

Projektas 2013 06 13

MATEMATIKOS BRANDOS EGZAMINO PROGRAMA

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Matematikos brandos egzamino programos (toliau – Programa) paskirtis – apibrėžti matematikos brandos egzamino (toliau – egzaminas) tikslus, struktūrą ir turinį. Egzaminas yra dviejų tipų – mokyklinis ir valstybinis.

2. Programa parengta vadovaujantis šiais dokumentais:

2.1. Bendrojo lavinimo ugdymo turinio formavimo, vertinimo, atnaujinimo ir diegimo strategija, patvirtinta Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2007 m. gegužės 23 d. įsakymu ISAK-970 (Žin., 2007, Nr. 63-2440).

2.2. Vidurinio ugdymo matematikos bendrąja programa (toliau – Bendroji programa), patvirtinta Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. vasario 21 d. įsakymu Nr. V-269 (Žin., 2011, Nr. 26-1283).

3. Vidurinio ugdymo matematikos programą baigusieji mokiniai ir laikantys egzaminą, pirmiausia privalo laikyti mokyklinį brandos egzaminą. Mokiniui, surinkusiam nustatytą procentą taškų, leidžiama laikyti valstybinį brandos egzaminą.

4. Rengiant Programą, vadovautasi nuostatomis:

4.1. egzamino programa turi būti konkretesnė už Bendrąją programą;

4.2. egzamino užduotys tikrina ne tik matematikos žinias ir supratimą, bet ir aukštesniuosius mąstymo gebėjimus.

4.3. egzamino turinio reikalavimai ir užduočių vertinimo kriterijai turi būti žinomi iš anksto.

5. Programa skirta matematikos egzamino užduočių rengėjams, matematikos mokytojams, vidurinio ugdymo programas vykdančių mokyklų 11–12 (gimnazijų III–IV) klasių mokiniams ir kitiems egzamino kandidatams.

6. Programą sudaro:

6.1. egzamino tikslas;

6.2. mokinių gebėjimų grupės;

6.3. egzamino užduoties pobūdis;

6.4. egzamino vertinimas;

6.5. mokyklinio brandos egzamino reikalavimai (1 priedas);

6.6. valstybinio brandos egzamino reikalavimai (2 priedas);

6.7. mokyklinio brandos egzamino matematinių formuliu rinkinys (3 priedas);

6.8. valstybinio brandos egzamino matematinių formuliu rinkinys (4 priedas).

II. EGZAMINO TIKSLAS

7. Egzamino tikslas – įvertinti mokinio mokymosi pagal Bendrąją programą pasiekimus, aprašytus egzaminų reikalavimuose.

III. MOKINIŲ GEBĖJIMŲ GRUPĖS

8. Programos mokinių gebėjimai skirstomi į šias grupes: žinios ir supratimas, matematikos taikymas ir problemų sprendimas bei aukštesnieji mąstymo gebėjimai (gebėjimus iliustruojančių uždavinių pavyzdžiai bus pateikti Ugdymo plėtotės centro ir Nacionalinio egzaminų centro interneto svetainėse).

9. Apibendrintas gebėjimų grupių paaiškinimas:

9.1. Dalyko žinias ir supratimą mokiniai parodo paprastose standartinėse (realaus ir matematinio turinio) situacijose:

9.1.1. atpažindami ir teisingai vartodami matematinės sąvokas, žymenis, objektus, modelius;

9.1.2. siedami (atpažindami ir suprasdami, skaitydami, rasdami, priskirdami, paprasčiausiais atvejais transformuodami į kitą pavidalą) įvairiais būdais (matematiniais žymenimis, schemomis, lentelėmis, grafikais, diagramomis, tekstu ir t.t.) pateiktą matematinę informaciją;

9.1.3. tiesiogiai taikydami žinomas formules, savybes, sąryšius;

9.1.4. atlikdami standartinės procedūras;

9.1.5. naudodamiesi formulių rinkiniu, skaičiuotuvu.

9.2. Matematikos taikymo gebėjimus mokiniai parodo nesudėtingose standartinėse (realaus ir matematinio turinio) situacijose:

9.2.1. modeliudami įvairiose lentelėse, schemose, grafikuose pateiktą informaciją;

9.2.2. taikydami ir derindami kelias standartinės procedūras;

9.2.3. taikydami žinomus matematinis metodus ir modelius įvairiems uždaviniams spręsti;

9.2.4. aiškiai užrašydami kelių žingsnių uždavinio sprendimą.

9.3. Problemų sprendimo gebėjimus mokiniai parodo naujose, nestandartinėse situacijose, kurios gali būti aprašomos matematiniais modeliais:

9.3.1. performuluodami uždavinį matematiniais terminais, žymenimis, schema/brėžiniu ir pan., atskleidžiant pačios problemos suvokimą;

9.3.2. nubraižydami ar tinkamai papildydami paveikslą/brėžinį;

9.3.3. suskaidydami uždavinį į atskiras paprastesnes dalis, nuosekliai argumentuodami kiekvienos dalies sprendimą;

9.3.4. išvelgdami/pasirinkdami tinkamą matematinį modelį ir jį pritaikydami; nesudėtingais atvejais taikydami galimybių nuoseklaus perrinkimo strategiją;

9.3.5. įrodydami paprastus teiginius taikant tiesioginio įrodymo metodą (einant nuo žinomo link įrodomo), analizės metodą (einant nuo norimo įrodyti link žinomo), „sprendimo nuo galo“ strategiją;

9.3.6. išvelgdami sąryšį tarp nagrinėjamų dydžių, aprašydami dėsningumą, pagal kurį sudaroma objektų (jų elementų) seka.

9.4. Aukštesniuosis mąstymo gebėjimus mokiniai parodo naujose neįprastose situacijose, kurios gali būti aprašomos matematiniais modeliais:

- 9.4.1. demonstruodami loginį, sisteminį mąstymą;
 - 9.4.2. atlikdami nesudėtingą tyrimą;
 - 9.4.3. taikydami bendresnio ar dalinio atvejo nagrinėjimo strategiją; pavyzdžių ir kontrapavyzdžių pateikimo strategiją;
 - 9.4.4. išvelgdami ir parodydami visus problemos nagrinėtinus atvejus, formuluodami išvadas ir atsakymus į klausimus, į kuriuos nėra vienintelio teisingo atsakymo;
 - 9.4.5. įrodydami paprastus teiginius taikant prieštaros metodą.
10. Matematikos brandos egzaminų reikalavimai vertinamiems mokinių pasiekimams pateikiami:
- 10.1. mokyklinio egzamino – Programos 1 priede.
 - 10.2. valstybinio egzamino – Programos 2 priede.

IV. EGZAMINO UŽDUOTIES POBŪDIS

11. Mokyklinio ir valstybinio brandos egzaminų užduotis sudaro atskiri vientisi uždavinių rinkiniai su egzamino formulėmis ir atsakymų lapais.
12. Mokyklinio brandos egzamino užduotis rengiama remiantis Bendrosios programos bendruoju kursu ir atitinka bendrojo kurso pasiekimų reikalavimus.
- 12.1. Mokyklinio brandos egzamino išlaikymo slenkstis išskirtas Kriterinio vertinimo mokinių pasiekimų lygių aprašo patenkinamojo lygio stulpelyje (1 priedas, 4 lentelė).
- 12.2. Mokyklinio brandos egzamino užduoties turinio struktūros ir gebėjimų grupių proporcijos – egzamino matrica – pateiktos 1 lentelėje.

1 l e n t e l ė. Mokyklinio brandos egzamino matrica

Gebėjimų grupės Veiklos sritys	Žinios ir supratimas	Matematikos taikymas	Problemų sprendimas, aukštesnieji mąstymo gebėjimai	PROCENTAI
1. Skaičiai, skaičiavimai, reiškiniai. Lygtys, nelygybės ir jų sistemos				40
2. Geometrija				20
3. Funkcijos ir analizės pradmenys				25
4. Kombinatorika, tikimybės ir statistika				15
PROCENTAI	45	45	10	100

- 12.3. Mokyklinio brandos egzamino užduoties matematinių formulių rinkinys pateikiamas Programos 3 priede.
13. Valstybinio brandos egzamino užduotis rengiama remiantis Bendrosios programos išplėstiniu kursu ir atitinka išplėstinio kurso pasiekimų reikalavimus.
- 13.1. Valstybinio brandos egzamino užduoties turinio struktūros ir gebėjimų grupių proporcijos – egzamino matrica – pateiktos 2 lentelėje.

2 l e n t e l ė. Valstybinio brandos egzamino matrica

Gebėjimų grupės Veiklos sritys	Žinios ir supratimas	Matematikos taikymas	Problemų sprendimas, aukštesnieji mąstymo gebėjimai	PROCENTAI
1. Skaičiai, skaičiavimai, reiškiniai. Lygtys, nelygybės ir jų sistemos				30
2. Geometrija				25
3. Funkcijos ir analizės pradmenys				30
4. Kombinatorika, tikimybės ir statistika				15
PROCENTAI	40	35	25	100

13.2. Valstybinio brandos egzamino užduoties matematinių formulių rinkinys pateikiamas Programos 4 priede.

14. Konkrečioje brandos egzamino užduotyje galimi tam tikri nukrypimai nuo egzaminų matricose (1 ir 2 lentelėse) parašytų skaičių, tačiau jie neturėtų būti didesni kaip ± 4 proc.

15. Mokyklinio ir valstybinio brandos egzaminų užduotyse uždavinių, atitinkančių patenkinamą, pagrindinį ir aukštesnįjį pasiekimų lygius, proporcijos procentais pateiktos 3 lentelėje. Pagrindinio pasiekimų lygio reikalavimai apima patenkinamojo lygio reikalavimus, o aukštesniojo lygio – pagrindinio ir patenkinamojo.

3 l e n t e l ė. Uždavinių lygių proporcijos brandos egzaminų užduotyse

Pasiekimų lygiai	PROCENTAI	
	Mokyklinis egzaminas	Valstybinis egzaminas
Patenkinamas	40	25
Pagrindinis	40	50
Aukštesnysis	20	25

16. Galutinė brandos egzamino užduočių struktūra pateikiama Egzamino specifikacijoje ne vėliau kaip iki einamųjų metų sausio 15 d.

17. Egzamino trukmė: mokyklinio brandos egzamino – 1,5 val., valstybinio brandos egzamino – 3 val.

18. Egzaminų datos, priemonių, kuriomis galima naudotis egzaminų metu, sąrašas, sprendimų ir atsakymų lapų pildymo reikalavimai pateikiami Egzaminų organizavimo ir vykdymo tvarkos apraše ne vėliau kaip iki einamųjų metų sausio 15 d.

V. EGZAMINO VERTINIMAS

19. Mokyklinio ir valstybinio brandos egzaminų vertinimas yra kriterinis. Egzaminą laikusių mokinių darbai koduojami ir vertinami taškais centralizuotai vadovaujantis vertinimo instrukcijomis. Kiekvieną darbą vertina ne mažiau kaip du vertintojai. Jei jų įvertinimai skiriasi, galutinį sprendimą dėl įvertinimo priima trečiasis – vyresnysis vertintojas.

20. Preliminarią mokyklinio brandos egzamino išlaikymo taškų ribą sudaro 30 proc. egzamino užduoties taškų sumos. Mokiniai, surinkę mokyklinio brandos egzamino ne mažiau kaip 60 proc. užduoties taškų sumos, gali laikyti valstybinį brandos egzaminą.

21. Galutinis matematikos valstybinio brandos egzamino įvertinimas – mokyklinio brandos egzamino ir valstybinio brandos egzamino įvertinimų suma.

22. Brandos egzamino kriterines ribas nustato ir tvirtina brandos vertinimo komitetas. Mokiniai, pasiekę mokyklinio brandos egzamino išlaikymo taškų ribą, laikomi egzaminą išlaikiusiais.

MOKYKLINIO MATEMATIKOS BRANDOS EGZAMINO REIKALAVIMAI

1. Mokyklinio matematikos brandos egzamino (toliau – egzaminas) kriterinio vertinimo mokinių pasiekimų lygių aprašas pateikiamas 4 lentelėje.
- 1.1. Minimalūs reikalavimai patenkinamo lygio stulpelyje išskirti pasviruoju šriftu.

L e n t e l ė. Mokyklinio brandos egzamino kriterinio vertinimo mokinių pasiekimų lygių aprašas

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
<p><i>Atpažįsta ir teisingai vartoja pagrindines matematinės sąvokas, žymenis, objektus ir modelius, juos apytiksliai apibrėžia paprastose standartinėse situacijose.</i></p> <p>Paprastiausiose standartinėse situacijose sieja įvairiais būdais pateiktą matematinę informaciją, <i>tiesiogiai taiko formules, savybes, sąryšius, atlieka standartinės procedūras.</i></p> <p><i>Paprastais atvejais modeliuoja įvairiose lentelėse, schemose, grafikuose pateiktą informaciją, taiko ir derina kelias (2-3) standartinės procedūras, žinomus matematinius metodus ir modelius.</i></p> <p><i>Paprastais atvejais performuluoja uždavinį matematiniais terminais, žymenimis, paveikslais / brėžiniais ir pan., atskleisdamas pačios problemos suvokimą, tinkamai nubraižo, papildo paveikslą / brėžinį.</i></p> <p>Standartiniais atvejais išvelgia / pasirenka tinkamą matematinį modelį ir jį pritaiko, suskaido uždavinį į atskiras dalis, nuosekliai argumentuoja kiekvienos dalies sprendimą.</p>	<p>Atpažįsta ir teisingai vartoja matematinės sąvokas, žymenis, objektus ir modelius, juos tiksliai apibrėžia nesudėtingose standartinėse situacijose.</p> <p>Paprastose, panašiose į dažnai nagrinėjamas, situacijose sieja įvairiais būdais pateiktą matematinę informaciją, taiko formules, savybes, sąryšius, atlieka procedūras.</p> <p>Paprastais atvejais modeliuoja įvairiose lentelėse, schemose, grafikuose pateiktą informaciją, taiko ir derina kelias (3-4) procedūras, žinomus matematinius metodus ir modelius, aiškiai užrašo kelių žingsnių uždavinio sprendimą.</p> <p>Įprastose, panašiose į dažnai nagrinėjamas, situacijose išvelgia sąryšį tarp nagrinėjamų dydžių, aprašo dėsningumą, pagal kurį sudaroma objektų (ar jų elementų) seka, nesudėtingais atvejais taiko galimybių nuoseklaus perrinkimo strategiją.</p> <p>Paprastose, panašiose į dažnai nagrinėjamas, situacijose performuluoja uždavinį matematiniais terminais, žymenimis, paveikslais / brėžiniais ir pan., atskleisdamas pačios problemos suvokimą, suskaido uždavinį į atskiras dalis, išsamiai pagrindžia kiekvienos dalies sprendimą.</p> <p>Nestandartinėse situacijose taiko galimybių nuoseklaus perrinkimo strategiją.</p> <p>Išveda paprastus teiginius taikydamas dedukcinius samprotavimus.</p>	<p>Nestandartiniais atvejais ir/ar nestandartiniame kontekste pasirenka tinkamą matematinį modelį ir jį pritaiko.</p> <p>Suskaido sudėtingesnį uždavinį į atskiras paprastesnes dalis ir taip jį išsprendžia.</p> <p>Geba nuosekliai argumentuoti uždavinio sprendimą ir jį užrašyti.</p> <p>Sprendžia nestandartinius geometrijos uždavinius nubraižydamas ar papildydamas brėžinį.</p> <p>Nestandartinėse situacijose taiko galimybių nuoseklaus perrinkimo strategiją.</p> <p>Išvelgia sąryšį tarp nagrinėjamų dydžių, aprašo dėsningumą, pagal kurį sudaroma objektų (ar jų elementų) seka.</p> <p>Standartiniais atvejais išvelgia ir parodo bent vieną problemos nagrinėtiną atvejį, formuluoja išvadas ir atsakymus į klausimus.</p> <p>Įrodo nesudėtingus teiginius taikydamas dedukcinius samprotavimus.</p>

2. Egzamino reikalavimai mokinių vertinamiems pasiekimams pateikiami pagal tokias veiklos sritis:
 - 2.1. Skaičiai, skaičiavimai, reiškiniai. Lygtys, nelygybės ir jų sistemos;
 - 2.2. Geometrija;
 - 2.3. Funkcijos ir analizės pradmenys;
 - 2.4. Kombinatorika, tikimybės ir statistika.

5 l e n t e l ė. **Mokyklinio** brandos egzamino reikalavimai

pagal veiklos sritis ir lygius

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
1. Skaičiai, skaičiavimai, algebra. Lygtys, nelygybės ir jų sistemos		
		1.1. Nustatyti dviejų skaičių aibių sąjungą ir sankirtą.
1.2. Paprasčiausiais atvejais pastebėti dėsningumą, pagal kurį sudaryta pateikta seka, ir užrašyti keletą jos kitų narių.	1.2. Paprastais atvejais pastebėti dėsningumą, pagal kurį sudaryta pateikta seka, ir užrašyti keletą jos kitų narių.	1.2. Paprasčiausiais atvejais užrašyti sekos n -tojo nario formulę ir argumentuoti savo sprendimą.
1.3. Paprasčiausiais atvejais patikrinti, ar duotoji seka yra aritmetinė/geometrinė progresija. Paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti aritmetinės progresijos skirtumą, geometrinės progresijos vardiklį, pirmųjų n narių sumą. Spręsti paprastus praktinio turinio uždavinius.	1.3. Paprastais atvejais patikrinti, ar duotoji seka yra aritmetinė/geometrinė progresija. Paprastais atvejais apskaičiuoti aritmetinės progresijos skirtumą, geometrinės progresijos vardiklį, pirmųjų n narių sumą. Spręsti nesudėtingus praktinio turinio uždavinius.	1.3. Patikrinti ir argumentuoti, ar duotoji seka yra aritmetinė/geometrinė progresija. Paprastais atvejais taikyti aritmetinės/geometrinės progresijos n -tojo nario ir pirmųjų n narių sumos formules.
1.5. Paprastais atvejais taikyti paprastųjų procentų formules ir paprasčiausiais sudėtinių procentų formules praktinio turinio uždaviniams spręsti.	1.5. Paprastais atvejais taikyti sudėtinių procentų formules praktinio turinio uždaviniams spręsti.	1.5. Nesudėtingais atvejais taikyti paprastųjų ir sudėtinių procentų formules praktinio turinio uždaviniams spręsti.
		1.6. Spręsti dydžio procentinio didėjimo ir / arba mažėjimo uždavinius nestandartiniuose praktinio pobūdžio kontekstuose.
1.7. Paprasčiausiais atvejais nustatyti racionaliojo reiškinio apibrėžimo sritį.	1.7. Paprastais atvejais nustatyti racionaliojo reiškinio apibrėžimo sritį.	1.7. Nesudėtingais atvejais nustatyti racionaliojo, paprastais atvejais – iracionaliojo reiškinio apibrėžimo sritį ir užrašyti sprendimą.
1.8. Pertvarkyti paprasčiausius racionaliuosius reiškinius.	1.8. Pertvarkyti paprastus racionaliuosius reiškinius. Taikyti greitosios daugybos formules: $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$, $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$.	1.8. Pertvarkyti nesudėtingus racionaliuosius reiškinius.
	1.9. Paprasčiausiais atvejais pertvarkyti iracionaliuosius reiškinius.	1.9. Paprastais atvejais pertvarkyti iracionaliuosius reiškinius.
1.10. Apskaičiuoti paprastų skaitinių reiškinų su modulių reikšmes.		
1.11. Paprastas praktines situacijas aprašyti daugianariais (ne aukštesnio kaip trečiojo laipsnio).	1.11. Spręsti paprastus uždavinius praktines situacijas aprašant daugianariais (ne aukštesnio kaip trečiojo laipsnio) ir užrašyti sprendimus.	1.11. Spręsti paprastus uždavinius nesudėtingas situacijas aprašant racionaliaisiais reiškiniais (pvz., darbo, judėjimo uždaviniai) ir užrašyti sprendimus.

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
1.12. Paprasčiausiais atvejais taikyti laipsnio su racionaliuoju rodikliu apibrėžimą ir savybes.	1.12. Paprastais atvejais taikyti laipsnio su racionaliuoju rodikliu apibrėžimą ir savybes.	1.12. Įvairiuose nesudėtinguose kontekstuose taikyti laipsnio su racionaliuoju rodikliu apibrėžimą ir savybes.
1.13. Atlikti veiksmus su standartinės išraiškos skaičiais.	1.13. Spręsti paprastus praktinio turinio uždavinius su standartinės išraiškos skaičiais.	1.13. Įvairiuose nesudėtinguose kontekstuose spręsti uždavinius su standartinės išraiškos skaičiais.
1.14. Paprastais atvejais taikyti logaritmo apibrėžimą.	1.14. Paprastais atvejais taikyti logaritmo savybes pertvarkant skaitinius reiškinius.	1.14. Nesudėtingais atvejais taikyti logaritmo apibrėžimą ir savybes sprendžiant uždavinius.
	1.15. Spręsti paprastus uždavinius apskaičiuojant logaritminių reiškinių skaitines reikšmes.	1.15. Spręsti nesudėtingus matematinio ir praktinio turinio uždavinius apskaičiuojant logaritminių reiškinių skaitines reikšmes.

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
Mokyklinio brandos egzamino reikalavimai		
1.16. Spręsti $\frac{f(x)}{g(x)} = 0$ pavidalo lygtis; čia $f(x)$, $g(x)$ – pirmojo laipsnio daugianariai.	1.16. Spręsti $\frac{f(x)}{g(x)} = 0, \sqrt{f(x)} = a$ pavidalo lygtis; čia $f(x)$, $g(x)$ – pirmojo ar antrojo laipsnio daugianariai, $a \geq 0$.	1.16. Sprendžiant nesudėtingus matematinio ir praktinio turinio uždavinius taikyti $\frac{f(x)}{g(x)} = 0$, $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt[3]{f(x)} = b$ pavidalo lygtis; čia $f(x)$, $g(x)$ – pirmojo ar antrojo laipsnio daugianariai bei lygtis, suvedamas į šį pavidalą, $a \geq 0$, b – realusis skaičius.
	1.20. Taikyti kvadratinio trinario skaidymą daugikliais sprendžiant paprastus uždavinius.	1.20. Spręsti nesudėtingus uždavinius ir argumentuoti sprendimus iš kvadratinio trinario išskiriant dvinario kvadratą.
		1.21. Sprendžiant nesudėtingus matematinio ir praktinio turinio uždavinius taikyti $ f(x) = a$ lygtis; čia $f(x)$ – pirmojo laipsnio daugianaris, o a – realusis skaičius.
	1.22. Spręsti kvadratinės ir paprasčiausias racionaliąsias nelygybes.	1.22. Sprendžiant nesudėtingus matematinio ir praktinio turinio uždavinius taikyti paprastas racionaliąsias nelygybes.
	1.24. Spręsti uždavinius paprastas situacijas aprašant lygčių su dviem nežinomaisiais sistemomis, kai viena lygtis yra pirmojo laipsnio, o kita – ne aukštesnio kaip antrojo laipsnio, ir sudarytas sistemas išspręsti.	1.24. Spręsti nesudėtingus matematinio ir praktinio konteksto uždavinius paprastas situacijas aprašant lygčių su dviem nežinomaisiais sistemomis, kai viena lygtis yra pirmojo laipsnio, o kita – ne aukštesnio kaip antrojo laipsnio, ir sudarytas sistemas išspręsti.
1.25. Spręsti pirmojo laipsnio nelygybių su vienu nežinomuoju sistemas.		1.25. Taikyti pirmojo laipsnio nelygybių su vienu nežinomuoju sistemas nesudėtingiems matematinio ir praktinio konteksto uždaviniams spręsti.
1.26. Spręsti paprastas rodiklines lygtis ir paprasčiausias rodiklines nelygybes.	1.26. Spręsti paprastas rodiklines nelygybes.	1.26. Taikyti paprastas rodiklines nelygybes nesudėtingiems uždaviniams spręsti.
1.27. Spręsti paprasčiausias logaritmines lygtis.	1.27. Spręsti paprastas logaritmines lygtis ir paprasčiausias logaritmines nelygybes.	1.27. Taikyti paprastas logaritmines lygtis ir paprasčiausias nelygybes paprastiems uždaviniams spręsti.

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
1.29. Paprastais atvejais taikyti trigonometrinio vieneto tapatybę.	1.29. Taikyti trigonometrinio vieneto tapatybę nesudėtingiems matematinio ir praktinio konteksto uždaviniams spręsti.	1.29. Spręsti paprastus matematinio ir praktinio konteksto uždavinius pertvarkant trigonometrinius reiškinius.
1.30. Apskaičiuoti skaičiuotuvu bet kokio kampo trigonometrinių funkcijų reikšmes.	1.30. Apskaičiuoti skaičiuotuvu bet kokio kampo trigonometrinių funkcijų reikšmes sprendžiant paprastus praktinio konteksto uždavinius.	1.30. Taikyti trigonometrinių funkcijų redukcijos formules nesudėtingiems praktinio ir matematinio konteksto uždaviniams spręsti, kai kampo didumas yra ne didesnis kaip 180° .
1.31. Spręsti $a f(x) = b$ pavidalo lygtį, kai $f(x) = \sin x$, $f(x) = \cos x$, $f(x) = \operatorname{tg} x$; čia a ir b – realieji skaičiai.	1.31. Taikyti $a f(x) = b$ pavidalo lygtis paprastiems uždaviniams spręsti, kai $f(x) = \sin x$, $f(x) = \cos x$, $f(x) = \operatorname{tg} x$.	1.31. Taikyti $a f(x) = b$ pavidalo lygtis nesudėtingiems uždaviniams spręsti, kai $f(x) = \sin x$, $f(x) = \cos x$, $f(x) = \operatorname{tg} x$, išrenkant sprendinius, priklausančius nurodytam intervalui.
1.3.3. Įprastas (pažįstamo konteksto) situacijas aprašyti lygtimis ir jų sistemomis.	1.33. Spręsti paprastus uždavinius realaus konteksto situacijas aprašant lygtimis ir jų sistemomis.	1.33. Spręsti nesudėtingus uždavinius praktines ir matematinės situacijas modeliuojant lygtimis ir jų sistemomis.

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
Mokyklinio brandos egzamino reikalavimai		
2. Geometrija		
2.1. Paprasčiausiais atvejais taikyti centrinio ir įbrėžtinio kampo sąryšį, įbrėžtinių kampų, kurie remiasi į tą patį lanką, savybę.	2.1. Nesudėtingais atvejais taikyti centrinio ir įbrėžtinio kampo sąryšį, įbrėžtinių kampų, kurie remiasi į tą patį lanką, savybę.	2.1. Spręsti nesudėtingus matematinio ir praktinio konteksto uždavinius ir pagrįsti teiginius taikant liestinės savybę, įbrėžtinio ir apibrėžtinio trikampio / taisyklingojo daugiakampio savybes.
	2.2. Paprastais atvejais taikyti panašumo sąvoką ir savybes, sprendžiant praktinio turinio uždavinius (panašųjų figūrų elementų ilgių, plotų, kūnų tūrių apskaičiavimui).	2.2. Spręsti nesudėtingus praktinio ir matematinio konteksto uždavinius (taip pat ir probleminius) ir pagrįsti paprastus teiginius taikant trikampių lygumą ir panašumą.
2.4. Paprastais atvejais taikyti trikampio ploto formulę $S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$.	2.4. Taikyti kosinusų ir sinusų teoremas sprendžiant paprastus praktinio ir matematinio konteksto uždavinius.	2.4. Spręsti paprastus uždavinius ir paprastais atvejais pagrįsti teiginius taikant kosinusų ir sinusų teoremas.
		2.5. Spręsti paprastus uždavinius, nustatant/apskaičiuojant taisyklingosios piramidės kampo tarp šoninės briaunos ir pagrindo plokštumos, dvisienio kampo prie pagrindo didumą ir aprašyti jų sprendimus.
2.7. Paprastais atvejais apskaičiuoti Bendrojoje programoje nurodytų erdvinių figūrų elementų dydžius, paviršiaus plotą ir tūrį.	2.7. Spręsti paprastus uždavinius apskaičiuojant Bendrojoje programoje nurodytų erdvinių figūrų ašinių pjūvių plotus.	2.7. Spręsti nesudėtingus matematinio ir praktinio konteksto uždavinius apskaičiuojant Bendrojoje programoje nurodytų erdvinių figūrų lygiagrečių pjūvių plotus.

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
Mokyklinio brandos egzamino reikalavimai		
3. Funkcijos ir analizės pradmenys		
Funkcijos $y = \frac{k}{x}$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = a^x$, $y = \log_a x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$.		
3.1. Rasti dviejų skaičių aibių sąjungą, sankirtą.	3.1. Paprastais atvejais rasti skaičių aibės poaibį, tenkinantį nurodytus reikalavimus.	
3.3. Taikyti kampo nuo 0 iki 180 laipsnių sinuso, kosinuso apibrėžimą (remiantis vienetiniu apskritimu) sprendžiant paprastus uždavinius.	3.3. Spręsti paprastus uždavinius taikant bet kokio kampo sinuso, kosinuso apibrėžimą (remiantis vienetiniu apskritimu).	3.3. Spręsti nesudėtingus praktinio ir matematinio konteksto uždavinius taikant bet kokio kampo sinuso, kosinuso apibrėžimą (remiantis vienetiniu apskritimu).
	3.4. Paprastais atvejais sieti funkcijų formules ir jų grafikų eskizus.	3.4. Nesudėtingais atvejais sieti funkcijų formules ir jų grafikų eskizus.
3.5. Iš grafiko (eskizo) nustatyti: funkcijos apibrėžimo / reikšmių sritį, su kuriomis argumento reikšmėmis funkcija įgyja nurodytą reikšmę, funkcijos reikšmių didėjimo ir mažėjimo intervalus, funkcijos didžiausią / mažiausią reikšmes nurodytame intervale.	3.5. Iš grafiko (eskizo) nustatyti funkcijos ekstremumo taškus, funkcijos ekstremumus nurodytame intervale.	3.5. Iš pateiktos formulės nustatyti, su kuriomis argumento reikšmėmis funkcija įgyja nurodytą reikšmę, didesnes ar mažesnes už nurodytą skaičių reikšmes ar lygias nurodytam skaičiui.
	3.6. Atpažinti ir paprastais atvejais taikyti funkcijų transformacijas $y = f(x) \pm b$.	3.6. Atpažinti ir paprastais atvejais taikyti funkcijų transformacijas $y = f(x \pm b)$.
	3.7. Remiantis funkcijų $y = f(x)$ grafikų eskizais nustatyti lygties $f(x) = 0$ sprendinių skaičių.	3.7. Remiantis funkcijų $y = f(x)$, $y = g(x)$ grafikų eskizais nustatyti lygčių $f(x) = g(x)$ sprendinių skaičių ir nurodyti sprendinius, kai duoti grafikų eskizų susikirtimo taškai.
	3.8. Spręsti paprastus matematinio konteksto uždavinius remiantis elementariųjų funkcijų savybėmis.	3.8. Spręsti nesudėtingus praktinio ir matematinio konteksto uždavinius remiantis elementariųjų funkcijų savybėmis.
3.10. Apskaičiuoti funkcijų, išreikštų daugianariais, išvestines.	3.10. Taikyti funkcijų, išreikštų daugianariais (arba reiškiniiais, kurie tapačiai pertvarkomi į daugianarius), išvestines sprendžiant paprastus praktinio ir matematinio konteksto uždavinius.	3.10. Taikyti funkcijų, išreikštų daugianariais (arba reiškiniiais, kurie tapačiai pertvarkomi į daugianarius), išvestines sprendžiant nesudėtingus praktinio ir matematinio konteksto uždavinius.
3.11. Apskaičiuoti funkcijos išvestinės reikšmę duotame taške.	3.11. Spręsti paprastus matematinio ir praktinio turinio uždavinius taikant funkcijų sumos (skirtumo), sandaugos iš realiojo daugiklio	3.11. Spręsti nesudėtingus matematinio ir praktinio turinio uždavinius taikant funkcijų sumos (skirtumo), sandaugos iš realiojo daugiklio

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
	išvestinių skaičiavimo taisyklės ir apskaičiuojant funkcijos išvestinės reikšmę duotame taške.	išvestinių skaičiavimo taisyklės ir apskaičiuojant funkcijos išvestinės reikšmę duotame taške.
	3.12. Taikyti funkcijos (išreikštos antrojo ar trečiojo laipsnio daugianariu) išvestinę funkcijos kritiniams taškams, didėjimo / mažėjimo intervalams, ekstremumo (minimumo, maksimumo) taškams nustatyti.	3.12. Tirti funkcijas, išreikštas ne aukštesnio kaip trečiojo laipsnio daugianariais. Iš pateiktų grafikų eskizų atrinkti duotosios (tiriamosios) funkcijos grafiko eskizą. Taikyti funkcijos išvestinę praktinio ir matematinio konteksto optimizavimo uždaviniams spręsti.
	3.13. Spręsti paprastus matematinio konteksto uždavinius apskaičiuojant funkcijos didžiausią / mažiausią reikšmę uždarytame intervale.	3.13. Spręsti paprastus praktinio konteksto uždavinius apskaičiuojant funkcijos didžiausią / mažiausią reikšmę uždarytame intervale.
	3.16. Taikyti funkcijos išvestinę paprastiems judėjimo uždaviniams spręsti.	3.16. Taikyti funkcijos išvestinę nesudėtingiems praktinio ir matematinio konteksto uždaviniams spręsti.

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
Mokyklinio brandos egzamino reikalavimai		
4. Kombinatorika, tikimybių teorija, statistika		
4.1. Paprastais atvejais sudaryti bandymo baigčių (elementariųjų įvykių) aibę. Rasti nurodytam įvykiui palankių baigčių skaičių.	4.1. Nesudėtingais atvejais aprašyti bandymo elementariųjų įvykių aibę ir apskaičiuoti elementariųjų įvykių skaičių. Rasti nurodytam įvykiui palankių elementariųjų įvykių skaičių.	4.1. Įvairiuose nesudėtinguose, panašiuose į anksčiau nagrinėtus, kontekstuose aprašyti bandymo elementariųjų įvykių aibę ir apskaičiuoti elementariųjų įvykių skaičių. Rasti nurodytam įvykiui palankių elementariųjų įvykių skaičių.
4.2. Paprastais atvejais atpažinti situacijas, kurioms galima taikyti klasikinę tikimybės apibrėžimą ir apskaičiuoti įvykio ir/ar jam priešingo įvykio tikimybes.	4.2. Įvairiuose nesudėtinguose, panašiuose į anksčiau nagrinėtus, kontekstuose taikyti klasikinę tikimybės apibrėžimą.	4.2. Taikyti klasikinę tikimybės apibrėžimą sprendžiant probleminius uždavinius.
4.4. Paprastais atvejais sudaryti dažnių ir santykinių (procentinių) dažnių lenteles iš pateiktų duomenų, vaizduoti duomenis diagramomis.		4.4. Nesudėtingais atvejais grupuoti duomenis į vienodo ilgio intervalus, vaizduoti duomenis diagramomis.
4.5. Nesudėtingais atvejais apskaičiuoti imties skaitines charakteristikas (vidurkį, medianą, modą) iš nesugrupuotų duomenų. ir daryti paprasčiausias išvadas.	4.5. Apskaičiuoti imties skaitines charakteristikas (vidurkį, medianą, modą) iš duomenų dažnių ir santykinių dažnių lentelių ir daryti paprasčiausias išvadas.	4.5. Paprastais atvejais apskaičiuoti imties skaitines charakteristikas (vidurkį, medianą, modą dispersiją, standartinį nuokrypį) iš nesugrupuotų duomenų ir paaiškinti, kokią informaciją imties skaitinės charakteristikos suteikia apie populiaciją. Taikyti šiuos gebėjimus nesudėtingiems uždaviniams spręsti įvairiuose praktiniuose ir matematiniuose kontekstuose ir daryti paprastas išvadas.

VALSTYBINIO MATEMATIKOS BRANDOS EGZAMINO REIKALAVIMAI

1. Valstybinio matematikos brandos egzamino (toliau – egzaminas) kriterinio vertinimo mokinių pasiekimų lygių aprašas pateikiamas 6 lentelėje.

6 l e n t e l ė. Valstybinio brandos egzamino reikalavimai pagal veiklos sritis ir lygius

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
<p>Atpažįsta ir teisingai vartoja pagrindines matematines sąvokas, žymenis, objektus ir modelius, juos apibrėžia paprastose standartinėse situacijose.</p> <p>Paprastose standartinėse situacijose sieja įvairiais būdais pateiktą matematinę informaciją, taiko formules, savybes, sąryšius, atlieka standartines procedūras.</p> <p>Paprastais atvejais modeliuoja įvairiose lentelėse, schemose, grafikuose pateiktą informaciją, taiko ir derina kelias (2–3) standartines procedūras, žinomus matematinius metodus ir modelius.</p> <p>Nesudėtingais atvejais performuluoja uždavinį matematiniais terminais, žymenimis, paveikslais / brėžiniais ir pan., atskleisdamas pačios problemos suvokimą, tinkamai nubraižo, papildo paveikslą / brėžinį.</p> <p>Standartiniais atvejais išvelgia / pasirenka tinkamą matematinį modelį ir jį pritaiko, suskaido uždavinį į atskiras dalis, nuosekliai argumentuoja kiekvienos dalies sprendimą.</p> <p>Įrodo paprastus teiginius taikydamas tiesioginio įrodymo metodą (einant nuo žinomo link įrodomo), „sprendimo nuo galo“ strategiją.</p> <p>Standartinėse situacijose išvelgia sąryšį tarp nagrinėjamų dydžių, aprašo dėsningumą, pagal kurį sudaroma objektų (ar jų elementų) seka, nesudėtingais atvejais taiko galimybių nuoseklaus perrinkimo strategiją.</p> <p>Remiasi įtrauktą į Bendrąją programą teoremų formuluotėmis argumentuojant nesudėtingus teiginius ir sprendžiant probleminius uždavinius.</p>	<p>Atpažįsta ir teisingai vartoja matematines sąvokas, žymenis, objektus ir modelius, juos tiksliai apibrėžia nesudėtingose standartinėse situacijose.</p> <p>Nesudėtingose standartinėse situacijose sieja įvairiais būdais pateiktą matematinę informaciją, taiko formules, savybes, sąryšius, atlieka procedūras.</p> <p>Nesudėtingais atvejais modeliuoja įvairiose lentelėse, schemose, grafikuose pateiktą informaciją, taiko ir derina kelias (3–4) procedūras, žinomus matematinius metodus ir modelius, aiškiai užrašo kelių žingsnių uždavinio sprendimą.</p> <p>Nestandartiniais atvejais performuluoja uždavinį matematiniais terminais, žymenimis, paveikslais / brėžiniais ir pan., atskleisdamas pačios problemos suvokimą, suskaido uždavinį į atskiras dalis, išsamiai pagrindžia kiekvienos dalies sprendimą.</p> <p>Nestandartiniais atvejais išvelgia ir parodo problemos nagrinėtinius atvejus, pasirenka tinkamą matematinį modelį ir jį pritaiko.</p> <p>Nestandartinėse situacijose taiko galimybių nuoseklaus perrinkimo strategiją, išvelgia sąryšį tarp nagrinėjamų dydžių, aprašo dėsningumą, pagal kurį sudaroma objektų (ar jų elementų) seka.</p> <p>Įrodo paprastus teiginius taikydamas analizės metodą (einant nuo norimo įrodyti link žinomo), pavyzdžių ir kontrapavyzdžių pateikimo strategiją, atlieka paprastą tyrimą.</p> <p>Standartiniais atvejais formuluoja išvadas ir atsakymus į klausimus, į kuriuos nėra vienintelio teisingo atsakymo.</p> <p>Remiasi įtrauktą į Bendrąją programą teoremų įrodymo idėjomis argumentuojant nesudėtingus teiginius ir sprendžiant probleminius uždavinius.</p>	<p>Atpažįsta ir teisingai vartoja matematines sąvokas, žymenis, objektus ir modelius, juos tiksliai apibrėžia nestandartinėse situacijose.</p> <p>Nestandartinėse situacijose sieja įvairiais būdais pateiktą matematinę informaciją, taiko formules, savybes, sąryšius, atlieka procedūras.</p> <p>Nepriekaištingai modeliuoja įvairiose lentelėse, schemose, grafikuose pateiktą informaciją, taiko ir derina kelias procedūras, žinomus matematinius metodus ir modelius.</p> <p>Pagrįstai ir tikslingai performuluoja neįprasto konteksto uždavinį matematiniais terminais atskleisdamas pačios problemos suvokimą, papildo paveikslą / brėžinį.</p> <p>Neįprastose situacijose ir / ar nestandartiniame kontekste išvelgia / pasirenka tinkamą matematinį modelį ir jį pritaiko, suskaido uždavinį į atskiras dalis, nuosekliai argumentuoja kiekvienos dalies sprendimą.</p> <p>Pagrįstai ir tikslingai taiko galimybių nuoseklaus perrinkimo strategiją, įrodo paprastus teiginius taikydamas prieštaros metodą, bendresnio ar dalinio atvejo nagrinėjimo strategiją, atlieka nesudėtingą tyrimą.</p> <p>Neįprasto konteksto situacijose išvelgia sąryšį tarp nagrinėjamų dydžių, aprašo dėsningumą, pagal kurį sudaroma objektų (ar jų elementų) seka, parodo problemos visus nagrinėtinius atvejus. Remiasi įtrauktą į Bendrąją programą teoremų įrodymo idėjomis įrodant teiginius ir sprendžiant probleminius uždavinius.</p>

7 l e n t e l ė. **Valstybinio** egzamino reikalavimai pagal veiklos sritis ir

lygius

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
1. Skaičiai, skaičiavimai, algebra. Lygtys, nelygybės ir jų sistemos		
1.1. Paprastais atvejais palyginti realiuosius skaičius.	1.1. Nesudėtingais atvejais rasti dviejų skaičių aibių sąjungą ir sankirtą.	
1.2. Paprastais atvejais užrašyti sekos n -tojo nario formulę.	1.2. Atkurti seką pagal rekurentinę formulę.	
1.3. Taikyti aritmetinės/geometrinės progresijos n -tojo nario ir pirmųjų n narių sumos formules standartinėse situacijose.	1.3. Taikyti aritmetinės/geometrinės progresijos n -tojo nario ir pirmųjų n narių sumos formules paprastose, panašiose į dažnai nagrinėtas, situacijose.	1.3. Išvesti aritmetinės/geometrinės progresijos n -tojo nario ir pirmųjų n narių sumos formules, spręsti probleminius uždavinius remiantis aritmetinės/geometrinės progresijų savybėmis.
1.4. Paprastais atvejais taikyti be galo mažėjančios geometrinės progresijos narių sumos formulę.	1.4. Pakeisti dešimtainę periodinę trupmeną paprastąja, ir atvirkščiai.	
1.5. Taikyti paprastųjų ir sudėtinių procentų formules praktinio turinio uždaviniams spręsti.	1.5. Sieti progresijas su paprastųjų ir sudėtinių palūkanų skaičiavimu, sprendžiant praktinio turinio uždavinius.	1.5. Taikyti progresijas sprendžiant probleminius (sudėtingus įvairaus praktinio ir matematinio konteksto) uždavinius.
1.7. Nustatyti nesudėtingo reiškinių apibrėžimo sritį.	1.7. Nustatyti reiškinių apibrėžimo sritį.	1.7. Remtis reiškinių apibrėžimo srities sąvoka sprendžiant probleminius uždavinius.
1.8. Atlikti paprastus racionaliųjų reiškinių pertvarkymus, remtis greitosios daugybos formulėmis: $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$, $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$, $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$.	1.8. Spręsti nesudėtingus uždavinius taikant racionaliųjų reiškinių pertvarkymus remiantis greitosios daugybos formulėmis $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$.	
1.9. Paprastais atvejais pertvarkyti iracionaliuosius reiškinius.	1.9. Nesudėtingais atvejais pertvarkyti iracionaliuosius reiškinius.	
1.10. Apskaičiuoti nesudėtingų skaitinių reiškinių su modulių reikšmes.	1.10. Taikyti modulio sąvoką pertvarkant reiškinius.	
1.11. Nesudėtingas situacijas aprašyti trupmeniniais reiškiniais.		1.11. Spręsti uždavinius neįprastas situacijas aprašant trupmeniniais reiškiniais ir juos pertvarkant.
1.12. Taikyti laipsnio su realiuoju rodikliu savybes.		
1.14. Taikyti logaritmo (išskyrus natūraliojo) apibrėžimą ir savybes.	1.14. Taikyti natūraliojo logaritmo apibrėžimą ir savybes.	
1.15. Apskaičiuoti logaritminių (išskyrus natūraliojo logaritmo) reiškinių skaitines reikšmes.	1.15. Apskaičiuoti natūraliųjų logaritmų reiškinių skaitines reikšmes.	

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
Valstybinio egzamino reikalavimai pagal veiklos sritis ir lygius. 1. Skaičiai, skaičiavimai, algebra. Lygtys, nelygybės ir jų sistemos		
1.16. Spręsti $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ pavidalo lygtis; čia $f(x)$ ir $g(x)$ yra ne aukštesnio kaip antrojo laipsnio daugianariai.	1.16. Spręsti $\sqrt{f(x)} = g(x)$ pavidalo lygtis; čia $f(x)$ yra ne aukštesnio kaip antrojo laipsnio daugianaris, o $g(x)$ – pirmojo laipsnio daugianaris. Spręsti $g(x) \cdot \sqrt{f(x)} = 0$ pavidalo lygtis; čia $f(x)$ ir $g(x)$ yra ne aukštesnio kaip antrojo laipsnio daugianariai.	1.16. Spręsti $\sqrt{f(x)} + \sqrt{h(x)} = g(x)$ pavidalo lygtis; čia $f(x)$, $g(x)$ ir $h(x)$ – pirmojo laipsnio daugianariai.
	1.17. Spręsti aukštesnio laipsnio lygtis pertvarkant jas į Bendrojoje programoje aprašytus pavidalus.	
1.18. Nustatyti, ar lygtys yra ekvivalenčios.		1.18. Argumentuoti lygčių ekvivalentumą ir taikyti ekvivalenčius pertvarkius uždaviniams spręsti.
	1.19. Taikyti Vieto teoremą ir jai atvirkštinę teoremą sprendžiant probleminius uždavinius.	1.19. Įrodyti Vieto teoremą ir jai atvirkštinę teoremą ir šias teoremas taikyti argumentavimui, įrodymams.
1.20. Iš kvadratinio trinario išskirti dvinario kvadratą, kvadratinį trinarį išskaidyti daugikliais.	1.20. Iš kvadratinio trinario išskirti dvinario kvadratą, kvadratinį trinarį išskaidyti daugikliais, taikyti šias žinias sprendžiant probleminius uždavinius.	1.20. Iš kvadratinio trinario išskirti dvinario kvadratą, kvadratinį trinarį išskaidyti daugikliais ir taikyti šias žinias įrodinėjant teiginius.
1.21. Spręsti lygtis $ f(x) = a$; čia $f(x)$ – ne aukštesnio kaip antrojo laipsnio daugianaris, o a – realusis skaičius.		1.21. Spręsti lygtis $ g(x) \pm h(x) = a$; čia $g(x)$, $h(x)$ – pirmojo laipsnio daugianaris, a – realusis skaičius.
	1.22. Spręsti nesudėtingas nelygybes (pavidalo $f(x) * g(x)$; čia $*$ žymi $<, >, \leq, \geq$, $f(x)$ ir $g(x)$ yra tiesioginio ar atvirkščiojo proporcingumo funkcijos, tiesinės funkcijos, kvadratinės funkcijos).	
	1.23. Spręsti nelygybes su moduliu $ f(x) * a$; čia $f(x)$ – ne aukštesnio kaip antrojo laipsnio daugianaris, a – realusis skaičius, $*$ žymi $<, >, \leq, \geq$.	
1.24. Nesudėtingas situacijas aprašyti lygčių su dviem nežinomaisiais sistemomis, kurių viena lygtis pirmojo laipsnio, o kita – antrojo laipsnio arba racionalioji, ir sudarytas sistemas išspręsti.	1.24. Įvairias situacijas aprašyti lygčių su dviem nežinomaisiais sistemomis, kurių viena lygtis pirmojo laipsnio, o kita – antrojo laipsnio arba racionalioji, ir sudarytas sistemas išspręsti.	
1.25. Spręsti nelygybių su vienu nežinomuoju sistemas, kurių viena nelygybė yra tiesinė, o kita ne	1.25. Spręsti antrojo laipsnio su vienu nežinomuoju nelygybių sistemas.	

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
aukštesnio kaip antrojo laipsnio.		
1.26. Spręsti nesudėtingas rodiklines lygtis ir paprastas rodiklines nelygybes.	1.26. Spręsti rodiklines lygtis ir nesudėtingas nelygybes.	
1.27. Spręsti nesudėtingas logaritmines lygtis ir paprastas nelygybes.	1.27. Spręsti logaritmines lygtis ir nesudėtingas nelygybes.	
1.28. Išreikšti kampo didumą radianais, radianus keisti laipsniais, ir atvirkščiai.		
1.29. Paprastais atvejais pertvarkyti trigonometrinius reiškinius.	1.29. Nesudėtingais atvejais pertvarkyti trigonometrinius reiškinius.	1.29. Pertvarkyti trigonometrinius reiškinius.
1.30. Taikyti smailiojo kampo kotangento apibrėžimą.	1.30. Taikyti redukcijos formules, dviejų kampų sumos ir skirtumo sinuso, kosinuso ir tangento formules apskaičiuojant trigonometrinių funkcijų reikšmes, pertvarkant nesudėtingus reiškinius.	1.30. Mokėti įrodyti ir taikyti to paties argumento trigonometrinių funkcijų sąryšius nesudėtingų trigonometrinių reiškinių pertvarkiams.
1.31. Spręsti paprastas trigonometrines lygtis.	1.31. Spręsti nesudėtingas trigonometrines lygtis.	1.31. Spręsti $f(x) * a$ pavidalo nelygybes; čia a – realusis skaičius, $*$ žymi $<, >, \leq, \geq$, o $f(x) = \sin x, f(x) = \cos x, f(x) = \operatorname{tg} x$.
1.33. Nesudėtingas situacijas aprašyti lygtimis ir jų sistemomis.	1.33. Nesudėtingas situacijas aprašyti nelygybėmis ir jų sistemomis.	1.33. Įvairias situacijas aprašyti lygtimis, nelygybėmis, sistemomis. Modeliuoti lygtimis, nelygybėmis bei jų sistemomis paprastas matematinės ir realias problemas.
		1.34. Remiantis į Bendrąją programą įtrauktomis skaičių, skaičiavimų ir algebrinėmis sąvokomis, apibrėžimais, dėsningumais, sąryšiais ir teoremomis spręsti praktinio ir matematinio turinio probleminius uždavinius.

Patenkiamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
Valstybinio egzamino reikalavimai		
2. Geometrija		
2.1. Paprastais atvejais taikyti liestinės savybę, įbrėžtinio ir apibrėžtinio trikampio / taisyklingojo daugiakampio savybes.	2.1. Nesudėtingais atvejais taikyti liestinės savybę, įbrėžtinio ir apibrėžtinio trikampio / taisyklingojo daugiakampio savybes.	2.1. Taikyti įbrėžtinio ir apibrėžtinio trikampio / taisyklingojo daugiakampio savybes.
2.2. Pagrįsti figūrų lygumą ir panašumą.	2.2. Taikyti panašumo sąvoką sprendžiant įvairius nesudėtingus uždavinius.	2.1. Taikyti panašumo sąvoką pagrindžiant ar įrodant nesudėtingus teiginius.
	2.3. Remtis Talio teorema sprendžiant įvairius nesudėtingus uždavinius.	2.3. Įrodyti Talio teoremą ir remtis įrodymo idėjomis įrodant nesudėtingus teiginius.
2.4. Taikyti trikampio ploto formulę $S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$ ir paprastais atvejais sinusų ir kosinusų teoremas	2.4. Įrodyti trikampio ploto formulę $S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$, taikyti sinusų ir kosinusų teoremas sprendžiant įvairius nesudėtingus uždavinius.	2.4. Įrodyti kosinusų teoremą, sinusų teoremą. Remtis šių teoremų įrodymo idėjomis pagrindžiant ar įrodant nesudėtingus teiginius.
2.5. Paprastais atvejais nustatyti/apskaičiuoti taisyklingosios piramidės kampo tarp šoninės briaunos ir pagrindo plokštumos, dvisienio kampo prie pagrindo didumą.	2.5. Paprastais atvejais nustatyti/apskaičiuoti erdvinėje figūroje kampo tarp tiesės ir plokštumos, kampo tarp dviejų plokštumų, didumą.	2.5. Taikyti trijų statmenų teoremą sprendžiant uždavinius.
	2.6. Paprastais atvejais pavaizduotose erdvinėse figūrose nustatyti/apskaičiuoti atstumą tarp prasilenkiančių tiesių, kampo tarp prasilenkiančių tiesių didumą, atstumą tarp tiesės ir jai lygiagrečios plokštumos, atstumą tarp lygiagrečių plokštumų.	2.6. Paprastais atvejais erdvinėse figūrose nustatyti/apskaičiuoti atstumą tarp prasilenkiančių tiesių, kampo tarp prasilenkiančių tiesių didumą, atstumą tarp tiesės ir jai lygiagrečios plokštumos, atstumą tarp lygiagrečių plokštumų.
2.7. Nesudėtingais atvejais apskaičiuoti Bendrosiose programose apibrėžtų erdvinių figūrų elementus, paviršiaus plotą ir tūrį, lygiagrečių/ašinių pjūvių plotus.	2.7. Apskaičiuoti Bendrosiose programose apibrėžtų erdvinių figūrų lygiagrečių/ašinių pjūvių plotus. Taikyti nupjautinės piramidės, nupjautinio kūgio paviršiaus ploto ir tūrio formules.	
2.8. Paprastais atvejais taikyti trikampio/lygiagretainio taisyklės vektorių sudėčiai	2.8. Paprastais atvejais taikyti vektorių kolinearumo sąlygą sprendžiant įvairius uždavinius.	2.8. Taikyti trikampio/lygiagretainio taisyklės vektorių sudėčiai, vektorių kolinearumo sąlygą sprendžiant įvairius uždavinius.
2.9. Plokštumos vektorių išreikšti koordinatėmis, apskaičiuoti vektoriaus ilgį.	2.9. Atlikti veiksmus su vektoriais, išreikštais koordinatėmis. Taikyti veiksmų su vektoriais savybes ir vektorių lygiagretumo sąlygą. Apskaičiuoti vektorių skaliarinę sandaugą. Taikyti vektorių skaliarinės sandaugos savybes.	2.9. Taikyti vektorius probleminiams ir nesudėtingiems įrodymo uždaviniams spręsti.
		2.10. Nesudėtingais atvejais taikyti geometrines

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
		sąvokas, apibrėžimus, savybes, dėsningumus ir teoremas formuluojant ir įrodant (arba paneigiant) geometrinius teiginius
		2.11. Remiantis į Bendrąją programą įtrauktomis geometrijos sąvokomis, apibrėžimais, savybėmis, dėsningumais, sąryšiais ir teoremomis, spręsti praktinio ir matematinio turinio probleminius uždavinius.

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
Valstybinio egzamino reikalavimai		
3. Funkcijos ir analizės pradmenys		
Funkcijos $y = x^n$ (n – natūralusis skaičius), $y = \sqrt[n]{x}$, $y = e^x$, $y = \ln x$, $y = \operatorname{ctg} x$.		
	3.1. Rasti aibių sąjungą, sankirtą, skirtumą, aibės poaibį.	
	3.2. Sudaryti tiesės lygtį $ax + by + c = 0$, kai žinomi du tiesės taškai. Patikrinti, ar duoti plokštumos taškai (du, trys ir daugiau) yra nurodytoje tiesėje.	
3.3. Taikyti bet kokio kampo sinuso, kosinuso apibrėžimą (remiantis vienetiniu apskritimu) sprendžiant nesudėtingus uždavinius.		
3.4. Sieti funkcijų formules ir grafikus (eskizus).	3.4. Paprastais atvejais suvokti sudėtinės funkcijos sąvoką.	3.4. Paprastais atvejais atpažinti ar dvi duotos funkcijos yra viena kitai atvirkštinės.
	3.5. Nustatyti formule išreikštos funkcijos lyginumą.	
	3.6. Nesudėtingais atvejais remtis funkcijų transformacijomis $y = f(x) \pm b$, $y = f(x \pm b)$, $y = f(x) $.	
	3.7. Atpažinti ir paprastais atvejais remtis funkcijos $y = \begin{cases} g(x), & \text{kai } x \geq a, \\ h(x), & \text{kai } x < a, \end{cases}$ grafiko eskizu, kai $y = g(x)$, $y = h(x)$ – Bendrojoje programoje pateiktos funkcijos.	
	3.8. Remtis funkcijos savybėmis sprendžiant įprastus praktinio ir matematinio turinio uždavinius.	3.8. Taikyti funkcijų savybes argumentuojant uždavinio sprendimą.
	3.9. Apskaičiuoti tolydžiosios funkcijos reikšmių pokytį duotame taške, kai žinomas argumento pokytis.	
3.11. Taikyti funkcijų $y = x^a$ (a – realusis skaičius), $y = \sin x$, $y = \cos x$ išvestinių formules apskaičiuojant sandaugos, dalmens išvestines.	3.11. Taikyti funkcijų $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, $y = a^x$, $y = e^x$ ir $y = \log_a x$, $y = \ln x$ išvestinių skaičiavimo formules apskaičiuojant šių funkcijų sandaugos, dalmens išvestines.	3.11. Nesudėtingais atvejais apskaičiuoti sudėtinės funkcijos išvestinę.
3.12. Tirti funkcijas, išreikštas ne aukštesnio kaip trečiojo laipsnio daugianariais. Iš pateiktų grafikų eskizų atrinkti duotosios (tiriamosios) funkcijos	3.12. Sieti funkcijos, išreikštos ne aukštesnio kaip trečiojo laipsnio daugianariais, grafiką (eskizą) su jos išvestinės grafiku.	3.12. Nesudėtingais atvejais tirti funkcijas, išreikštas ne aukštesnio kaip ketvirtojo laipsnio daugianariais. Iš pateiktų grafikų eskizų atrinkti duotosios (tiriamosios)

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
grafiko eskizą.		funkcijos grafiko eskizą. Sieti funkcijos grafiką (eskizą) su jos išvestinės grafiku.
3.13. Apskaičiuoti funkcijos didžiausią / mažiausią reikšmę uždaramame intervale.		
	3.14. Sieti funkcijos išvestinės reikšmę duotame taške su funkcijos grafiko liestinės krypties koeficientu ($f(x) = kx + b$, $k = f'(x) = \operatorname{tg} \alpha$; čia α – kampo tarp liestinės ir x ašies didumas) ir užrašyti funkcijos grafiko liestinės duotame taške lygtį.	
		3.15. Taikyti žinias apie lygiagrečias ir statmenas tieses sprendžiant uždavinius, susijusius su funkcijos grafiko liestinės lygtimi.
3.16. Nesudėtingais atvejais taikyti funkcijos išvestinę judėjimo uždaviniams spręsti.		
	3.17. Paprastais atvejais praktinę ar matematinę situaciją modeliuojant funkcija taikyti funkcijų išvestines.	3.17. Nesudėtingais atvejais praktinę ar matematinę situaciją modeliuojant funkcija taikyti funkcijų išvestines.
3.18. Taikyti funkcijų, išreikštų daugianariais, pirmykščių funkcijų radimo taisykles.		
		3.19. Taikyti Niutono-Leibnico formulę apibrėžtiniam integralui apskaičiuoti, matematinio bei praktinio turinio problemoms spręsti.
3.20. Apskaičiuoti funkcijų, išreikštų daugianariais, apibrėžtinius integralus.	3.20. Taikyti apibrėžtinius integralus nesudėtingų kreivinių figūrų plotams apskaičiuoti sprendžiant praktinio ir matematinio turinio uždavinius.	
		3.21. Remiantis Bendrojoje programoje įtrauktomis funkcijų ir analizės sąvokomis, apibrėžimais, savybėmis, dėsniumais, procedūromis ir sąryšiais, spręsti praktinio ir matematinio turinio probleminius uždavinius.

Patenkinamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
Valstybinio egzamino reikalavimai		
4. Kombinatorika, tikimybių teorija, statistika		
4.1. Taikyti gretinių bei derinių skaičiaus formules sprendžiant paprasčiausius kombinatorikos uždavinius.	4.1. Taikyti gretinių bei derinių skaičiaus formules sprendžiant paprastus kombinatorikos uždavinius.	4.1. Pagrįsti derinių ir gretinių skaičiaus formulių taikymą.
4.2. Taikyti tikimybių skaičiavimo formules $P(A) = 1 - P(\bar{A})$, $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$, kai A ir B – nesutaikomieji įvykiai.	4.2. Taikyti tikimybių skaičiavimo formules $P(A) = 1 - P(\bar{A})$, $P(A \cup B) = 1 - P(\bar{A} \cap \bar{B})$, $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$, kai A ir B – nesutaikomieji įvykiai.	4.2. Taikyti tikimybių skaičiavimo formulę $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$, kai A ir B – nepriklausomi įvykiai.
4.3. Apskaičiuoti atsitiktinių dydžių pagal duotąją skirstinio lentelę vidurkį (matematinę viltį), dispersiją.	4.3. Sudaryti nesudėtingų atsitiktinių dydžių skirstinius (skirstinio lenteles) remiantis klasikiniu tikimybės apibrėžimu, įvykių nepriklausomumu.	4.3. Sudaryti atsitiktinių dydžių skirstinius (skirstinio lenteles) remiantis klasikiniu tikimybės apibrėžimu, įvykių nepriklausomumu. Suvokti atsitiktinių dydžių vidurkio ir dispersijos prasmę.
4.5. Paprastais atvejais apskaičiuoti imties skaitines charakteristikas (vidurkį, medianą, modą, dispersiją, standartinį nuokrypį) ir paaiškinti, kokią informaciją imties skaitinės charakteristikos suteikia apie populiaciją.	4.5. Nesudėtingais atvejais apskaičiuoti imties skaitines charakteristikas (vidurkį, medianą, modą, dispersiją, standartinį nuokrypį) ir remiantis jomis daryti išvadas apie populiaciją.	4.5. Apskaičiuoti imties skaitines charakteristikas (vidurkį, medianą, modą, dispersiją, standartinį nuokrypį) ir remiantis jomis daryti išvadas apie populiaciją.
		4.6. Remiantis Bendrojoje programoje įtrauktomis kombinatorikos, statistikos ir tikimybių teorijos sąvokomis, apibrėžimais, savybėmis, dėsniumais, sąryšiais ir procedūromis, spręsti 3-4 žingsnių praktinio ir matematinio turinio probleminius uždavinius.

**MOKYKLINIO MATEMATIKOS BRANDOS EGZAMINO PAGRINDINĖS
FORMULĖS**

Greitosios daugybos formulės: $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$, $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$.

Aritmetinė progresija: $a_n = a_1 + (n-1) \cdot d$, $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$.

Geometrinė progresija: $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$, $S_n = \frac{b_1 - q \cdot b_n}{1 - q} = \frac{b_1 \cdot (1 - q^n)}{1 - q}$.

Sudėtinių procentų formulė: $S_n = S \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$; čia S – pradinis dydis, p – palūkanų norma,

n – laikotarpių skaičius.

Trikampis: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$, $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$,

$S = \frac{1}{2}ab \sin C = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = rp = \frac{abc}{4R}$; čia a, b, c – trikampio kraštinės,

A, B, C – prieš jas esantys kampai, p – pusperimetris, r ir R – įbrėžtinio ir apibrėžtinio apskritimų spinduliai, S – trikampio plotas.

Skritulio išpjova: $S = \frac{\pi R^2}{360} \cdot \alpha$, $l = \frac{2\pi R}{360} \cdot \alpha$; čia α – centrinio kampo didumas laipsniais,

S – išpjovos plotas, l – išpjovos lanko ilgis, R – apskritimo spindulys.

Kūgis: $S = \pi Rl$, $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$; čia S – kūgio šoninio paviršiaus plotas, V – tūris, R – kūgio pagrindo spindulys.

Rutulys: $S = 4\pi R^2$, $V = \frac{4}{3}\pi R^3$; čia S – rutulio paviršiaus plotas, V – tūris, R – rutulio spindulys.

Trigonometrinių funkcijų sąryšiai: $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$, $1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$, $2 \sin^2 \alpha = 1 - \cos 2\alpha$,

$2 \cos^2 \alpha = 1 + \cos 2\alpha$.

Trigonometrinių funkcijų reikšmių lentelė

α	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	–

Trigonometrinės lygtys:

$$\begin{cases} \sin x = a, \\ x = (-1)^n \arcsin a + \pi k; \text{čia } k \in Z, -1 \leq a \leq 1; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cos x = a, \\ x = \pm \arccos a + 2\pi k; \text{čia } k \in Z, -1 \leq a \leq 1; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \operatorname{tg} x = a, \\ x = \operatorname{arctg} a + 2\pi k; \text{čia } k \in Z, a \in R. \end{cases}$$

Pagrindinės logaritmų savybės: $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$, $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$,

$$\log_a x^k = k \cdot \log_a x, \quad \log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}.$$

Išvestinių skaičiavimo taisyklės: $(cu)' = cu'$, $(u \pm v)' = u' \pm v'$;

čia $u = u(x)$ ir $v = v(x)$ – diferencijuojamosios funkcijos, c – konstanta.

**VALSTYBINIO MATEMATIKOS BRANDOS EGZAMINO PAGRINDINĖS
FORMULĖS**

Aritmetinės progresijos n narių suma: $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$.

Geometrinė progresija: $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$, $S_n = \frac{b_1 - q \cdot b_n}{1 - q} = \frac{b_1 \cdot (1 - q^n)}{1 - q}$.

Nykstamosios geometrinės progresijos narių suma: $S = \frac{b_1}{1 - q}$.

Sudėtinių procentų formulė: $S_n = S \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$; čia S – pradinis dydis, p – palūkanų norma,

n – laikotarpių skaičius.

Trikampis: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$, $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$,

$S = \frac{1}{2}ab \sin C = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = rp = \frac{abc}{4R}$; čia a, b, c – trikampio kraštinės,

A, B, C – prieš jas esantys kampai, p – pusperimetris, r ir R – įbrėžtinio ir apibrėžtinio apskritimų spinduliai, S – trikampio plotas.

Skritulio išpjova: $S = \frac{\pi R^2}{360} \cdot \alpha$, $l = \frac{2\pi R}{360} \cdot \alpha$; čia α – centrinio kampo didumas laipsniais,

S – išpjovos plotas, l – išpjovos lanko ilgis, R – apskritimo spindulys.

Kūgis: $S = \pi Rl$, $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$; čia S – kūgio šoninio paviršiaus plotas, V – tūris, R – kūgio pagrindo spindulys.

Rutulys: $S = 4\pi R^2$, $V = \frac{4}{3}\pi R^3$; čia S – rutulio paviršiaus plotas, V – tūris, R – rutulio spindulys.

Nupjautinis kūgis: $S = \pi(R+r)l$, $V = \frac{1}{3}\pi H(R^2 + Rr + r^2)$; čia S – nupjautinio kūgio šoninis paviršius, V – tūris, R ir r – kūgio pagrindų spinduliai, H – aukštinė, l – sudaromoji.

Nupjautinės piramidės tūris: $V = \frac{1}{3}H(S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2)$; čia S_1, S_2 – pagrindų plotai, H – aukštinė.

Rutulio nuopjova: $S = 2\pi RH$, $V = \frac{1}{3}\pi H^2(3R - H)$; čia S – rutulio nuopjovos paviršiaus plotas,

V – tūris, R – rutulio spindulys, H – nuopjovos aukštinė.

Erdvės vektoriaus ilgis: $|\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$.

Vektorių skaliarinė sandauga: $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \alpha = x_1 x_2 + y_1 y_2 + z_1 z_2$; čia α – kampas tarp vektorių
 $\vec{a} = (x_1; y_1; z_1)$ ir $\vec{b} = (x_2; y_2; z_2)$.

Trigonometrinių funkcijų sąryšiai:

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}, \quad 1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}, \quad 2 \sin^2 \alpha = 1 - \cos 2\alpha, \quad 2 \cos^2 \alpha = 1 + \cos 2\alpha,$$

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta, \quad \cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta, \quad \operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}.$$

Trigonometrines lygtys:

$$\begin{cases} \sin x = a, \\ x = (-1)^n \arcsin a + \pi k; \text{čia } k \in Z, -1 \leq a \leq 1; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cos x = a, \\ x = \pm \arccos a + 2\pi k; \text{čia } k \in Z, -1 \leq a \leq 1; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \operatorname{tg} x = a, \\ x = \operatorname{arctg} a + 2\pi k; \text{čia } k \in Z, a \in R. \end{cases}$$

Išvestinių skaičiavimo taisyklės: $(uv)' = u'v + uv'$, $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$;

čia $u = u(x)$ ir $v = v(x)$ – diferencijuojamosios funkcijos.

Funkcijų išvestinės: $(a^x)' = a^x \ln a$, $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$.

Sudėtinės funkcijos $h(x) = g(f(x))$ išvestinė: $h'(x) = g'(f(x)) \cdot f'(x)$.

Funkcijos grafiko liestinės taške $(x_0; f(x_0))$ lygtis: $y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$.

Logaritmo savybė: $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$.

Derinių skaičius: $C_n^k = C_n^{n-k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$.

Gretinių skaičius: $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$.

Atsitiktinio dydžio X matematinė viltis ir dispersija:

$$EX = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n, \quad DX = (x_1 - EX)^2 p_1 + (x_2 - EX)^2 p_2 + \dots + (x_n - EX)^2 p_n;$$

čia x_1, x_2, \dots, x_n – atsitiktinio dydžio X reikšmės, p_1, p_2, \dots, p_n – reikšmių įgijimo tikimybės.