

<b>16-mavzu. Chiziqli fazolar.</b> Chiziqli fazolar. Chiziqli fazoning o'lchami va bazisi.
<b>17-mavzu. Chiziqli qism fazo. Qism fazolar yig'indisi va kesishmasi.</b> Chiziqli qism fazo. Qism fazolar to'g'ri yig'indisi. Qism fazolar yig'indisi va kesishmasi.
<b>18-mavzu. Yevklid fazosi. Chiziqli va Yevklid fazolarining izomorfizmi. Ortogonal to'ldiruvchi.</b> Yevklid fazosi. Koshi-Bunyakovskiy tengsizligi. Ortogonal va ortonormal sistemalar. Ortogonallashtirish jarayoni. Chiziqli va Yevklid fazolarining izomorfizmi. Ortogonal to'ldiruvchi va ortogonal proeksiya.
<b>19-mavzu. Chiziqli, bichiziqli va kvadratik formalar.</b> Chiziqli, bichiziqli va kvadratik formalar. Bazis o'zgarganda bichiziqli forma matritsasining o'zgarishi.
<b>20-mavzu. Kvadratik forma. Inersiya qonuni.</b> Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltirish usullari. Musbat aniqlangan kvadratik formalar. Inersiya qonuni.
<b>21-mavzu. Kompleks vektor fazolarida skalyar ko'paytma.</b> Kompleks Yevklid fazolari. Kompleks fazodagi bichiziqli formalar.
<b>22-mavzu. Chiziqli almashtirishlar.</b> Chiziqli almashtirishlar va ularning matritsasi. Chiziqli almashtirishlar ustida amallar.
<b>23-mavzu. Teskari almashtirish.</b> Teskari almashtirish. Chiziqli almashtirishlar obrazi va yadrosi. Turli bazislarda chiziqli almashtirish matritsalarini orasidagi bog'lanish.
<b>24-mavzu. Invariant qism fazolar.</b> Invariant qism fazolar. Chiziqli almashtirishning xos son va xos vektorlari.
<b>25-mavzu. Qo'shma almashtirish.</b> Berilgan almashtirishga qo'shma almashtirish.
<b>26-mavzu. O'z-o'ziga qo'shma va unitar almashtirishlar.</b> O'z-o'ziga qo'shma almashtirishlar va ularning kanonik shakli. Unitar almashtirishlar, ularning xos sonlari va kanonik ko'rinishi.
<b>27-mavzu. O'zaro o'rin almashinuvchi va normal almashtirishlar.</b> O'zaro o'rin almashinuvchi almashtirishlar. Normal almashtirishlar va ularning kanonik ko'rinishi.
<b>28-mavzu. Haqiqiy Yevklid fazosida chiziqli almashtirishlar.</b> Haqiqiy Yevklid fazosida chiziqli almashtirishlar. Ortogonal almashtirishlar.
<b>29-mavzu. Chiziqli almashtirish matritsasining Jordan normal shakli.</b> Chiziqli almashtirish matritsasining Jordan normal shakli.
<b>30-mavzu. Chiziqli almashtirish matritsasining Jordan normal shakliga keltirish.</b> Chiziqli almashtirish matritsasining Jordan normal formasiga keltirish.

1.  $a_1 + 2a_2 + 3a_3 + 4x = 0$  tenglamasidan  $x$ -?, bunda

$$a_1 = (5; -8; -1; 2), a_2 = (2; -1; 4; -3), a_3 = (-3; 2; -5; 4)$$

2. 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):  $\vec{b}_1(1, 0, 1), \vec{b}_2(2, 1, 1)$ .

3. Quydagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(-1,1,1)$ ,  $\vec{a}_2(0,1,2)$ ,  $\vec{a}_3(1,2,3)$
4. Kvadratlik formani kanonik ko‘rinishga keltiring.  $f=2\xi_1\xi_2+2\xi_1\xi_3-6\xi_2\xi_3$
5.  $3(a_1 - x) + 2(a_2 + x) = 5(a_3 + x)$  tenglamasidan  $x$  vektorini toping, bunda  
 $a_1 = (2;5;1;3)$ ,  $a_2 = (10;1;5;10)$ ,  $a_3 = (4;1;-1;1)$
6. 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):  $\vec{b}_1(1, 0, 7, 1)$ ,  $\vec{b}_2(2, 0, 1, 1)$
7. Quydagi vektorlarni ortoganallang.  
 $\vec{a}_1(1,2,1,0)$ ,  $\vec{a}_2(-1,1,2,0)$ ,  $\vec{a}_3(1,1,1,1)$ ,  $\vec{a}_4(1,4,4,1)$
8. Kvadratlik formani kanonik ko‘rinishga keltiring  
 $f(x_1, x_2, x_3) = 2x_1^2 + 3x_2^2 + 6x_3^2 - 4x_1x_2 - 4x_1x_3 + 8x_2x_3$
9.  $x=(6; 9; 14)$  vektorning  $e_1=(1; 1; 1)$ ,  $e_2=(1; 1; 2)$ ,  $e_3=(1; 2; 3)$  bazisdagi koordinatalarini toping.
10. 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):  $\vec{b}_1(1, 0, 1)$ ,  $\vec{b}_2(2, 1, 1)$ ,  $\vec{b}_3(-3, -2, -1)$
11. Quydagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(-1,3,2,1)$ ,  $\vec{a}_2(0,0,5,5)$ ,  $\vec{a}_3(2,1,-1,1)$
12. Kvadratlik formani kanonik ko‘rinishga keltiring  $f = x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3$
13.  $a = (6;0;-5)$  vektorning  $a_1 = (1;-1;0)$ ,  $a_2 = (1;2;3)$ ,  $a_3 = (0;1;-1)$  bazisdagi koordinatalarini toping.
14. 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):  $\vec{b}_1(1, 0, 1, -4)$ ,  $\vec{b}_2(2, 1, 1, -3)$ ,  $\vec{b}_3(-3, -2, -1, -2)$ .
15. Quydagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(1,0,1)$ ,  $\vec{a}_2(-1,1,3)$ ,  $\vec{a}_3(13,34,5)$
16. Kvadratlik formani kanonik ko‘rinishga keltiring  
 $f = 2x_1^2 + 3x_2^2 + 4x_3^2 - 2x_1x_2 + 4x_1x_3 - 3x_2x_3$   
 Darajasi 5 dan katta bo‘lmagan ko‘phadlar fazosida
17.  $f(t) = t^5 - t^4 + t^3 - t + 1$  ko‘phadning  
 $e_1 = 1, e_2 = t + 1, e_3 = t^2 + 1, e_4 = t^4 + 1, e_5 = t^5 + 1$  bazisdagi koordinatalarini toping.
18. 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):  $\vec{b}_1(9, 0, 1)$ ,  $\vec{b}_2(-5, 1, 1)$ ,  $\vec{b}_3(-3, 2, -1)$ .
19. Quydagi vektorlarni ortoganallang.  
 $\vec{a}_1(1,0,1,1)$ ,  $\vec{a}_2(1,1,1,1)$ ,  $\vec{a}_3(0,0,1,2)$ ,  $\vec{a}_4(-1,0,3,1)$
20. Kvadratlik formani kanonik ko‘rinishga keltiring  
 $f = 3x_1^2 - 2x_2^2 + 2x_3^2 + 4x_1x_2 - 3x_1x_3 - x_2x_3$

21. Vektorlar chiziqli bog'liq yoki chiziqli erklimi.  
 $f_1 = (2; 2; 7; -1)$ ,  $f_2 = (3; -1; 2; 4)$ ,  $f_3 = (1; 1; 3; 1)$
22. 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):  $\vec{b}_1(1, 0, 1)$ ,  $\vec{b}_2(2, 1, 1)$ ,  $\vec{b}_3(-3, -2, -1)$ ,  $\vec{b}_4(-5, 4, -3)$
23. Quyidagi vektorlarni ortoganallang.  
 $\vec{a}_1(1, 0, 1, 1)$ ,  $\vec{a}_2(3, 1, -3, 0)$ ,  $\vec{a}_3(5, 7, 1, 1)$
24. Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltiring  
 $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + 5x_2^2 - 4x_3^2 + 2x_1x_2 - 4x_1x_3$
25. Vektorlar chiziqli bog'liq yoki chiziqli erklimi.  
 $f_1 = (3; 2; -5; 4)$ ,  $f_2 = (3; -1; 3; -3)$ ,  $f_3 = (3; 5; -13; 11)$
26. 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):  $\vec{b}_1(-3, 1, 0, 1)$ ,  $\vec{b}_2(-4, 2, 1, 1)$ ,  $\vec{b}_3(-2, -3, -2, -1)$
27. Quyidagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(-1, 1, 0, 3)$ ,  $\vec{a}_2(2, 0, -4, -1)$ ,  $\vec{a}_3(3, -1, 0, -3)$
28. Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltiring  
 $f(x_1, x_2, x_3) = 4x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 4x_1x_2 + 4x_1x_3 - 3x_2x_3$
29. Vektorlar chiziqli bog'liq yoki chiziqli erklimi.  
 $f_1 = (2; 3; -4; -1)$ ,  $f_2 = (1; -2; 1; 3)$ ,  $f_3 = (5; -3; -1; 8)$ ,  $f_4 = (3; 8; -9; -5)$ .
30. 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):  $\vec{b}_1(-5, 1, 0, 1)$ ,  $\vec{b}_2(-6, 2, 1, 1)$ ,  $\vec{b}_3(-2, -3, -2, -1)$
31. Quyidagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(0, 2, 3)$ ,  $\vec{a}_2(3, 1, 2)$ ,  $\vec{a}_3(6, 2, 4)$
32. Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltiring  
 $f(x_1, x_2, x_3) = 4x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 4x_1x_2 + 4x_1x_3 - 3x_2x_3$
33. Vektorlar chiziqli bog'liq yoki chiziqli erklimi.  
 $f_1 = (2; 1; -1; 1)$ ,  $f_2 = (1; 2; 1; -1)$ ,  $f_3 = (1; 1; 2; 1)$
34. Quyidagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(-1, 1, 1)$ ,  $\vec{a}_2(0, 1, 2)$ ,  $\vec{a}_3(1, 2, 3)$
35.  $L_1$  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.
36. Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltiring  
 $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1x_2 + x_2x_3 + x_3x_4 + x_4x_1$
37. Vektorlar chiziqli bog'liq yoki chiziqli erklimi.  
 $f_1 = (2; 1; -3)$ ,  $f_2 = (3; 1; -5)$ ,  $f_3 = (4; 2; -1)$ ,  $f_4 = (1; 0; -7)$
38. Quyidagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(1, 2, 1, 0)$ ,  $\vec{a}_2(-1, 1, 2, 0)$ ,  $\vec{a}_3(1, 1, 1, 1)$ ,  $\vec{a}_4(1, 4, 4, 1)$
39. Quyidagi vektorlarni ortoganallang.  $\vec{a}_1(-1, 3, 2, 1)$ ,  $\vec{a}_2(0, 0, 5, 5)$ ,  $\vec{a}_3(2, 1, -1, 1)$
40. Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltiring  $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 - 2x_1x_2 + x_2x_3 + 4x_3^2$