGAD. AVALDISED. VÕRRANDID JA VÕRRATUSED. Matemaatika 1. kursus (kitsas)</b>
<b>Staatus</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	matemaatika tasanduskursus
<b>Õpetamise aeg</b>	10. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Arvuhulgad. Avaldised. Võrrandid ja võrratused“ antakse ülevaade arvuhulkadest, võrrandite ja võrratuste põhilistest tüüpidest ja nende lahendusvõtetest ning tehakse tehteid avaldistega.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Arvuhulgad.</b> Naturaalarvude hulk <math>N</math>, täisarvude hulk <math>Z</math>, ratsionaalarvude hulk <math>Q</math>, irratsionaalarvude hulk <math>I</math> ja reaalarvude hulk <math>R</math>. Reaalarvude piirkonnad arvteljel. Arvu absoluutväärtus. <b>Avaldised.</b> Ratsionaalavaldised. Arvu <math>n</math>-es juur. Astme mõiste üldistamine: täisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste. Arvu juure esitamine ratsionaalarvulise astendajaga astmena. Tehted astmetega ja võrdsete juurijatega juurtega. <b>Võrrandid ja võrratused.</b> Võrdus, võrrand, samasus. Lineaar-, ruut- ja murdvõrrandi lahendamine. Võrratuse mõiste ja omadused. Lineaar- ja ruutvõrratuste lahendamine. Lihtsamate, sealhulgas tegelikkusest tulenevate, tekstülesannete lahendamine võrranditega. Võrrandite, võrratuste, võrrandi- ja võrratusesüsteemide lahendamine. Võrrandite, võrratuste, võrrandi- ja võrratusesüsteemide lahendhulkade leidmine ja kontrollimine digivahendite abil.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● leiab hulkade ühendi, ühisosa ja antud hulga osahulga;</li> <li>● eristab arvuhulki <math>N</math>; <math>Z</math>; <math>Q</math>; <math>I</math> ja <math>R</math>, selgitab nende kuulumiseseid;</li> <li>● märgib arvteljel reaalarvude piirkondi;</li> <li>● sooritab tehteid astmete ja juurtega (teine kuni neljas juur), teisendades viimased ratsionaalarvulise astendajaga astmeteks;</li> <li>● teisendab lihtsamaid (kaks tehet ja sulud) ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi;</li> <li>● eristab võrdust, samasust, võrrandit ja võrratust;</li> <li>● lahendab ühe tundmatuga lineaar- ja ruutvõrrandeid ning -võrratusi, samuti lihtsamaid murdvõrrandeid (maksimaalselt 2 murdu) ning ühe tundmatuga lineaarvõrratuste süsteeme;</li> <li>● lahendab lihtsamaid reaalelulise kontekstiga probleeme võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.</li> </ul>



<b>Hindamine</b>	Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes vastavate tööde arvu ning hinde kujunemise viisi. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.
<b>Õppematerjalid</b>	Peamised õppematerjalid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 10. klassile. Tallinn: Koolibri 2013.</li> </ul> Lisamaterjalid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>TRIGONOMEETRIA. Matemaatika 2. kursus (kitsas)</b>
<b>Staatus</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	-
<b>Õpetamise aeg</b>	10. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Trigonomeetria“ antakse ülevaade trigonomeetria põhiseostest ning trigonomeetristest funktsioonidest. Omandatakse kolmnurga lahendamise põhioskused.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Nurga mõiste üldistamine. Trigonomeetriselised funktsioonid ja avaldised.</b> Nurga mõiste üldistamine, radiaanmõõt. Täiendusnurga valemid <math>\cos \alpha = \sin (90^\circ - \alpha)</math>, <math>\sin \alpha = \cos (90^\circ - \alpha)</math>, <math>\tan \alpha = \frac{1}{\tan (90^\circ - \alpha)}</math>. Mis tahes nurga trigonomeetriselised funktsioonid (siinus, koosinus ja tangens), nende väärtused nurkade <math>0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ, 360^\circ</math> korral. Taandamisvalemid <math>\sin (\alpha + k 360^\circ) = \sin \alpha</math>, <math>\cos (\alpha + k 360^\circ) = \cos \alpha</math>, <math>\tan (\alpha + k 360^\circ) = \tan \alpha</math>. Negatiivse nurga trigonomeetriselised funktsioonid <math>\sin (-\alpha) = -\sin \alpha</math>, <math>\cos (-\alpha) = \cos \alpha</math>, <math>\tan (-\alpha) = -\tan \alpha</math>. Funktsioonide <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>, <math>y = \tan x</math> graafikute tundmine. Trigonomeetria põhiseoste <math>\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}</math>, <math>\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1</math> teadmine ja rakendamine.</p> <p><b>Siinus- ja koosinusteoreem. Ringjoon.</b> Siinus- ja koosinusteoreemi kasutamine. Kolmnurga pindala valemid, nende kasutamine hulknurga pindala arvutamisel. Kolmnurga lahendamine. Ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala arvutamine. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● teisendab kraadimõõdus antud nurga radiaanmõõtu ja vastupidi;</li> <li>● defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi;</li> <li>● loeb trigonomeetriseliste funktsioonide graafikuid;</li> <li>● teisendab lihtsamaid trigonomeetriselisi avaldiseid (rakenduvad maksimaalselt 3 erinevat trigonomeetriselise seost);</li> <li>● rakendab trigonomeetria, siinus- ja koosinusteoreemi ning kolmnurga pindala valemid kolmnurga lahendamisel;</li> <li>● leiab rööpküliliku ja hulknurga pindala, tükeldades need sobivalt kolmnurkadeks;</li> <li>● arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ja ringi sektori kui ringi osa pindala;</li> </ul>





	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab lihtsamaid reaalelulise kontekstiga planimeetria probleeme.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	<p>Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes vastavate tööde arvu ning hinde kujunemise viisi. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.</p>
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 10. klassile. Tallinn: Koolibri 2013.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>VEKTOR TASANDIL. JOONE VÕRRAND. Matemaatika 3. kursus (kitsas)</b>
<b>Staatuse</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	kitsa matemaatika I–II kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	10. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Vektor tasandil. Joone võrrand“ antakse ülevaade vektori mõistest, selle omadustest ja põhilistest tehetest vektoritega ning sirge võrrandist tasandil.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Vektorid.</b> Punkti asukoha kirjeldamine tasandil. Kahe punkti vahelise kauguse leidmine. Lõigu keskpunkt. Vektori mõiste ja tähistus. Vektorite võrdsus. Nullvektor, ühikvektor, vastandvektor. Seotud vektor. Vabavektor. Jõu kujutamine vektorina. Vektori koordinaadid. Vektori pikkus. Vektori korrutamine arvuga. Vektorite liitmine ning lahutamine (geomeetriliselt ja koordinaatkujul). Kahe vektori vahelise nurga leidmine. Kahe vektori skalaarkorrutis, selle rakendusi. Vektorite kollineaarsus ja ristseis.</p> <p><b>Joone võrrand.</b> Sirge tõusunurk. Sirge võrrand. Sirge võrrandi koostamine (tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga, punkti ja tõusuga). Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Nurk kahe sirge vahel. Kahe sirge lõikepunkti leidmine, arvutades ja digivahendite abil.</p> <p>Ringjoone võrrand. Ringjoone ja sirge lõikepunktide leidmine, arvutades ja digivahendite abil. Parabooli võrrand. Parabooli ja sirge lõikepunktide leidmine, arvutades ja digivahendite abil. Sirgete, paraboolide ja ringjoonte joonestamine paberil ja digivahendite abil. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab vektori mõistet, leiab vektori koordinaadid ja kahe punkti vahelise kauguse tasandil;</li> <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 geomeetria probleemide lahendamisel;</li> <li>● koostab sirge võrrandi, kui sirge on määratud punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga, kontrollib tehtut arvutis;</li> <li>● määrab võrranditega antud sirgete vastastikused asendid tasandil, kontrollib tehtut tarkvaraliste lahenduste abil;</li> <li>● koostab ringjoone võrrandi keskpunkti ja raadiuse järgi;</li> <li>● leiab kahe joone lõikepunktid (üks joontest on sirge) nii paberil kui ka tarkvaraliste lahenduste abil;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb sirget, ringjoont ja parabooli ning nende võrrandeid;</li> <li>• joonestab sirgeid, ringjooni ja paraboole nende võrrandite järgi nii paberil kui ka arvutis;</li> <li>• kasutab vektoreid ja joone võrrandeid geomeetriaprobleemide lahendamisel, kontrollides saadud tulemuste õigsust tarkvaraliste lahenduste abil.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes vastavate tööde arvu ning hinde kujunemise viisi. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 10. klassile. Tallinn: Koolibri 2013.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>TÕENÄOSUS JA STATISTIKA. Matemaatika 4. kursus (kitsas)</b>
<b>Staat</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	-
<b>Õpetamise aeg</b>	11. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Tõenäosus ja statistika“ antakse ülevaade tõenäosuse ja statistika põhimõistetest ning omandatakse põhiline praktilise andmeanalüüsi oskus.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Tõenäosus.</b> Sündmus. Sündmuste liigid. Klassikaline tõenäosus. Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus. Geomeetriline tõenäosus. Faktoriaal. Permutatsioonid. Kombinatsioonid. Sündmuste korrutis. Sõltumatute sündmuste korrutise tõenäosus. Sündmuste summa. Välistavate sündmuste summa tõenäosus.</p> <p><b>Statistika.</b> Diskreetne juhuslik suurus, selle jaotusseadus. Normaaljaotus (kirjeldavalt). Üldkogum ja valim. Andmete kogumine ja nende süstematiseerimine. Jaotuspolügoon ja arvarakteristikud (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve). Statistilise andmestiku analüüsimine ühe tunnuse järgi. Uurimisküsimus. Korrelatsioonikordaja.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust;</li> <li>● teab sündmuse tõenäosuse mõistet ning oskab leida soodsate ja kõigi võimaluste arvu (loendamine, kombinatorika);</li> <li>● arvutab sündmuse tõenäosust ja rakendab seda lihtsamaid elulisi ülesandeid lahendades;</li> <li>● teab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning arvarakteristikute tähendust, kirjeldab ja visualiseerib jaotust histogrammi ning jaotusfunktsiooni abil;</li> <li>● teab valimi ja üldkogumi mõistet, mõistab statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust, teab valimi koostamise ja andmete kogumise reegleid ja oskab andmeid süstematiseerida ning visualiseerida;</li> <li>● kirjeldab juhuslikku suurust arvarakteristikute ja diagrammide abil ning teeb nendest järeldusi uuritava nähtuse kohta;</li> <li>● püstitab uurimisküsimuse, kogub andmestiku ja analüüsib seda IKT abil statistiliste vahenditega;</li> <li>● visualiseerib IKT abil kahe juhusliku suuruse vahelist sõltuvust ja hindab seose iseloomu ning tugevust intuiitselt ja korrelatsioonikordaja (seose tugevuse karakteristiku) abil;</li> <li>● analüüsib andmestiku kogumise ja statistiliste otsustega seotud vigu.</li> </ul>



<b>Hindamine</b>	Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes vastavate tööde arvu ning hinde kujunemise viisi. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.
<b>Õppematerjalid</b>	Peamised õppematerjalid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 11. klassile. Tallinn: Koolibri 2013.</li> </ul> Lisamaterjalid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>FUNKTSIOONID. Matemaatika 5. kursus (kitsas)</b>
<b>Staat</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	kitsa matemaatika I–III kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	11. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Funktsioonid“ antakse ülevaade funktsiooni mõistest ning lihtsamatest funktsioonidest, omandatakse funktsiooni uurimise oskus graafiku põhjal ning oskus lahendada eksponent-, logaritmi- ja trigonomeetrilisi võrrandeid.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> Funktsioonid <math>y = ax + b</math>, <math>y = ax^2 + bx + c</math>, <math>y = \frac{a}{x}</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 ekstreemumkohtade ja -punktide leidmine. Funktsiooni ekstreemumid. Funktsioonid <math>y = ax^n</math> (<math>n = 1, 2, -1, -2</math>) ja <math>y = \log_a x</math>. Arvu logaritmi mõiste. Korrutise, jagatise ja astme logaritmi. Logaritmine ning potentsseerimine (mahus, mis võimaldab lahendada lihtsamaid eksponent- ja logaritmvõrrandeid). Pöördfunktsioon. Lihtsamad eksponent- ja logaritmvõrrandid. Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Näiteid mudelite kohta, milles esineb <math>e^{ax}</math>. Mõisted arcsin, arccos ja arctan. Lahendab lihtsamaid trigonomeetrilisi põhivõrrandeid graafiku järgi etteantud lõigul.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paaristööd,</li> <li>• töölehtede täitmine,</li> <li>• kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni käigu uurimisega seonduvaid mõisteid;</li> <li>• skitseerib ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid (paberil ning arvutil) ja kirjeldab funktsiooni graafiku järgi funktsiooni peamisi omadusi;</li> <li>• teab, et eksponent- ja logaritmifunktsioon on teineteise pöördfunktsioonid;</li> <li>• teab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi ning logaritmi ja potentsseerib lihtsamaid avaldusi;</li> <li>• lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmvõrrandeid astme ning logaritmi definitsiooni ja logaritmi omaduste vahetu rakendamise teel;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saab aru liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemusest ning lahendab selle järgi lihtsamaid reaalsusega seotud ülesandeid;</li> <li>• lahendab graafiku järgi trigonomeetrilisi põhivõrrandeid etteantud lõigul.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes vastavate tööde arvu ning hinde kujunemise viisi. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 11. klassile. Tallinn: Koolibri 2013.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>JADAD. FUNKTSIOONI TULETIS. Matemaatika 6. kursus (kitsas)</b>
<b>Staat</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	kitsa matemaatika I–III, V kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	11. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Jadad. Funktsiooni tuletis“ antakse ülevaade jada mõistest ning omandatakse lihtsamad aritmeetilise ja geomeetrilise jadaga seotud oskused, antakse ülevaade tuletise mõistest ning omandatakse funktsiooni uurimise oskus analüütiliselt, samuti oskus lahendada lihtsamaid ekstreemumülesandeid.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Jadad.</b> Arvjada mõiste. Jada üldliige. Aritmeetiline jada, selle üldliikme ja summa valem. Geomeetiline jada, selle üldliikme ja summa valem.</p> <p><b>Funktsiooni tuletis.</b> 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. Puutuja võrrand. Funktsiooni kasvamise ja kahanemise uurimine ning ekstreemumite leidmine tuletise järgi. Ekstreemumülesanne.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paaristööd,</li> <li>• töölehtede täitmine,</li> <li>• kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• saab aru arvjada ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada mõistest;</li> <li>• rakendab aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme ning <math>n</math> esimese liikme summa valemit, lahendades lihtsamaid elulisi ülesandeid;</li> <li>• selgitab funktsiooni tuletise mõistet, funktsiooni graafiku puutuja mõistet ning funktsiooni tuletise geomeetrilist tähendust;</li> <li>• leiab funktsioonide tuletisi;</li> <li>• koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi antud puutepunktis;</li> <li>• selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletisega, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmist;</li> <li>• leiab ainekavas määratud funktsioonide nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad, kasvamis- ja kahanemisvahemikud, maksimum- ja miinimumpunktid ning skitseerib nende järgi funktsiooni graafiku;</li> <li>• lahendab lihtsamaid ekstreemumülesandeid.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes vastavate tööde arvu ning hinde kujunemise viisi. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.





<b>Õppematerjalid</b>	Peamised õppematerjalid: <ul style="list-style-type: none"><li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 11. klassile. Tallinn: Koolibri 2013.</li></ul> Lisamaterjalid: <ul style="list-style-type: none"><li>• aineõpetaja poolt Studiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li></ul>
-----------------------	---



<b>Kursuse nimetus</b>	<b>PLANIMEETRIA. INTEGRAAL. Matemaatika 7. kursus (kitsas)</b>
<b>Staatus</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	kitsa matemaatika I–III, V ja VI kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	12. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Tasandilised kujundid. Integraal“ antakse ülevaade põhilistest tasandilistest kujunditest ning nende omadustest. Omandatakse integreerimise oskus ja tasandiliste kujundite pindala arvutamise oskus integraali abil.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></b> <b>Tasandilised kujundid.</b> Kolmnurgad, nelinurgad, korrapärased hulknurgad, ringjoon ja ring. Nende kujundite omadused, elementide vahelised (kolmnurga mediaanid, kesklõik, kõrgused; puutepunkti tõmmatud ringi (ringjoone) puutuja ja raadiuse vastastikune asend; piirdenurga ja kesknurga vaheline seos, rööpküliku diagonaalid), seosed, ümbermõõdud ja pindalad rakendusliku sisuga ülesannetes.</p> <p><b>Integraal.</b> Algfunktsioon ja määramata integraal. Määratud integraal. Newtoni-Leibnizi valem. Kõvertrapets, selle pindala. Lihtsamate funktsioonide integreerimine. Tasandilise kujundi pindala arvutamine määratud integraali alusel. Rakendusülesanded.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● tunneb ainekavas nimetatud geomeetrilisi kujundeid ja selgitab kujundite põhiomadusi;</li> <li>● tunneb algfunktsiooni mõistet ja leiab määramata integraale (polünoomidest);</li> <li>● tunneb ära kõvertrapetsi ning rakendab määratud integraali arvutades Newtoni-Leibnizi valemit;</li> <li>● arvutab määratud integraali järgi tasandilise kujundi pindala.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes vastavate tööde arvu ning hinde kujunemise viisi. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.
<b>Õppematerjalid</b>	<p>Peamised õppematerjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 12. klassile. Tallinn: Koolibri 2015.</li> </ul> <p>Lisamaterjalid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li> </ul>





<b>Kursuse nimetus</b>	<b>STEREOMEETRIA. Matemaatika 8. kursus (kitsas)</b>
<b>Staat</b>	kohustuslik kursus
<b>Eelduskursused</b>	kitsa matemaatika I, III ja VII kursus
<b>Õpetamise aeg</b>	12. klassis
<b>Kursuse lühikirjeldus, õppesisu ja praktilised tööd</b>	<p><b><u>Kursuse lühikirjeldus:</u></b> Kursusel „Stereomeetria“ antakse ülevaade punktide, sirgete, tasandite paiknemisest ruumis ning seotakse need ruumilise koordinaatteljestikuga. Antakse ülevaade peamistest ruumilistest kehadest.</p> <p><b><u>Kursuse õppesisu:</u></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 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 hulktahtude (püstprisma ja püramiid) ning pöördkehade kohta.</p> <p><b><u>Praktilised tööd:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Paaristööd,</li> <li>● töölehtede täitmine,</li> <li>● kontrolltööd.</li> </ul>
<b>Kursuse õpitulemused</b>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kirjeldab punkti asukohta ruumis koordinaatide abil ning sirgete ja tasandite võimalikke vastastikuseid asendeid ruumis (võrranditeta käsitlus);</li> <li>● selgitab ja rakendab kahe sirge, sirge ja tasandi ning kahe tasandi vahelise nurga mõistet (võrranditeta käsitlus);</li> <li>● tunneb ainekavas nimetatud tahk- ja pöördkehi ning nende omadusi;</li> <li>● kujutab tasandil ruumilisi kujundeid ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga (näiteks telglõige ja ühe tahuga paralleelne lõige);</li> <li>● arvutab ainekavas nõutud kehade joonelemendid, pindala ja ruumala;</li> <li>● rakendab lihtsamaid ruumilisi probleeme lahendades trigonomeetria-, planimeetria- ja stereomeetriaeadmisi.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	Eristav. Kursuse koondhinde moodustavad kontrolltööd või ka kursust kokkuvõttev arvestustöö. Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemis kursuse esimeses sissekandes vastavate tööde arvu ning hinde kujunemise viisi. Kursusehinnet arvestatakse matemaatika kooliastmehinde väljapanemisel.
<b>Õppematerjalid</b>	Peamised õppematerjalid:



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lepmann, Lea; Lepmann, Tiit; Velsker, Kalle. Matemaatika 12. klassile. Tallinn: Koolibri 2015.</li></ul> Lisamaterjalid: <ul style="list-style-type: none"><li>• aineõpetaja poolt Stuudiumis Terasse lisatud materjalid ja lingid.</li></ul>
--	---