

**Ko'p o'zgaruvchili ko'phadlar halqasi.** Ko'p o'zgaruvchili ko'phadlarni leksikografik tartibda yozish. Butunlik sohasining transdendent kengaytmasi. Ko'p o'zgaruvchili ko'phad haqida tushuncha. Ko'p o'zgaruvchili ko'phadlarni leksikografik tartibda yozish.

**Ko'p o'zgaruvchili ko'phadlarni keltirilmaydigan ko'phadlar ko'paytmasiga yoyish.** Keltirilmaydigan va keltirilmaydigan ko'phadlar, keltirilmaydigan ko'phadlar yoyilmasi, primitiv ko'phadlar, keltirilmaydigan ko'p o'zgaruvchili ko'phadlarning xossalari.

**Simmetrik ko'phadlar.** **Simmetrik ko'phadlar haqidagi asosiy teorema.** Simmetrik ko'phad tushunchasi, simmetrik ko'phadlarga misollar. Bir jinsli ko'phadlar. Simmetrik ko'phadlar haqidagi asosiy teorema.

**Rezultant.** Ikki ko'phad rezultanti. Ikki ko'phad rezultantining tatbiqlari. Ikki ko'phad rezultantini hisoblashning turli usullari.

**Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlari.** Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlari. Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlarini toppish nazariyasi.

**Eyzenshteynning ko'phadlar uchun keltirilmaslik alomati.** Eyzenshteynning ko'phadlar uchun keltirilmaslik alomati.

**Algebraik va transtsentent sonlar.** Algebraik va transtcentent sonlar haqida ma'lumotlar. Algebraik sonlar maydonining yopiqligi.

**n o'lchamli vektor fazolar, xossalari.** Chiziqli fazo, chiziqli bog'liq va erkli vektorlar, chiziqli fazoning o'lchami, fazoning bazisi, vektoring koordinatalari. Vektor fazolar izomorfizmi.

**Chiziqli fazoning qism fazosi.** Chiziqli fazoning qism fazosi, to'plamning chiziqli qobig'i, gipertekislik, qism fazolarning to'plam sifatida birlashmasi, kesishmasi, qism fazolarning yig'indisi, to'g'ri yig'indisi.

**Yevklid vektor fazolar. Ortogonal va ortonormal sistemalar.** Vektorlarning ortogonal sistemasi. Bazis bo'lмаган ортogonal системани ортogonal базисгача то'лдирish. Ortogonallash jarayoni. Qism fazo to'ldiruvchisi. Qism fazo ортogonal to'ldiruvchisi va uning asosiy xossalari. Yevklid fazolar.

**Yevklid vektor fazolar. Ortogonal va ortonormal sistemalar.** Vektorlarning ortogonal sistemasi. Bazis bo'lмаган ортogonal системани ортogonal базисгача то'лдирish. Ortogonallash jarayoni. Qism fazo to'ldiruvchisi. Qism fazo ортogonal to'ldiruvchisi va uning asosiy xossalari. Yevklid fazolar.

**Chiziqli almashtirishlar va ularning matritsalari.** Chiziqli almashtirishlar va ular ustida amallar, turli bazislarda chiziqli almashtirish matritsalari orasidagi bog'lanish.

**Invariant qism fazolar. Chiziqli almashtirishning xos son va xos vektorlari.** Invariant qism fazolar, xos son va xos vektorlar, chiziqli almashtirish matritsasining xarakteristik tenglamasi, xarakteristik ko'phad.

**Chiziqli almashtirishga qo'shma almashtirish.** Evklid fazosida chiziqli almashtirishlar bilan bichiziqli formalar orasidagi bog'lanish. Chiziqli almashtirishning qo'shmasi.

**O'z-o'ziga qo'shma, unitar va normal chiziqli almashtirishlar.** O'z-o'ziga qo'shma almashtirishlar. Unitar almashtirishlar. O'rinn al mashuvchi almashtirishlar.

1. Keltirilmaydigan ko'phadlar ko'paytmasiga yoying.  $f(x) = x^4 + x^3 + x + 2$

2. Ko'phadni asosiy simmetrik ko'phadlar orqali ifodasini toping.

$$f(x_1, x_2, x_3) = x_1^4 x_2 + x_1^4 x_3 + x_1 x_2^4 + x_1 x_3^4 + x_2^4 x_3 + x_2 x_3^4$$

3. Tenglamalar sistemasini yeching.  $\begin{cases} x + y = 5, \\ x^2 - xy + y^2 = 7 \end{cases}$

4. Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlarini toping.

$$f(x) = 4x^5 + 12x^4 + x^3 + 6x^2 + 10x + 3.$$

5. Keltirilmaydigan ko'phadlar ko'paytmasiga yoying.  $x^5 + x^3 + x^2 + 1$  ni  $Z_3$  maydonda:

6. Ko'phadni asosiy simmetrik ko'phadlar orqali ifodasini toping.

$$x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2 + x_1^2 x_3 + x_1 x_3^2 + x_2^2 x_3 + x_2 x_3^2$$

$$\begin{cases} x + y + xy = 7, \\ x^2 + y^2 + xy = 13 \end{cases}$$

7. Tenglamalar sistemasini yeching.

8. Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlarini toping.

$$f(x) = x^4 + x^3 - 11x^2 - 5x + 30$$

9. Keltirilmaydigan ko'phadlar ko'paytmasiga yoying.  $3x^3 + 5x^2 + 5x + 2$

10. Ko'phadni asosiy simmetrik ko'phadlar orqali ifodasini toping.

$$x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 - 2x_1^2 x_2^2 - 2x_2^2 x_3^2 - 2x_3^2 x_1^2$$

$$\begin{cases} x^3 - y^3 = 19(x - y), \\ x^3 + y^3 = 7(x + y); \end{cases}$$

11. Tenglamalar sistemasini yeching.

12. Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlarini toping.

$$f(x) = x^4 - x^3 - 3x^2 + 2x + 2$$

13. Keltirilmaydigan ko'phadlar ko'paytmasiga yoying.  $3x^3 + 4x^2 + 4x + 4$ .

14. Ko'phadni asosiy simmetrik ko'phadlar orqali ifodasini toping.  $(x_1 + x_2)(x_1 + x_3)(x_2 + x_3)$

$$\begin{cases} x^2 + xy + y^2 = 49, \\ x^4 + x^2y^2 + y^4 = 931 \end{cases}$$

15. Tenglamalar sistemasini yeching.

16. Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlarini toping.

$$f(x) = x^3 - 11x^2 + 38x - 40$$

17. Keltirilmaydigan ko'phadlar ko'paytmasiga yoying.  $30x^3 + 19x^2 - 1$

18. Ko'phadni asosiy simmetrik ko'phadlar orqali ifodasini toping.

$$(x_1 x_2 + x_3 x_4)(x_1 x_3 + x_2 x_4)(x_1 x_4 + x_2 x_3)$$

$$\begin{cases} (y - 1)x^2 + xy - 3 = 0, \\ (y - 1)x^2 - 2x + y - 1 = 0 \end{cases}$$

19. Tenglamalar sistemasini yeching.

20. Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlarini toping.

$$f(x) = 3x^4 - 2x^3 + 4x^2 - x + 2$$

21. Keltirilmaydigan ko'phadlar ko'paytmasiga yoying.  $f(x) = x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 5x + 2$

22. Ko'phadni asosiy simmetrik ko'phadlar orqali ifodasini toping.

$$(x_1 + x_2)(x_1 + x_3)(x_1 + x_4)(x_2 + x_3)(x_2 + x_4)(x_3 + x_4)$$

$$\begin{cases} 5x^2 - 5y^2 - 3x + 9y = 0, \\ 5x^3 + 5y^3 - 15x^2 - 13xy - y^2 = 0 \end{cases}$$

23. Tenglamalar sistemasini yeching.

24. Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlarini toping.

$$f(x) = 8x^5 - 14x^4 - 77x^3 + 128x^2 + 45x - 18$$

25. Keltirilmaydigan ko'phadlar ko'paytmasiga yoying.  $x^4 + 3x^3 + 2x^2 + x + 4$  ni  $Z_5$  maydonda

26. Ko'phadni asosiy simmetrik ko'phadlar orqali ifodasini toping.

$$(x_1 + x_2 - x_3 - x_4)(x_1 - x_2 + x_3 - x_4)(x_1 - x_2 - x_3 + x_4)$$

$$\begin{cases} y^2 - 5y + 4x - 4 = 0, \\ 2y^2 + y - x^2 + 1 = 0. \end{cases}$$

27. Tenglamalar sistemasini yeching.

28. Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlarini toping.

$$f(x) = 8x^4 - 6x^3 - 7x^2 + 6x - 1;$$

29. Keltirilmaydigan ko'phadlar ko'paytmasiga yoying.  $f(x) = x^4 + x^3 + x + 2$

30. Ko'phadni asosiy simmetrik ko'phadlar orqali ifodasini toping.

$$f(x_1, x_2, x_3) = x_1^4 x_2 + x_1^4 x_3 + x_1 x_2^4 + x_1 x_3^4 + x_2^4 x_3 + x_2 x_3^4$$

$$\begin{cases} x + y = 5, \\ x^2 - xy + y^2 = 7 \end{cases}$$

31. Tenglamalar sistemasini yeching.

$$f(x) = 10x^5 + 17x^4 + 13x^3 + 2x^2 - 5x - 1$$

33. Keltirilmaydigan ko'phadlar ko'paytmasiga yoying.  $x^5 + x^3 + x^2 + 1$  ni  $Z_3$  maydonda

34. Ko'phadni asosiy simmetrik ko'phadlar orqali ifodasini toping.

$$x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2 + x_1^2 x_3 + x_1 x_3^2 + x_2^2 x_3 + x_2 x_3^2$$

$$\begin{cases} x + y + xy = 7, \\ x^2 + y^2 + xy = 13 \end{cases}$$

35. Tenglamalar sistemasini yeching.

36. Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlarini toping.

$$f(x) = 3x^5 + 17x^4 + 36x^3 + 38x^2 + 19x + 5$$

37. Keltirilmaydigan ko'phadlar ko'paytmasiga yoying.  $3x^3 + 5x^2 + 5x + 2$

38. Ko'phadni asosiy simmetrik ko'phadlar orqali ifodasini toping.

$$x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 - 2x_1^2 x_2^2 - 2x_2^2 x_3^2 - 2x_3^2 x_1^2$$

$$\begin{cases} x^3 - y^3 = 19(x - y), \\ x^3 + y^3 = 7(x + y); \end{cases}$$

39. Tenglamalar sistemasini yeching.

40. Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlarini toping.

$$f(x) = 6x^6 - x^5 - 23x^4 - x^3 - 2x^2 + 20x - 8;$$

41. Keltirilmaydigan ko'phadlar ko'paytmasiga yoying.  $30x^3 + 19x^2 - 1$

42. Ko'phadni asosiy simmetrik ko'phadlar orqali ifodasini toping.

$$(x_1x_2 + x_3x_4)(x_1x_3 + x_2x_4)(x_1x_4 + x_2x_3)$$

$$\begin{cases} (y-1)x^2 + xy - 3 = 0, \end{cases}$$

43. Tenglamalar sistemasini yeching.  $\begin{cases} (y-1)x^2 - 2x + y - 1 = 0 \end{cases}$

44. Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlarini toping.

$$f(x) = x^5 + 6x^4 + 4x^3 - 23x^2 - 30x - 8$$

45. Keltirilmaydigan ko'phadlar ko'paytmasiga yoying.  $f(x) = x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 5x + 2$

46. Ko'phadni asosiy simmetrik ko'phadlar orqali ifodasini toping.

$$(x_1 + x_2)(x_1 + x_3)(x_1 + x_4)(x_2 + x_3)(x_2 + x_4)(x_3 + x_4)$$

$$\begin{cases} 5x^2 - 5y^2 - 3x + 9y = 0, \end{cases}$$

47. Tenglamalar sistemasini yeching.  $\begin{cases} 5x^3 + 5y^3 - 15x^2 - 13xy - y^2 = 0 \end{cases}$

48. Butun koeffitsientli ko'phadning butun va ratsional ildizlarini toping.

$$f(x) = 3x^4 - 14x^3 + 16x^2 + x - 2$$

49. Vektorlarning a va b sistemalari paydo qilgan chiziqli fazolar, ularning yig'indisi va

$$(a): \vec{a}_1(1, 2, 3), \vec{a}_2(0, 1, 1)$$

kesishmasining o'lchovini toping. (b):  $\vec{b}_1(1, 0, 1), \vec{b}_2(2, 1, 1)$ .

50. Quydagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(-1, 1, 1), \vec{a}_2(0, 1, 2), \vec{a}_3(1, 2, 3)$

51. Vektorlarning a va b sistemalari paydo qilgan chiziqli fazolar, ularning yig'indisi va

$$(a): \vec{a}_1(1, 2, 3, 3), \vec{a}_2(0, 1, 1, 5)$$

kesishmasining o'lchovini toping. (b):  $\vec{b}_1(1, 0, 7, 1), \vec{b}_2(2, 0, 1, 1)$

52. Quydagi vektorlarni ortoganallang.

$$\vec{a}_1(1, 2, 1, 0), \vec{a}_2(-1, 1, 2, 0), \vec{a}_3(1, 1, 1, 1), \vec{a}_4(1, 4, 4, 1)$$

53. Vektorlarning a va b sistemalari paydo qilgan chiziqli fazolar, ularning yig'indisi va

$$(a): \vec{a}_1(1, 2, 3), \vec{a}_2(0, 1, 1), \vec{a}_3(-1, 4, 3);$$

kesishmasining o'lchovini toping. (b):  $\vec{b}_1(1, 0, 1), \vec{b}_2(2, 1, 1), \vec{b}_3(-3, -2, -1)$

54. Quydagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(-1, 3, 2, 1), \vec{a}_2(0, 0, 5, 5), \vec{a}_3(2, 1, -1, 1)$

55. Vektorlarning a va b sistemalari paydo qilgan chiziqli fazolar, ularning yig'indisi va

$$(a): \vec{a}_1(1, 2, 3, 6), \vec{a}_2(0, 1, 1, 7), \vec{a}_3(-1, 4, 3, 8);$$

kesishmasining o'lchovini toping (b):  $\vec{b}_1(1, 0, 1, -4), \vec{b}_2(2, 1, 1, -3), \vec{b}_3(-3, -2, -1, -2)$ .

56. Quydagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(1, 0, 1), \vec{a}_2(-1, 1, 3), \vec{a}_3(13, 34, 5)$

57. Vektorlarning a va b sistemalari paydo qilgan chiziqli fazolar, ularning yig'indisi va  
(a):  $\vec{a}_1(1, -2, 3)$ ,  $\vec{a}_2(0, 1, -1)$ ,  $\vec{a}_3(-1, 4, 3)$ ,  $\vec{a}_4(-1, 0, -3)$

kesishmasining o'lchovini toping. (b):  $\vec{b}_1(9, 0, 1)$ ,  $\vec{b}_2(-5, 1, 1)$ ,  $\vec{b}_3(-3, 2, -1)$ .

58. Quydagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(1, 0, 1, 1)$ ,  $\vec{a}_2(1, 1, 1, 1)$ ,  $\vec{a}_3(0, 0, 1, 2)$ ,  $\vec{a}_4(-1, 0, 3, 1)$

59. Vektorlarning a va b sistemalari paydo qilgan chiziqli fazolar, ularning yig'indisi va

(a):  $\vec{a}_1(0, 2, 3)$ ,  $\vec{a}_2(0, 1, 0)$ ,  $\vec{a}_3(-1, -4, 3)$ ;

kesishmasining o'lchovini toping. (b):  $\vec{b}_1(1, 0, 1)$ ,  $\vec{b}_2(2, 1, 1)$ ,  $\vec{b}_3(-3, -2, -1)$ ,  $\vec{b}_4(-5, 4, -3)$

60. Quydagi vektorlarni ortoganallang.

$\vec{a}_1(1, 0, 1, 1)$ ,  $\vec{a}_2(3, 1, -3, 0)$ ,  $\vec{a}_3(5, 7, 1, 1)$

61. Vektorlarning a va b sistemalari paydo qilgan chiziqli fazolar, ularning yig'indisi va

(a):  $\vec{a}_1(-5, 1, 2, 3)$ ,  $\vec{a}_2(-6, 0, 1, 1)$ ,  $\vec{a}_3(-1, -1, 4, 3)$

kesishmasining o'lchovini toping. (b):  $\vec{b}_1(-3, 1, 0, 1)$ ,  $\vec{b}_2(-4, 2, 1, 1)$ ,  $\vec{b}_3(-2, -3, -2, -1)$

62. Quydagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(-1, 1, 0, 3)$ ,  $\vec{a}_2(2, 0, -4, -1)$ ,  $\vec{a}_3(3, -1, 0, -3)$

63. Vektorlarning a va b sistemalari paydo qilgan chiziqli fazolar, ularning yig'indisi va

(a):  $\vec{a}_1(-3, 1, 2, 3)$ ,  $\vec{a}_2(-4, 0, 1, 1)$ ,  $\vec{a}_3(-8, -1, 4, 3)$ ;

kesishmasining o'lchovini toping. (b):  $\vec{b}_1(-5, 1, 0, 1)$ ,  $\vec{b}_2(-6, 2, 1, 1)$ ,  $\vec{b}_3(-2, -3, -2, -1)$

64. Quydagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(0, 2, 3)$ ,  $\vec{a}_2(3, 1, 2)$ ,  $\vec{a}_3(6, 2, 4)$

65.  $L_1$  qism fazo  $x_1 = (0; 1; 1; 1)$ ,  $x_2 = (1; 1; 1; 2)$ ,  $x_3 = (-2; 0; 1; 1)$  vektorlarga tortilgan va  $L_2$  qism

fazo  $y_1 = (-1; 3; 2; -1)$ ,  $y_2 = (1; 1; 0; -1)$  vektorlarga tortilgan. Bu  $L_1$  va  $L_2$  qism fazolarning

yig'indisi va kesishmasining o'lchovi topilsin.