

1. Namangan davlat universiteti 70540101- Matematika (yo'nalishlar bo'yicha) mutaxassisligi bo'yicha 1-kurs magistrantlari uchun "Panjaralarda qattiq diskli modellar uchun Gibbs o'lvovlari" fanidan 2024/2025 o'quv yili bahorgi semestrida o'tkaziladigan yakuniy nazorat uchun auditoriyada o'tilgan mavzular (ma'ruza, amaliy) yuzasidan nazorat savollar banki.

1. Keli daraxti, masofa, shar, sfera. To'g'ri avlodlari to'plami
2. Keli daraxtining gruppali tasvirlanishi
3. $k + 1$ ta ikkinchi tartibli siklik gruppalariga misollar
4. Keli daraxtining chap tasviri
5. So'zning uzunligi va unga doir misollar
6. Gomomorfizmning yadrosi va chekli indeksli normal qism gruppani qurish
7. Ikki indeksli normal bo'luvchining mavjudli
8. Toq indeksli ($\neq 1$) normal qism gruppaning mavjud emasligi
9. Ixtiyoriy juft indeksli normal qism gruppa mavjudligi va uning ko'rinishi
10. Cheksiz indeksli normal qism gruppalar va ularni qurish
11. Ekvivalent elementlar
12. To'rt indeksli qism gruppa bo'yicha factor gruppa
13. Konfiguratsiyalar fazosi va Gamiltonian
14. Gibbs o'lvovi tushunchasi va uni aniqlash
15. Chekka Gibbs o'lvovi va uni aniqlash usullari
16. Kolmogorov teoremasi
17. Ikki holatli Hard-Core modeli va joiz konfiguratsiya
18. V_n sharda joiz konfiguratsiyalar soni
19. Silindrik to'plam
20. Minimal σ -algebraning mavjudligi va uni qurish
21. Hard-Core modeli uchun Gibbs o'lvovi
22. O'lvovni davom ettirish
23. Kuchsiz yaqinlashish
24. Kofinal to'plamlar sistemasi
25. Muvofiqlik sharti bajarilishining zaruriy va yetarli sharti
26. Funktsional tenglama yechimlarining quyi va yoqori chegaralari
27. Translyatsion-invariant, davriy, kuchsiz davriy Gibbs o'lvovlari
28. HC modeli uchun TIGO'ning yagonaligi

29. Ikki holatli HC modeli uchun TIGO'ning yagonaligi, ya'ni $z = \frac{1}{(1 + \lambda z)^k}$

tenglamaning musbat ildizi yagona ekanligini funksiyaning monotonligidan foydalanib isbotlang.

30. HC modeli uchun TIGO'ning chekka bo'lish va bo'lmaslik oraliqlari

31. Davriy Gibbs o'lchovlarining to'liq tasnifi
32. Davriy Gibbs o'lchovlarining chekka o'lchovligi
33. Davri 2 ga teng kuchsiz davriy Gibbs o'lchovlarining to'liq tasnifi
34. Davri 4 ga teng kuchsiz davriy Gibbs o'lchovlarining yagonalik shartlari
35. Invariant to'plamlar
36. Davri 4 ga teng kuchsiz davriy Gibbs o'lchovlarining mavjudlik shartlari
37. Kesten lemmasi
38. Uch holatli HC-modeli va joiz konfiguratsiya
39. Unumdor graflar
40. Muvofiqlik sharti bajarilishining zaruriy va yetarli shartlari
41. "Sirtmoq" bo'lgan holda 2-chi tartibli Keli daraxtida TIGO' lari
42. "Sirtmoq" bo'lgan holda 3-chi tartibli Keli daraxtida TIGO' lari
43. "Sirtmoq" bo'lgan holda k -chi tartibli Keli daraxtida TIGO' lari
44. "Sirtmoq" bo'lgan holda TIGO'larining chekka o'lchov bo'lish shartlari
45. "Jezl" bo'lgan holda 2-chi tartibli Keli daraxtida TIGO' lari
46. "Jezl" bo'lgan holda 3-chi tartibli Keli daraxtida TIGO' lari
47. "Jezl" bo'lgan holda k -chi tartibli Keli daraxtida TIGO' lari
48. "Jezl" bo'lgan holda TIGO'larining chekka o'lchov bo'lish shartlari
49. "Kalit" va "Hushtak" bo'lgan hollarda TIGO' ning yagonaligi
50. To'rt holatli HC-modeli va joiz konfiguratsiya
51. Unumdor graflar
52. Funksional tenglamalar sistemasi
53. "Tayoq" bo'lgan holda TIGO' lari
54. "Tayoq" bo'lgan holda yechimlarining quyi va yuqori chegaralari
55. "Tayoq" bo'lgan holda ikkinchi tartibli Keli daraxtida TIGO' larining yagonaligi
56. "Tayoq" bo'lgan holda uchinchi tartibli Keli daraxtida TIGO' larining yagonaligi
57. "Tayoq" bo'lgan holda to'rtinchi tartibli Keli daraxtida TIGO' larining yagonaligi
58. "Tayoq" bo'lgan holda beshinchi tartibli Keli daraxtida TIGO' larining tasnifi
59. "Tayoq" bo'lgan holda $k > 5$ tartibli Keli daraxtida TIGO' larining tasnifi
60. "Kalit" bo'lgan holda TIGO' lari
61. "Kalit" bo'lgan holda ikkinchi tartibli Keli daraxtida TIGO' larining yagonaligi
62. "Kalit" bo'lgan holda uchinchi tartibli Keli daraxtida TIGO' larining yagonaligi
63. "Kalit" bo'lgan holda $k \geq 4$ tartibli Keli daraxtida TIGO' larining yagonamasligi
64. "Umumlashgan kalit" bo'lgan holda ikkinchi tartibli Keli daraxtida TIGO' larining yagonaligi
65. "Umumlashgan kalit" bo'lgan holda uchinchi tartibli Keli daraxtida

TIGO' larining yagonaligi

66. Keli daraxti va uning gruppali tasviri.
67. Keli daraxti, masofa, shar, sfera, to'g'ri avlodlar tushunchlari.
68. Ikki holatli HC modeli, V_n sharda joiz konfiguratsiyalar soni.
69. To'plamlar sistemasi, σ -algebrani qurish.
70. Uzunligi 4 va 7 bo'lgan so'zlarga misollar keltiring.
71. τ^k bilan G_k gruppasi o'rtasida $k = 4$ bo'lganda o'zaro bir qiymatli moslik o'rnatilgan, bunda G_k barpo etuvchilari $a_1, a_2, \dots, a_{k+1}$ bo'lgan $k+1$ ta ikkinchi tartibli siklik gruppalarining erkin ko'paytmasi.
72. Dekart teoremasi va uning tadbirlari.
73. Kofinal to'plamlar sistemasi
74. τ^k bilan G_k gruppasi o'rtasida $k = 2$ bo'lganda o'zaro bir qiymatli moslik o'rnatilgan, bunda G_k barpo etuvchilari $a_1, a_2, \dots, a_{k+1}$ bo'lgan $k+1$ ta ikkinchi tartibli siklik gruppalarining erkin ko'paytmasi.
75. Kesten lemmasi
76. τ^3 Keli daraxtining gruppali chap tasvirini aniqlang.
77. 2-tartibli Keli daraxtida W_4 ning quvvatini toping.
78. 2-tartibli Keli daraxtida V_4 ning quvvatini toping.
79. $x = a_3 a_5 a_4 a_5 a_2 a_2 a_3$ so'zining uzunligini toping.
80. Ikki holatli HC modeli uchun 2-davriy Gibbs o'lchovlarining to'liq tavsifi, ya'ni $z_1 = \frac{1}{(1 + \lambda z_2)^k}$, $z_2 = \frac{1}{(1 + \lambda z_1)^k}$, $\lambda > 0$, $k = 2$ tenglamalar sistemasi yechimlarining to'liq tavsifi.
81. Ikki holatli HC modeli uchun 2-davriy Gibbs o'lchovlarining to'liq tavsifi, ya'ni $z_1 = \frac{1}{(1 + \lambda z_2)^k}$, $z_2 = \frac{1}{(1 + \lambda z_1)^k}$, $\lambda > 0$, $k = 3$ tenglamalar sistemasi yechimlarining to'liq tavsifi.
82. Uzunligi 5 va 8 bo'lgan so'zlarga misollar keltiring.
83. Ushbu

$$t_1 = \lambda \left(\frac{1+z_1}{z_1+z_2} \right)^k, t_2 = \lambda \left(\frac{1+z_2}{z_1+z_2} \right)^k, z_1 = \lambda \left(\frac{1+t_1}{t_1+t_2} \right)^k, z_2 = \lambda \left(\frac{1+t_2}{t_1+t_2} \right)^k$$

($\lambda > 0, k \geq 2, z_i > 0, t_i > 0, i = 1, 2$) tenglamalar sistemasi bilan aniqlangan akslantirish uchun $I = \{(t_1, t_2, z_1, z_2) \in R^4 : t_1 = z_2, t_2 = z_1\}$ to'plam invariant bo'lishini isbotlang.

84. $x = a_3 a_1 a_3$ va $y = a_2 a_1 a_2$ bo'lsa, G_k gruppada $x \cdot y$ binar amal qaysi elementni hosil qiladi?

85. $k = 3$ tartibli Keli daraxtida $n = 3$ radiusli sharda daraxtning nechta uchi yotadi?

86. Uch holatli HC-modeli uchun unumdor graflar.

87. τ^3 Keli daraxti bilan G_3 o'rtasida moslik o'rnatilgan.

88. $2x^4 - \sqrt[3]{\lambda}x^3 - \sqrt[3]{\lambda} = 0$ tenglama ixtiyoriy $\lambda > 0$ da yagona musbat yechimga ekanligini isbotlang.

89. Ushbu

$$t_1 = \lambda \left(\frac{1+z_1}{z_1+z_2} \right)^k, t_2 = \lambda \left(\frac{1+z_2}{z_1+z_2} \right)^k, z_1 = \lambda \left(\frac{1+t_1}{t_1+t_2} \right)^k, z_2 = \lambda \left(\frac{1+t_2}{t_1+t_2} \right)^k$$

($\lambda > 0, k \geq 2, z_i > 0, t_i > 0, i = 1, 2$) tenglamalar sistemasi bilan aniqlangan akslantirish uchun $I = \{(t_1, t_2, z_1, z_2) \in R^4 : t_1 = t_2 = z_1 = z_2\}$ to'plam invariant bo'lishini isbotlang.

90. $k = 3$ tartibli Keli daraxtida $n = 2$ radiusli sferada daraxtning nechta uchi yotadi?

91. $z^{11} - (a + a^2)z^8 - 2a^3z^7 - a^3z^6 + 2a^4z^4 + 2a^4z^3 - a^5 = 0$ tenglama ixtiyoriy $a > 0$ da kamida bitta va ko'pi bilan uchta musbat yechimga ekanligini isbotlang.

92. Ushbu

$$z_1 = \left(\frac{\theta z_3 + z_4 + 1}{z_3 + z_4 + \theta} \right)^k, \quad z_2 = \left(\frac{\theta z_4 + z_3 + 1}{z_3 + z_4 + \theta} \right)^k,$$

$$z_3 = \left(\frac{\theta z_1 + z_2 + 1}{z_1 + z_2 + \theta} \right)^k, \quad z_4 = \left(\frac{\theta z_2 + z_1 + 1}{z_1 + z_2 + \theta} \right)^k$$

($\theta > 0, k \geq 2, z_i > 0, i = 1, 2, 3, 4$) tenglamalar sistemasi bilan aniqlangan akslantirish uchun $I = \{z \in R^4 : z_2 = z_4 = 1\}$ to'plam invariant bo'lishini isbotlang.

93. τ^k bilan G_k gruppada $k = 3$ bo'lganda o'zaro bir qiymatli moslik o'rnatilgan, bunda G_k barpo etuvchilari $a_1, a_2, \dots, a_{k+1}$ bo'lgan $k+1$ ta ikkinchi tartibli siklik gruppalarining erkin ko'paytmasi.
94. $x = a_1 a_3 a_5 a_4 a_2 a_2 a_3 a_1$ so'zning uzunligini toping.
95. Dekart teoremasi va uning tadbiqlari.
96. $k = 2, 3, 4$ tartibli Keli daraxtida $n = 4, 5, 6$ radiusli sharda daraxtning nechta uchi yotadi?
97. Limit Gibbs o'lchovi qanday formula yordamida aniqlanadi?
98. Ikki holatli HC modeli, V_4 sharda joiz konfiguratsiyalar soni.
99. $H_{\{a_1\}}, H_{\{a_1, a_3\}}$ qism gruppalar ko'rinishini yozing va misollar keltiring
100. 2-tartibli Keli daraxtida V_4 ning quvvatini toping.

2. Namangan davlat universiteti 70540101-Matematika (yo'nalishlar bo'yicha) mutaxassisligi bo'yicha 1-kurs magistrantlari uchun "Panjaralarda qattiq diskli modellar uchun Gibbs o'lchovlari" fanidan 2024/2025 o'quv yili bahorgi semestrida o'tkaziladigan yakuniy nazorat uchun mustaqil ta'lim mavzulari yuzasidan nazorat savollar banki.

1. Graf tushunchasi. Ochiq, yopiq graflar.
2. Bog'lamli graf. Chekli va cheksiz graflar.
3. Bog'lamli va bog'liqsiz graflar.
4. Oriyentirlangan va oriyentirlanmagan graf.
5. Grafda yo'l nima? Yo'lning uzunligi.
6. Oriyentirlangan grafda siklik yo'l.
7. Oriyentirlanmagan grafda siklik yo'l.
8. Sikl. Siklsiz graf.
9. Amenabel va noamenabel graflar.
10. Regulyar graf. Izomorf graflar. To'la graf.
11. Planar (ploskiy graf, plane graph) graf.
12. Ochiq va yopiq graflar.
13. Keli daraxti.
14. Bir jinsli Keli daraxti.
15. Qirra nima?
16. Insidentlik funksiyasi.
17. Eng yaqin qo'shnilar.
18. Keli daraxtida $x \in V$ va $y \in V$ uchlar orasidagi masofa.
19. Keli daraxtida shar, sfera.
20. Shar va sferaning markazini qanday tanlanadi?
21. Keli daraxtida x uchning to'g'ri avlodlari to'plami.
22. Daraxtda A to'plamning chegarasi qanday aniqlanadi?

23. Gruppa. Siklik gruppa.
24. Ikkinchi tartibli siklik gruppa. Barpo etuvchilar.
25. Gruppalarining ozod ko'paytmasi (G_k).
26. Ozod ko'paytmaning elementlari ko'rinishi.
27. So'zning uzunligi.
28. Keli daraxtining o'ng (chap) gruppaviy tasviri.
29. $k = 1$ bo'lganda gruppaviy tasvir.
30. G_k gruppa kommutativ, additiv (Abel gruppasi) bo'ladimi?
31. Gruppaning gomomorfizmi.
32. $k = 2, 3, 4$ tartibli Keli daraxtida $n = 1, 2, 3, 4, 5$ radiusli (shar) sferada daraxtning nechta uchi yotadi?
33. $k = 2, 3, 4$ tartibli Keli daraxtida x uchning to'g'ri avlodlari soni?
34. Uzunligi 4 va 7 bo'lgan so'zlarga misollar keltiring.
35. Normal qism gruppa, faktor-gruppa.
36. Gruppaning normal bo'luvchilari.
37. Gomomorfizmning yadrosi.
38. Chekli indeksli qism gruppa.
39. Ikki indeksli normal bo'luvchi.
40. To'rt indeksli normal bo'luvchi.
41. Chekli indeksli qism gruppaning mavjudligi haqida teorema.
42. Toq indeksli ($\neq 1$) normal qism gruppa mavjudmi?
43. Ikki indeksli normal bo'luvchini qurish $G_k^{(2)}$.
44. Cheksiz indeksli normal qism gruppani qurish.
45. Ekvivalentlik munosabati qanday kiritiladi?
46. Spin qiymatlar to'plami. Konfiguratsiya.
47. Ikki (chekli) holatli HC modeli (gamiltonian).
48. V_1, V_2, V_3 sharlarda (2,3 holatli HC) gamiltonianni hisoblang.
49. Qanday konfiguratsiyaga (2,3 holatli HC) joiz konfiguratsiya deyiladi?
50. V_n shardagi (2,3 holatli HC) barcha konfiguratsiyalar soni Ω_n .

51. V_n shardagi (2,3 holatli HC) joiz konfiguratsiyalar soni Ω_n^G .
52. Joiz konfiguratsiyani izohlang (2,3 holatli HC).
53. Aktivlik to'plami. Unumdor graflar.
54. Silindrik to'plam. Yarim xalqa, algebra, σ -algebra.
55. Nima uchun Ω ning silindrik qism to'plamlar sistemasi σ -algebra bo'lmaydi?
56. Silindrik qism to'plamlardan tashkil topgan σ -algebrani quring.
57. Shartli ehtimollik. Ehtimollik o'lchovi. Statistik yig'indi.
58. Gibbs o'lchovining ta'rifi. Gibbs o'lchovini hisoblash formulasi.
59. HC modeli uchun Gibbs o'lchovining formulasi.
60. Gibbs o'lchovi bilan fizik sistema orasida qanday bog'lanish bor?
61. Chegaraviy shart nima?
62. V_1, V_2, V_3 sharlarda (2,3 ta spin uchun) Gibbs o'lchovini hisoblang.
63. Muvofiqlik sharti.
64. Muvofiqlik shartida sharning o'rniga ixtiyoriy kontur olsa bo'ladimi?
65. Kofinal to'plamlar sistemasining ta'rifi.
66. Kolmogorov teoremasi.
67. Limit Gibbs o'lchovi.
68. Kuchsiz yaqinlashish. Kuchsiz topologiY.
69. Nima uchun Kolmogorov teoremasini qo'llash mumkin?
70. Toplogik fazo qanday kiritiladi?
71. Nega muvofiqlik shartini qanoatlantiradigan o'lchovlar Gibbs bo'ladi?
72. Qavariq, kompakt to'plam.
73. Chekka o'lchov.
74. Kesten-Stigum sharti.
75. Gibbs o'lchovi chekka o'lchov bo'lishining yetarli sharti.
76. Muvofiqlik sharti bajarilishining zaruriy va yetarli shartlari.
77. Funksional tenglamani keltirib chiqarish.
78. Funksional sistemaning yechimi topilsa, Gibbs o'lchovi qanday aniqlanadi?

79. Translyatsion-invariant, davriy Gibbs o'lchovlari.

80. Daraxtda x uchning ajdodi.

81. Kuchsiz davriy Gibbs o'lchovlari.

82. $H_{\{a_1\}}, H_{\{a_1, a_3\}}, H_{\{a_1, a_3, a_4\}}$ larning ko'rinishi.

83. $G_k^{(2)}$ -davriy Gibbs o'lchovi.

84. Alternativ Gibbs o'lchovlari.

85. TI va davriy Gibbs o'lchovlari orasidagi bog'liqlik.

86. Ushbu

$$t_1 = \lambda \left(\frac{1+z_1}{z_1+z_2} \right)^k, t_2 = \lambda \left(\frac{1+z_2}{z_1+z_2} \right)^k, z_1 = \lambda \left(\frac{1+t_1}{t_1+t_2} \right)^k, z_2 = \lambda \left(\frac{1+t_2}{t_1+t_2} \right)^k$$

($\lambda > 0, k \geq 2, z_i > 0, t_i > 0, i=1,2$) tenglamalar sistemasi bilan aniqlangan akslantirish uchun $I = \{(t_1, t_2, z_1, z_2) \in R^4 : t_1 = t_2, z_1 = z_2\}$ to'plam invariant bo'lishini isbotlang.

87. Ikki holatli HC modeli uchun TIGO'ning yagonaligi, ya'ni $z = \frac{1}{(1+\lambda z)^k}$ tenglamaning musbat ildizi yagona ekanligini Dekart teoremasidan foydalanib isbotlang.

88. Ushbu

$$t_1 = \lambda \left(\frac{1+z_1}{z_1+z_2} \right)^k, t_2 = \lambda \left(\frac{1+z_2}{z_1+z_2} \right)^k, z_1 = \lambda \left(\frac{1+t_1}{t_1+t_2} \right)^k, z_2 = \lambda \left(\frac{1+t_2}{t_1+t_2} \right)^k$$

($\lambda > 0, k \geq 2, z_i > 0, t_i > 0, i=1,2$) tenglamalar sistemasi bilan aniqlangan akslantirish uchun $I = \{(t_1, t_2, z_1, z_2) \in R^4 : t_1 = z_1, t_2 = z_2\}$ to'plam invariant bo'lishini isbotlang.

89. Ikki holatli HC modeli uchun TIGO'ning yagonaligi, ya'ni $z = \frac{1}{(1+\lambda z)^k}$ tenglamaning musbat ildizi yagona ekanligini Dekart teoremasidan foydalanib isbotlang.

90. Ushbu

$$z_1 = \lambda \left(\frac{1+z_2}{z_1+z_2} \right)^k, \quad z_2 = \lambda \left(\frac{1+z_1}{z_1+z_2} \right)^k$$

tenglamalar sistemasi $\lambda > 0, k \geq 2$ bo'lganda musbat ildizi yagona ekanligini isbotlang.

91. Ushbu

$$z = \lambda \left(\frac{1+t}{2t} \right)^k, \quad t = \lambda \left(\frac{1+z}{2z} \right)^k$$

tenglamalar sistemasi $\lambda > 0, k = 2$ bo'lganda nechta musbat ildizga ega, aniqlang.

92. Ushbu

$$t_1 = \lambda \left(\frac{1+z_1}{1+z_1+z_2} \right)^k, \quad t_2 = \lambda \left(\frac{1+z_2}{1+z_1+z_2} \right)^k, \quad z_1 = \lambda \left(\frac{1+t_1}{1+t_1+t_2} \right)^k, \quad z_2 = \lambda \left(\frac{1+t_2}{1+t_1+t_2} \right)^k$$

($\lambda > 0, k \geq 2, z_i > 0, t_i > 0, i = 1, 2$) tenglamalar sistemasi bilan aniqlangan akslantirish uchun $I = \{(t_1, t_2, z_1, z_2) \in R^4 : t_1 = z_2, t_2 = z_1\}$ to'plam invariant bo'lishini isbotlang.

93. $k = 2, 3, 4$ tartibli Keli daraxtida x uchning to'g'ri avlodlari soni nechta?

94. Ushbu

$$t_1 = \lambda \left(\frac{1+z_1}{1+z_1+z_2} \right)^k, \quad t_2 = \lambda \left(\frac{1+z_2}{1+z_1+z_2} \right)^k, \quad z_1 = \lambda \left(\frac{1+t_1}{1+t_1+t_2} \right)^k, \quad z_2 = \lambda \left(\frac{1+t_2}{1+t_1+t_2} \right)^k$$

($\lambda > 0, k \geq 2, z_i > 0, t_i > 0, i = 1, 2$) tenglamalar sistemasi bilan aniqlangan akslantirish uchun $I = \{(t_1, t_2, z_1, z_2) \in R^4 : t_1 = z_1, t_2 = z_2\}$ to'plam invariant bo'lishini isbotlang.

95. $t = \lambda \left(\frac{1+z}{1+2z} \right)^k, \quad z = \lambda \left(\frac{1+t}{1+2t} \right)^k$ tenglamalar sistemasi $k = 3$ da yagona

musbat $t = z$ yechimga ekanligini isbotlang.

96. Ushbu

$$t_1 = \lambda \left(\frac{1+z_1}{1+z_1+z_2} \right)^k, \quad t_2 = \lambda \left(\frac{1+z_2}{1+z_1+z_2} \right)^k, \quad z_1 = \lambda \left(\frac{1+t_1}{1+t_1+t_2} \right)^k, \quad z_2 = \lambda \left(\frac{1+t_2}{1+t_1+t_2} \right)^k$$

($\lambda > 0, k \geq 2, z_i > 0, t_i > 0, i = 1, 2$) tenglamalar sistemasi bilan aniqlangan akslantirish uchun $I = \{(t_1, t_2, z_1, z_2) \in R^4 : t_1 = t_2, z_1 = z_2\}$, to'plam invariant bo'lishini isbotlang.

97. Ushbu

$$t_1 = \lambda \left(\frac{1+t_2}{1+t_1+t_2} \right)^k, \quad t_2 = \lambda \left(\frac{1+t_1}{1+t_1+t_2} \right)^k$$

tenglamalar sistemasi $\lambda > 0, k \geq 2, t_1 > 0, t_2 > 0$ bo'lganda ildizi yagona ekanligini isbotlang.

98. To'rt holatli HC-modeli va joiz konfiguratsiya.

99. $2y^7 - ay^6 - 4a^2y^5 - (4a^3 + 2a)y^4 + 2a^2y^3 + 4a^3y^2 - a^3 = 0$ tenglama ixtiyoriy $a > 0$ da kamida bitta va ko'pi bilan uchta musbat yechimga ekanligini isbotlang.

100. Ushbu

$$z_1 = \left(\frac{\theta z_3 + z_4 + 1}{z_3 + z_4 + \theta} \right)^k, \quad z_2 = \left(\frac{\theta z_4 + z_3 + 1}{z_3 + z_4 + \theta} \right)^k, \quad z_3 = \left(\frac{\theta z_1 + z_2 + 1}{z_1 + z_2 + \theta} \right)^k, \quad z_4 = \left(\frac{\theta z_2 + z_1 + 1}{z_1 + z_2 + \theta} \right)^k$$

($\theta > 0, k \geq 2, z_i > 0, i = 1, 2, 3, 4$) tenglamalar sistemasi bilan aniqlangan akslantirish uchun $I = \{z \in R^4 : z_1 = z_2 = z_3 = z_4\}$ to'plam invariant bo'lishini isbotlang.

101. $z^{11} - (a + a^2)z^8 - 2a^3z^7 - a^3z^6 - 2a^4z^4 - 2a^4z^3 - a^5 = 0$ tenglama ixtiyoriy $a > 0$ da bitta musbat yechimga ekanligini isbotlang.

102. Ushbu

$$z_1 = \left(\frac{\theta z_3 + z_4 + 1}{z_3 + z_4 + \theta} \right)^k, \quad z_2 = \left(\frac{\theta z_4 + z_3 + 1}{z_3 + z_4 + \theta} \right)^k, \quad z_3 = \left(\frac{\theta z_1 + z_2 + 1}{z_1 + z_2 + \theta} \right)^k, \quad z_4 = \left(\frac{\theta z_2 + z_1 + 1}{z_1 + z_2 + \theta} \right)^k$$

($\theta > 0, k \geq 2, z_i > 0, i = 1, 2, 3, 4$) tenglamalar sistemasi bilan aniqlangan akslantirish uchun $I = \{z \in R^4 : z_1 = z_2, z_3 = z_4\}$ to'plam invariant bo'lishini isbotlang.

103. Ushbu

$$z_1 = \left(\frac{\theta z_3 + z_4 + 1}{z_3 + z_4 + \theta} \right)^k, z_2 = \left(\frac{\theta z_4 + z_3 + 1}{z_3 + z_4 + \theta} \right)^k, z_3 = \left(\frac{\theta z_1 + z_2 + 1}{z_1 + z_2 + \theta} \right)^k, z_4 = \left(\frac{\theta z_2 + z_1 + 1}{z_1 + z_2 + \theta} \right)^k$$

($\theta > 0, k \geq 2, z_i > 0, i = 1, 2, 3, 4$) tenglamalar sistemasi bilan aniqlangan akslantirish uchun $I = \{z \in R^4 : z_1 = z_3, z_2 = z_4\}$ to'plam invariant bo'lishini isbotlang.

104. Ushbu

$$z_1 = \left(\frac{\theta z_3 + z_4 + 1}{z_3 + z_4 + \theta} \right)^k, z_2 = \left(\frac{\theta z_4 + z_3 + 1}{z_3 + z_4 + \theta} \right)^k, z_3 = \left(\frac{\theta z_1 + z_2 + 1}{z_1 + z_2 + \theta} \right)^k, z_4 = \left(\frac{\theta z_2 + z_1 + 1}{z_1 + z_2 + \theta} \right)^k$$

($\theta > 0, k \geq 2, z_i > 0, i = 1, 2, 3, 4$) tenglamalar sistemasi bilan aniqlangan akslantirish uchun $I = \{z \in R^4 : z_1 = z_4, z_2 = z_3\}$ to'plam invariant bo'lishini isbotlang.

105. $2x^4 - \sqrt[3]{\lambda}x^3 - \sqrt[3]{\lambda} = 0$ tenglama ixtiyoriy $\lambda > 0$ da yagona musbat yechimga ekanligini isbotlang.

106. Uzunligi 4 va 7 bo'lgan so'zlarga misollar keltiring.

107. Ushbu

$$z_1 = \left(\frac{\theta z_3 + z_4 + 1}{z_3 + z_4 + \theta} \right)^k, z_2 = \left(\frac{\theta z_4 + z_3 + 1}{z_3 + z_4 + \theta} \right)^k, z_3 = \left(\frac{\theta z_1 + z_2 + 1}{z_1 + z_2 + \theta} \right)^k, z_4 = \left(\frac{\theta z_2 + z_1 + 1}{z_1 + z_2 + \theta} \right)^k$$

($\theta > 0, k \geq 2, z_i > 0, i = 1, 2, 3, 4$) tenglamalar sistemasi bilan aniqlangan akslantirish uchun $I = \{z \in R^4 : z_1 = z_3 = 1\}$ to'plam invariant bo'lishini isbotlang.

108. Ikki holatli HC modeli uchun TIGO'ning yagonaligi, ya'ni

$$z = \frac{1}{(1 + \lambda z)^k}$$

tenglamaning musbat ildizi yagona ekanligini Dekart teoremasidan foydalanib isbotlang.

109. $k = 2, 3, 4$ tartibli Keli daraxtida $n = 4, 5, 6$ radiusli sferada daraxtning nechta uchi yotadi?

Fan bo'yicha yakuniy nazorat savollari Matematika kafedrasining 2025 yil "28" fevraldagi 7 - son yig'ilishida muhokama etilgan va ma'qullangan.

Fakultet dekani:

O.Ismanova

Kafedra mudiri:

N.Xatamov

Tuzuvchilar:

R. Xakimov

