

1480. $A = \begin{pmatrix} 6 & -5 & -3 \\ 3 & -2 & -2 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}$

$$|A - \lambda E| = \begin{vmatrix} 6-\lambda & -5 & -3 \\ 3 & -2-\lambda & -2 \\ 2 & -2 & -\lambda \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1-\lambda & -5 & -3 \\ 1-\lambda & -2-\lambda & -2 \\ 0 & -2 & -\lambda \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1-\lambda & -5 & -3 \\ 0 & 3-\lambda & 1 \\ 0 & -2 & -\lambda \end{vmatrix}$$

$$= (1-\lambda) \begin{vmatrix} 3-\lambda & 1 \\ -2 & -\lambda \end{vmatrix} = (1-\lambda) \begin{vmatrix} 2-\lambda & 1 \\ -2-\lambda & \lambda \end{vmatrix} = -(1-\lambda) \begin{vmatrix} 2-\lambda & 1 \\ 0 & \lambda-1 \end{vmatrix} =$$

$$= -(1-\lambda)(2-\lambda)(\lambda-1) = 0$$

$\lambda_1 = 2$ кр. 1

$\lambda_2 = 1$ кр. 2

$\lambda_1 = 2$ $A - \lambda_1 E = \begin{pmatrix} 4 & -5 & -3 \\ 3 & -4 & -2 \\ 2 & -2 & -2 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ $x_2 = 6, 3.$

УСР

x_1	x_2	x_3
2	1	1

$a_1 = (1, 1, 1) \sim \lambda_1 = 2$

$\lambda_2 = 1$ $A - \lambda_2 E = \begin{pmatrix} 5 & -5 & -3 \\ 3 & -3 & -2 \\ 2 & -2 & -1 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 2 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

Не зводятся до диагональной формы //

1481. $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

$$|A - \lambda E| = \begin{vmatrix} 1-\lambda & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1-\lambda & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1-\lambda & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1-\lambda \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2-\lambda & 1 & 1 & 1 \\ 2-\lambda & 1-\lambda & -1 & -1 \\ 0 & -1 & 1-\lambda & -1 \\ 0 & -1 & -1 & 1-\lambda \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2-\lambda & 1 & 1 & 1 \\ 0 & -\lambda & -2 & -2 \\ 0 & -1 & 1-\lambda & -1 \\ 0 & -1 & -1 & 1-\lambda \end{vmatrix} =$$

$$= (2-\lambda) \begin{vmatrix} -\lambda & -2 & -2 \\ -1 & 1-\lambda & -1 \\ -1 & -1 & 1-\lambda \end{vmatrix} = (2-\lambda) \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 & -2 \\ 2-\lambda & \lambda-1 & 1 \\ 0 & -1 & 1-\lambda \end{vmatrix} = -(2-\lambda) \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 & -2 \\ 0 & \lambda+1 & 3 \\ 0 & -1 & 1-\lambda \end{vmatrix} =$$

$$= -(2-\lambda)(2-\lambda) \begin{vmatrix} \lambda+1 & 3 \\ -1 & 1-\lambda \end{vmatrix} = -(2-\lambda)^2 \begin{vmatrix} 1+\lambda & 2-\lambda \\ -1 & 2-\lambda \end{vmatrix} = -(2-\lambda)^2 \begin{vmatrix} 1+\lambda & 2-\lambda \\ \lambda-1 & 0 \end{vmatrix} =$$

$$= (2-\lambda)^3(\lambda+2)$$

$$\lambda_1 = 2 \text{ кр. 3} \quad \lambda_2 = -2 \text{ кр. 1}$$

$$A - \lambda_1 E = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & -1 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad x_2, x_3, x_4 - \text{б.з.}$$

QPL

x_1	x_2	x_3	x_4
1	1	0	0
1	0	1	0
1	0	0	1

$$a_1 = (1, 1, 0, 0)$$

$$a_2 = (1, 0, 1, 0)$$

$$a_3 = (1, 0, 0, 1)$$

$$a_4 = (1, -1, -1, -1)$$

a_1, a_2, a_3, a_4 - базис в пространстве

$$B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \end{pmatrix} //$$

1483.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$|A - \lambda E| = \begin{vmatrix} -\lambda & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -\lambda & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -\lambda & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -\lambda \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1-\lambda & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -\lambda & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -\lambda & 0 \\ 1-\lambda & 0 & 0 & -\lambda \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1-\lambda & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -\lambda & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -\lambda & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1-\lambda \end{vmatrix} =$$

$$= (1-\lambda) \begin{vmatrix} -\lambda & 1 & 0 \\ 1 & -\lambda & 0 \\ 0 & 0 & -1-\lambda \end{vmatrix} = (1-\lambda) \begin{vmatrix} 1-\lambda & 1 & 0 \\ 1 & -\lambda & 0 \\ 0 & 0 & -1-\lambda \end{vmatrix} = (1-\lambda) \begin{vmatrix} 1-\lambda & 1 & 0 \\ 0 & -1-\lambda & 0 \\ 0 & 0 & -1-\lambda \end{vmatrix} =$$

$$= (1-\lambda)^2 \begin{vmatrix} -1-\lambda & 0 \\ 0 & -1-\lambda \end{vmatrix} = (1-\lambda)^2 (1+\lambda)^2$$

$$\lambda_1 = 1 \text{ кр. 2}$$

$$\lambda_2 = -1 \text{ кр. 2}$$

$$A - \lambda_1 E = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad x_1, x_2 = \text{b. v.}$$

QPL

x_1	x_2	x_3	x_4
1	0	0	1
0	1	1	0

$a_1 = (1, 0, 0, 1) \sim \lambda_1 = 1$
 $a_2 = (0, 1, 1, 0)$

$$A - \lambda_2 E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad x_1, x_2 = \text{b. v.}$$

QPL

x_1	x_2	x_3	x_4
-1	0	0	1
0	-1	1	0

$a_3 = (-1, 0, 0, 1) \sim \lambda_2 = -1$
 $a_4 = (0, -1, 1, 0)$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

1509. $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

$$|A - \lambda E| = \begin{vmatrix} 4-\lambda & -2 & 2 \\ 2 & -\lambda & 2 \\ -1 & 1 & 1-\lambda \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 & 2 \\ 2-\lambda & -\lambda & 2 \\ 0 & 1 & 1-\lambda \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2-\lambda & -2 & 2 \\ 0 & 2-\lambda & 0 \\ 0 & 1 & 1-\lambda \end{vmatrix} =$$

$$= (2-\lambda)^2 (1-\lambda)$$

$\lambda_1 = 1$ k.p. 1

$\lambda_2 = 2$ k.p. 2

$$A - \lambda_1 E = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

QPL

x_1	x_2	x_3
2	2	-1

$a_1 = (2, 2, -1) //$

$$A - \lambda_2 E = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 2 \\ 2 & -2 & 2 \\ -4 & -1 & -1 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad x_1, x_3 - \text{б. в.}$$

ОПР

x_1	x_2	x_3
1	0	-1
1	1	0

$$a_2 = (1, 0, -1)$$

$$a_3 = (1, 1, 0) //$$

Інваріантні пряма з базисними векторами a_1 ,
 будь-яка пряма площини з базисними векторами a_2, a_3 ,
 сама ця площина, будь-яке площина, що проходить
 через вектор a , весь простір і нульовий підпростір.