

# Laia matemaatika riigieksami põhieksami vastavustabel 2015

## I Eksamiülesannete seos õppekava üldpädevustega

| Üldpädevus õppekavast                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Üldpädevuste kujundamise võimalused                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Seos eksamiga                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>1. Kultuuri- ja väärtuspädevus</b><br>Suutlikkus hinnata inimsuhteid ning tegevusi üldkehtivate moraalinormide seisukohast; tajuda ja väärtustada oma seotust teiste inimestega, ühiskonnaga, loodusega, oma ja teiste maade ning rahvaste kultuuripärandiga ning nüüdiskultuuri sündmustega; väärtustada loomingut ja kujundada ilumeelt; hinnata üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi, väärtustada inimlikku, kultuurilist ja looduslikku mitmekesisust; teadvustada oma väärtushinnanguid.            | Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased erinevate maade ja ajastute saavutustega matemaatikas ning tajuvad seeläbi kultuuride seotust. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning märkama geomeetriliste kujundite harmooniat arhitektuuris ja looduses. Arendatakse püsivust, objektiivsust, täpsust ja töökust.                         | Kõik ülesanded                 |
| <b>2. Sotsiaalne ja kodanikupädevus</b><br>Suutlikkus ennast teostada, toimida aktiivse, teadliku, abivalmi ja vastutustundliku kodanikuna ning toetada ühiskonna demokraatlikku arengut; teada ja järgida ühiskondlikke väärtusi ja norme; austada erinevate keskkondade reegleid ja ühiskondlikku mitmekesisust, religioonide ja rahvaste omapära; teha koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides; aktsepteerida inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel. | Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste ülesannete lahendamise kaudu. Erinevad paaris- ja rühmatööd arendavad õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, võimaldavad kasutada ka matemaatikatundides erinevaid kollektiivse töö vorme. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse. | Ülesanne II_3                  |
| <b>3. Enesemääratluspädevus</b><br>Suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi; analüüsida oma käitumist erinevates olukordades; käituda ohutult ja järgida tervislikke eluviise; lahendada suhtlemisprobleeme.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Erineva raskusastmega ülesannete iseseisva lahendamise kaudu saavad õpilased hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid. Selleks sobivad kõige paremini avatud probleemülesanded.                                                                                                                                                                              | Ülesanded I_4; 5; 7<br>II_3; 4 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |
| <b>4. Õpipädevus</b><br>Suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida õppimiseks, hobideks, tervisekäitumiseks ja karjäärivalikuteks vajaminevat teavet; planeerida õppimist ja seda plaani järgida; kasutada õpitut erinevates olukordades ja probleeme lahendades; seostada omandatud teadmisi varemõpituga; analüüsida oma teadmisi ja oskusi, motiveeritust ja enesekindlust ning selle põhjal edasise õppimise vajadusi.                                                                                     | Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskusi. Tekstülesandeid lahendades areneb funktsionaalne lugemisoskus: õpitakse eristama olulist ebaolulisest ning nägema objektide seoseid. Arendatakse üldistamise ja analoogia kasutamise oskust ning oskust kasutada õpitud teadmisi uutes olukordades. Õpilases kujundatakse arusaam, et ülesannete lahendamise teid on võimalik leida iseseisva mõtlemise teel.                                                                                                                                                    | Kõik ülesanded |
| <b>5. Suhtluspädevus</b><br>Suutlikkus ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt väljendada nii emakeeles kui ka võõrkeeltes, arvestades olukordi ja mõistes suhtluspartnereid ning suhtlemise turvalisust; ennast esitleda, oma seisukohti esitada ja põhjendada; lugeda ning eristada ja mõista teabe- ja tarbetekste ning ilukirjandust; kirjutada eri liiki tekste, kasutades korrektset viitamist, kohaseid keelevahendeid ja sobivat stiili; väärtustada õigekeelsust ning väljendusrikast keelt ning kokkuleppel põhinevat suhtlemisviisi. | Arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt eelkõige mõistete korrektsete definitsioonide esitamise, hüpoteeside ja väidete või teoreemide sõnastamise ning ülesannete lahenduste vormistamise kaudu. Tekstülesandeid lahendades areneb funktsionaalne lugemisoskus: õpitakse eristama olulist ebaolulisest ja nägema objektide seoseid. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek mõista, seostada ja edastada infot, mis on esitatud erinevatel viisidel. Arendatakse suutlikkust formaliseerida tavakeeles esitatud infot ning vastupidi: esitada matemaatiliste sümbolite ja valemite sisu tavakeeles. | Kõik ülesanded |
| <b>6. Matemaatika-loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus</b><br>Suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid koolis ja igapäevaelus; suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning teha tõendus põhiseid otsuseid; mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid; kasutada uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt.                                                                                                                                     | Matemaatikat õppides on vältimatu kasutada tehnoloogilisi abivahendeid ülesannete lahendamisel. Matemaatika kui teaduskeele olulisuse mõistmine võimaldab aru saada teaduse ja tehnoloogia arengust.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kõik ülesanded |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <p><b>7. Ettevõtlikkuspädevus</b></p> <p>Suutlikkus ideid luua ja ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades; näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi, aidata kaasa probleemide lahendamisele; seada eesmärgid, koostada plaane, neid tutvustada ja ellu viia; korraldada ühistegevusi ja neist osa võtta, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest; reageerida loovalt, uuendusmeelselt ja paindlikult muutustele; võtta arukaid riske.</p>                                                                                                                                                                                                               | <p>Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu: uuritakse objektide ühiseid omadusi, selle alusel sõnastatakse hüpotees ja otsitakse ideid selle kehtivuse põhjendamiseks. Arendatakse oskust näha ja sõnastada probleeme, genereerida ning analüüsida ideid. Tõenäosusteooria ja funktsioonide omadustega seotud ülesannete lahendamise kaudu õpitakse uurima objekti muutumise sõltuvust parameetritest. Ühele ülesandele erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse ka mitmesuguste eluliste andmetega ülesannete lahendamise ning pikemate projektide kaudu.</p> | <p>Kõik ülesanded</p> |
| <p><b>8. Digipädevus</b></p> <p>Suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvas ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes; leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Ülesanne I_7</p>   |

## II Eksamiülesannete seos (lõiming) õppekava teiste ainevaldkondadega

| Läbivate teemade rakendamise võimalused                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Seos eksamiga                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.</b> Matemaatikat õppides kujunev õppimise vajaduse tajumine ning iseseisva õppimise oskus on olulised alused elukestva õppe harjumuste ja hoiakute kujunemisele. 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. Õpe võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, õpilastele tutvustatakse ainevaldkonnaga seotud ameteid, erialasid ja edasiõppimisvõimalusi. | Kõik ülesanded                      |
| <b>Keskkond ja jätkusuutlik areng.</b> 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ülesanded<br>I_4; 5; 7<br>II_3-5    |
| <b>Kultuuriline identiteet.</b> Olulisel kohal on matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Protsentarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse ühenduses mitmekultuurilisuse temaga. Geomeetria on tähtis koht kultuuriruumis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ülesanded<br>I_2; 4; 5; 7<br>II_2-5 |
| <b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.</b> Ülesannetele erinevate lahenduste otsimine on seotud ettevõtlikkusega. Uurimistööde, rühmatööde ning projektidega arenevad algatus- ja koostööoskused.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kõik ülesanded                      |
| <b>Tehnoloogia ja innovatsioon.</b> 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kõik ülesanded                      |
| <b>Teabekeskkond.</b> Statistika ja protsentarvutus aitavad mõista meediamanipulatsioone ning arendavad kriitilise teabeanalüüsi oskusi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ülesanded II_3-4                    |
| <b>Tervis ja ohutus.</b> Ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavate ülesannete kaudu õpitakse objektiivsete andmete alusel hindama riskitegureid.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ülesanded II_3-4                    |
| <b>Väärtused ja kõlblus.</b> Matemaatika õppimine arendab korralikkust, hoolsust, süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust ning ausust. Matemaatikal on tähtis osa tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kõik ülesanded                      |

### III Ülesannete seos gümnaasiumi matemaatika õpitulemustega

| Õpitulemus                                                                                                                           | Seos eksamiga                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendades erinevate eluvaldkondade ülesandeid.                              | Kõik ülesanded                  |
| 2. Väljendub matemaatilist keelt kasutades täpselt ja lühidalt, arutleb ülesandeid lahendades loovalt ja loogiliselt.                | Kõik ülesanded                  |
| 3. Kasutab matemaatikat õppides ning andmeid otsides ja töödeldes IKT vahendeid.                                                     | Kõik ülesanded                  |
| 4. Hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades.                                       | Kõik ülesanded                  |
| 5. Mõistab ja eristab funktsionaalseid ning statistilisi protsesse.                                                                  | Ülesanded I_2; 6<br>II_1; 2     |
| 6. Lihtsustab avaldisi, lahendab võrrandeid ja võrratusi.                                                                            | Ülesanded I_1-3; 5; 6<br>II_1-4 |
| 7. Kasutab trigonomeetriat geomeetriliste kujunditega seotud ülesandeid lahendades.                                                  | Ülesanded I_3; 7<br>II_2; 5     |
| 8. Esitab põhilisi tasandilisi jooni valemi abil, skitseerib valemi abil antud joone.                                                | Ülesanded I_2<br>II_1; 2        |
| 9. Kasutab juhusliku sündmuse tõenäosust ja juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikuid, uurides erinevate eluvaldkondade nähtusi. | Ülesanded I_2<br>II_3           |
| 10. Tunneb õpitud funktsioonide omadusi ning rakendab neid.                                                                          | Ülesanded I_2; 6<br>II_1; 2     |
| 11. Leiab geomeetriliste kujundite joonelemente, pindalasid ja ruumalasid.                                                           | Ülesanded I_2; 5; 7<br>II_5     |

## IV Ülesannete seos ainekava õpitulemustega

| Ülesanne | Ainekava teema                                       | Õppesisu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Õpitulemused                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ÜL I_1   | <u>I Kursus</u><br><i>Avaldised ja arvuhulgad</i>    | Arvuhulgad $N, Z, Q, I, R$ . Ratsionaal- ja irratsionaalavaldised. Arvu $n$ -es juur. Astme mõiste üldistamine: täisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste. Arvu juure esitamine ratsionaalarvulise astendajaga astmena. Tehted astmete ja juurtega.                                                                                                 | Eksaminand:<br>1) esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi;<br>2) sooritab tehteid astmete ja juurtega;<br>3) teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja juuravaldisi;<br>4) arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutil.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ÜL I_2   | <u>XI Kursus</u><br><i>Integraal. Planimeetria</i>   | Hulknurk, selle liigid. Tasandilised kujundid, nende kujundite omadused, pindalad. Määratud integraal. Newton-Leibnizi valem. Kõvertrapets, selle pindala. Integraali kasutamine tasandilise kujundi pindala arvutamisel. Lihtsamate funktsioonide integreerimine.                                                                                            | Eksaminand:<br>1) tunneb ainekavas nimetatud geomeetrilisi kujundeid ja selgitab kujundite põhiomadusi;<br>2) selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab Newton-Leibnizi valemit määratud integraali arvutades;<br>3) arvutab määratud integraali abil kõvertrapetsi või mitmest osast koosneva pinnatüki pindala;<br>4) arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutil.                                                                                                                            |
| ÜL I_3   | <u>III, IV Kursus</u><br><i>Trigonomeetria I; II</i> | Nurga mõiste üldistamine. Nurga kraadi- ja radiaanimõõt. Nurkade $0^\circ; 30^\circ; 45^\circ; 60^\circ; 90^\circ; 180^\circ; 270^\circ; 360^\circ$ siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtused. Täiendusnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Taandamisvalemid. Kahe nurga summa ja vahe trigonomeetrilised funktsioonid. Trigonomeetrilised avaldised. | Eksaminand:<br>1) teab nurkade $0^\circ; 30^\circ; 45^\circ; 60^\circ; 90^\circ; 180^\circ; 270^\circ; 360^\circ$ siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtusi;<br>2) leiab taskuarvutil trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse;<br>3) teab kahe nurga summa ja vahe valemeid;<br>4) kasutab täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone;<br>5) teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi;<br>6) arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutil. |

|        |                                                                                                           |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ÜL I_4 | VI Kursus<br><i>Tõenäosus, statistika</i>                                                                 | Sündmus. Sündmuste liigid. Klassikaline tõenäosus. Sündmuste liigid. Tõenäosuste liitmine ja korrutamine. Kombinatsioonid. Bernoulli valem.                     | Eksaminand:<br>1) eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust;<br>2) teab sündmuse tõenäosuse mõistet ning oskab leida soodsate ja kõikide võimaluste arvu (loendamine, kombinatoorika);<br>3) selgitab sõltuvate ja sõltumatute sündmuste korrutise ning välistavate ja mittevälistavate sündmuste summa tähendust;<br>4) arvutab erinevate, ka reaalse eluga seotud sündmuste tõenäosusi;<br>5) kasutab Bernoulli valemit tõenäosust arvutades;<br>4) arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutil. |
| ÜL I_5 | I Kursus<br><i>Avaldised ja arvuhulgad</i><br>III Kursus<br><i>Võrratused.</i><br><i>Trigonomeetria I</i> | Reaalarvude piirkonnad arvteljel.<br><br>Võrratuse mõiste ja omadused. Lineaar- ja ruutvõrratused. Intrvallmeetod. Võrratusesüsteemid.                          | Eksaminand:<br>1)märgib arvteljel reaalarvude piirkondi;<br>eristab võrdust, samasust, võrrandit ja võrratust;<br>2) selgitab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet;<br>3) selgitab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;<br>4) lahendab lineaar- ja ruutvõrratuse ning lihtsamaid võrratusesüsteeme;<br>5) arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutil.                                                                    |
| ÜL I_6 | VIII Kursus<br><i>Eksponent- ja logaritmifunktsioon</i>                                                   | Arvu logaritm. Korrutise, jagatise ja astme logaritm. Logaritmimine ja potentseerimine. Logaritmifunktsioon. Eksponent- ja logaritmivõrrand, nende lahendamine. | Eksaminand:<br>1) teab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi ning logaritmi ja potentseerib lihtsamaid avaldisi;<br>2) kirjeldab logaritmifunktsiooni ja selle omadusi;<br>3) lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid;<br>4) arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutil.                                                                                                                                                                                                                 |
| ÜL I_7 | IV Kursus<br><i>Trigonomeetria II</i>                                                                     | Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga pindala valemid, nende kasutamine. Kolmnurga lahendamine. Rakendusülesanded.                                              | Eksaminand:<br>1) tunneb ainekavas nimetatud geomeetrilisi kujundeid ja selgitab kujundite põhiomadusi;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

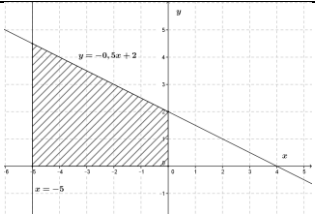
|         |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p><u>VII Kursus</u><br/><i>Planimetria. Integraal</i></p> <p><u>XIV Kursus</u><br/><i>Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine</i></p> | <p>Kolmnurgad, nende omadused, elementide vahelised seosed, ümbermõõdud ja pindalad rakendussisuga ülesannetes.</p> <p>Matemaatilise mudeli tähendus, nähtuse modelleerimise etapid, mudeli headuse ja rakendatavuse hindamine. Tekstülesannete lahendamine matemaatiliste mudelite koostamise ja lahendamise abil.</p>                                                                                                                                        | <p>2) kasutab geomeetria ja trigonomeetria mõisteid ning põhiseoseid elulisi ülesandeid lahendades;</p> <p>3) rakendab siinus- ja koosinusteoreemi ning kolmnurga pindala valemeid;</p> <p>4) lahendab kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala;</p> <p>5) tõestab siinus- ja koosinusteoreemi; rakendab trigonomeetria elulisi ülesandeid lahendades;</p> <p>6) lahendab lihtsamaid rakendussisuga planimeetriaülesandeid;</p> <p>7) kasutab geomeetrilisi kujundeid kui mudeleid ümbritseva ruumi objektide uurimisel;</p> <p>8) tunneb lihtsamate matemaatiliste mudelite koostamiseks vajalike meetodeid ja funktsioone;</p> <p>9) märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid seaduspärasusi ja seoseid;</p> <p>10) koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks;</p> <p>11) arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutil.</p> |
| ÜL II_1 | <p><u>VII Kursus</u><br/><i>Funktsioonid. Arvjadad</i></p> <p><u>X Kursus</u><br/><i>Tuletise rakendused</i></p>                                    | <p>Funktsiooni mõiste ja üldtähis. Funktsiooni esitusviisid. Funktsiooni omadused. Funktsiooni nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkond. Astmefunktsioon.</p> <p>Funktsiooni tuletis. Funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletised. Funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemik. Funktsiooni ekstreemum, selle olemasolu tarvilik ja piisav tingimus. Funktsiooni uurimine tuletise abil. Funktsiooni graafiku skitseerimine funktsiooni</p> | <p>Eksaminand:</p> <p>1) selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni käigu uurimisega seonduvaid mõisteid;</p> <p>2) kirjeldab graafiliselt esitatud funktsiooni omadusi, skitseerib graafikuid;</p> <p>3) kirjeldab funktsiooni peamisi omadusi algebraliselt ja graafiku abil;</p> <p>4) leiab ainekavaga määratud funktsioonide tuletisi;</p> <p>5) selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletisega, funktsiooni</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|         |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                                                                                             | omaduste põhjal. Funktsiooni tuletise kasutamine rakendusülesannetes.                                                                                                                                                                                                         | ekstreemumi mõistet ja ekstreemumi leidmise eeskirja;<br>6) leiab ainekavas määratud funktsioonide nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad, kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumpunktide koordinaadid ja skitseerib nende järgi funktsiooni graafiku;<br>7) koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi;<br>8) arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutil.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ÜL II_2 | <u>V Kursus</u><br><i>Vektor tasandil. Joone võrrand</i>                                                                    | Vektor, tehted vektoritega. Punkti asukoha määramine tasandil. Lõigu keskpunkt koordinaadid. Kahe vektori vaheline nurk. Sirge võrrand. Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Parabool $y = ax^2 + bx + c$ . Joone võrrandi mõiste. Kahe joone lõikepunkt.               | Eksaminand:<br>1) arvutab kahe vektori skalaarkorrutise, vektori pikkust, nurga vektorite vahel;<br>2) leiab lõigu keskpunkti koordinaadid;<br>3) tunneb sirget ja tema võrrandi, teab sirgete vastastikuseid asendeid tasandil;<br>4) koostab sirge võrrandi (kui sirge on määratud punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga või kahe punktiga) ning teisendab selle üldvõrrandiks;<br>5) määrab sirgete vastastikused asendid tasandil;<br>6) joonestab sirgeid nende võrrandite järgi;<br>7) koostab parabooli võrrandi;<br>8) joonestab ainekavas esitatud jooni nende võrrandite järgi, leiab kahe joone lõikepunktid;<br>9) arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutil. |
| ÜL II_3 | <u>VII Kursus</u><br><i>Funktsioonid. Arvjadad</i><br><u>VI Kursus</u><br><i>Tõenäosus, statistika</i><br><u>XIV Kursus</u> | Arvjada mõiste, jada üldliige. Aritmeetiline jada, selle üldliikme ja summa valem. Andmete kogumine ja nende süstematiseerimine. Arvkarakteristikud. Matemaatilise mudeli tähendus, nähtuse modelleerimise etapid, mudeli headuse ja rakendatavuse hindamine. Tekstülesannete | Eksaminand:<br>1) selgitab arvjada ning aritmeetilise jada mõistet, rakendab aritmeetilise jada üldliikme ning esimese $n$ liikme summa valemit ning rakendab neid ülesandeid lahendades;<br>2) lahendab elulisi ülesandeid aritmeetilise jada põhjal;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <i>Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine</i>                                                                                   | lahendamine matemaatiliste mudelite koostamise ja lahendamise abil.                                                                                                                                                                                                                         | 3) arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvarakteristikuid ning teeb nende alusel järeldusi jaotuse või uuritava probleemi kohta;<br>4) tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suursi;<br>5) tunneb lihtsamate matemaatiliste mudelite koostamiseks vajalike meetodeid ja funktsioone;<br>6) märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid seaduspärasusi ja seoseid;<br>7) koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks;<br>8) arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutil. |
| <b>ÜL II_4</b> | <u>II Kursus</u><br><i>Võrrandid ja võrrandisüsteemid</i><br><u>XIV Kursus</u><br><i>Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine</i> | Protsentiarvutus. Tegelikkusest tulenevate tekstülesannete lahendamine võrrandite abil.<br><br>Matemaatilise mudeli tähendus, nähtuse modelleerimise etapid, mudeli headuse ja rakendatavuse hindamine. Tekstülesannete lahendamine matemaatiliste mudelite koostamise ja lahendamise abil. | Eksaminand:<br>1) koostab teksti põhjal ühe tundmatuga lineaarvõrrandeid ja lahendab neid;<br>2) tõlgendab reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides väljendatavaid suursi;<br>3) tunneb lihtsamate matemaatiliste mudelite koostamiseks vajalike meetodeid ja funktsioone;<br>4) märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid seaduspärasusi ja seoseid;<br>4) koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks;<br>6) arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutil.              |
| <b>ÜL II_5</b> | <u>XIII Kursus</u><br><i>Stereomeetria</i><br><u>XIV Kursus</u><br><i>Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine</i>                | Püramiid, selle täispindala ja ruumala.<br><br>Matemaatilise mudeli tähendus, nähtuse modelleerimise etapid, mudeli headuse ja rakendatavuse hindamine. Tekstülesannete                                                                                                                     | Eksaminand:<br>1) tunneb ainekavas nimetatud tahkkehade omadusi;<br>2) kujutab tasandil ruumilisi kujundeid;<br>3) arvutab ainekavas nõutud kehade pindala ja ruumala;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |  |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | lahendamine matemaatiliste mudelite koostamise ja lahendamise abil. | <p>4) rakendab planimeetriaalaseid teadmisi stereomeetriaülesandeid lahendades;</p> <p>5) tunneb lihtsamate matemaatiliste mudelite koostamiseks vajalike meetodeid ja funktsioone;</p> <p>6) märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid seaduspärasusi ja seoseid;</p> <p>7) koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks;</p> <p>8) arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutil.</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## V Ülesannete vastused

| Ülesanne | Vastus                                                                                                                                                                               |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ÜL I_1   | 32                                                                                                                                                                                   |
| ÜL I_2   |  <p>1.</p> <p>2. 16,25 pindalaühikut</p>                                                            |
| ÜL I_3   | $\alpha = 60^\circ$                                                                                                                                                                  |
| ÜL I_4   | <p>1. 0,021</p> <p>2. 0,401</p>                                                                                                                                                      |
| ÜL I_5   | Liuvälja pikkus võib olla 35 m, 36 m või 37 m                                                                                                                                        |
| ÜL I_6   | <p>1. <math>x_1 = 0,5; x_2 = 1</math></p> <p>2. <math>a = \frac{1}{3}</math></p>                                                                                                     |
| ÜL I_7   | <p><math>S_{ABD} \approx 4,72(\text{cm}^2); S_{ADC} \approx 12,08(\text{cm}^2)</math></p> <p>Maril ei ole õigus</p>                                                                  |
| ÜL II_1  | <p>1. <math>x_{\min} = 0; x_{\max} = 2</math></p> <p><math>X \downarrow_1 = (-\infty; 0); X \downarrow_2 = (2; \infty)</math></p> <p>2. <math>y = -4,5x + 13,5; B(-3; 27)</math></p> |
| ÜL II_2  | <p>1. <math>\alpha \approx 35^\circ 32'</math></p> <p>2. <math>y = x^2 - 4x - 9</math></p>                                                                                           |

|         |                                                   |
|---------|---------------------------------------------------|
| ÜL II_3 | 1. 298,5 €<br>2. 281,25 €<br>3. $\approx 13,1\%$  |
| ÜL II_4 | 1. 20%<br>2. 320 ml 10% koort ja 480 ml 35% koort |
| ÜL II_5 | 2. $V = \frac{\sqrt{3}}{2} (\text{cm}^3)$         |