

Кафедра «Высшая математика»

Модуль 1.

Контрольная работа № 1 состоит из 13 задач. Контрольная работа допускается к защите, если она содержит пять (и более) полностью и правильно решенных задач. Контрольная работа **не** проверяется и не рецензируется, если в ней содержится менее пяти решенных задач.

ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1.01-1.10. Вычислить определители.

$$\text{1.01. а) } \begin{vmatrix} 1/4 & 2/3 \\ 1/2 & 4/9 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ -3 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\text{1.02. а) } \begin{vmatrix} 2/5 & 3/10 \\ 1/3 & 5/2 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\text{1.03. а) } \begin{vmatrix} 2/5 & 3/4 \\ 4/15 & 1/7 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 1 & -2 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -4 \end{vmatrix}$$

$$\text{1.04. а) } \begin{vmatrix} 3/4 & 2/7 \\ 1/4 & 1/21 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \end{vmatrix}$$

$$\text{1.05. а) } \begin{vmatrix} 1/6 & 2/9 \\ 3/4 & 5/3 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} -3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$\text{1.06. а) } \begin{vmatrix} 3/8 & 1/4 \\ 1/2 & 2/5 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} -1 & 1 & 3 \\ 4 & 0 & 1 \\ 2 & -3 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\text{1.07. а) } \begin{vmatrix} 3/7 & 4/3 \\ 2/9 & 14/3 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 1 & -1 & -2 \\ 2 & 0 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$1.08. \text{ а) } \begin{vmatrix} 5/6 & 1/2 \\ 1/2 & 3/4 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ -1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$1.09. \text{ а) } \begin{vmatrix} 1/15 & 3/4 \\ 2/3 & 5/2 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 2 & 0 & 1 \\ -1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{vmatrix}$$

$$1.10. \text{ а) } \begin{vmatrix} 2/13 & 5/2 \\ 4/15 & 26/3 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & -1 \\ 0 & -3 & 1 \end{vmatrix}$$

1.11-1.20. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса и по формулам Крамера. Сделать проверку.

$$1.11. \begin{cases} 5x + y = 7 \\ 3x - 2y = 4 \end{cases} \quad 1.12. \begin{cases} x + 4y = 5 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$$

$$1.13. \begin{cases} x + 2y = 5 \\ 3x - y = 4 \end{cases} \quad 1.14. \begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - 2y = 2 \end{cases}$$

$$1.15. \begin{cases} 3x - y = 2 \\ x + y = 4 \end{cases} \quad 1.16. \begin{cases} -x + 3y = 6 \\ 2x - y = 2 \end{cases}$$

$$1.17. \begin{cases} x + y = 6 \\ 5x - y = 4 \end{cases} \quad 1.18. \begin{cases} x - y = 2 \\ 3x + y = 8 \end{cases}$$

$$1.19. \begin{cases} -3x + y = 5 \\ x - 2y = 3 \end{cases} \quad 1.20. \begin{cases} 6x - y = 4 \\ 5x - y = 7 \end{cases}$$

1.21-1.30. Решить систему линейных уравнений тремя методами:

- а) по формулам Крамера;
- б) методом Гаусса;
- в) с помощью обратной матрицы.

$$1.21. \begin{cases} -4x_1 - 5x_2 - 16x_3 = 15 \\ -2x_1 - x_2 = 11 \end{cases} \quad 1.22. \begin{cases} 12x_1 + 2x_3 = -2 \\ 8x_1 + x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 17 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -20x_1 + 4x_2 - x_3 = -11 \end{cases}$$

$$1.23. \begin{cases} -5x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 13 \\ -x_1 - x_2 + x_3 = 8 \\ -5x_1 - 8x_3 = 33 \end{cases}$$

$$1.24. \begin{cases} x_1 + 4x_2 = -7 \\ 3x_1 - 5x_3 = 10 \\ -3x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 28 \end{cases}$$

$$1.25. \begin{cases} -4x_1 + 2x_2 + x_3 = -11 \\ 4x_1 + x_2 - x_3 = 8 \\ -x_1 - 2x_2 - x_3 = 6 \end{cases}$$

$$1.26. \begin{cases} -5x_1 + x_2 - 4x_3 = -1 \\ x_1 - 4x_2 + x_3 = -1 \\ -15x_1 - 12x_2 + 9x_3 = -1 \end{cases}$$

$$1.27. \begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -7 \\ -4x_1 + 6x_3 = -4 \\ 10x_1 - 6x_2 - 4x_3 = -3 \end{cases}$$

$$1.28. \begin{cases} 6x_1 + 5x_2 = -1 \\ 3x_1 + 8x_2 = -6 \\ -9x_1 + 2x_2 - 9x_3 = -8 \end{cases}$$

$$1.29. \begin{cases} -3x_1 - x_2 - 15x_3 = -22 \\ -6x_1 - 8x_2 + 3x_3 = -6 \\ 6x_1 - 8x_2 + 3x_3 = -6 \end{cases}$$

$$1.30. \begin{cases} -5x_1 - 4x_2 + 8x_3 = 32 \\ 2x_1 + 2x_2 - 2x_3 = -15 \\ -2x_1 + 2x_3 = 7 \end{cases}$$

1.31-1.40. Исследовать (по теореме Кронекера-Капелли) совместность и решить систему линейных уравнений.

$$1.31. \begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1 \end{cases}$$

$$1.32. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 1 \\ x_1 - x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = 0 \\ 3x_1 + 3x_2 - 3x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 2 \\ 4x_1 + 5x_2 - 5x_3 - 5x_4 + 7x_5 = 3 \end{cases}$$

$$1.33. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 14 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 10 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

$$1.34. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_4 + 2x_5 = 1 \\ x_1 - x_2 - 3x_3 + x_4 - x_5 = 2 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 5x_4 + 2x_5 = 7 \\ 9x_1 - 9x_2 + 6x_3 - 16x_4 + 2x_5 = 25 \end{cases}$$

$$1.35. \begin{cases} x_1 - 5x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 2 \\ 7x_1 + 4x_2 + x_3 + 3x_4 = 5 \\ 5x_1 + 7x_2 - 4x_3 - 6x_4 = 3 \end{cases}$$

$$1.36. \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + 7x_3 - 3x_4 + 5x_5 = 2 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 - 7x_5 = 3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 5x_4 + 8x_5 = 3 \end{cases}$$

$$1.37. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 4 \\ x_2 - x_3 + x_4 = -3 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_4 = 1 \\ -7x_2 + 3x_3 + x_4 = -3 \end{cases}$$

$$1.38. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 = 0 \end{cases}$$

$$1.39. \begin{cases} x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \\ 5x_1 + 3x_2 + 8x_3 + x_4 = 1 \end{cases}$$

$$1.40. \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 + 9x_5 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 5x_5 = 2 \\ 2x_1 + 11x_2 + 12x_3 + 25x_4 + 22x_5 = 4 \end{cases}$$

1.41-1.50. При каких A и B система имеет бесчисленное множество решений? Найти эти решения.

$$1.41. \begin{cases} 3x + 7y + Az = 6 \\ 6x + 8y - 4z = B \\ 12x + 6y - 8z = 13 \end{cases}$$

$$1.42. \begin{cases} 4x + 3z = 4 \\ Ax + 5y + 12z = 11 \\ 3x + 5y + 6z = B \end{cases}$$

$$1.43. \begin{cases} 7x + 8y + Az = -5 \\ 8x + 7y + 8z = -5 \\ 2x + y + 2z = B \end{cases}$$

$$1.44. \begin{cases} 5x - 11y - 3z = B \\ x + y + 5z = -3 \\ 5x + Ay + 11z = -5 \end{cases}$$

$$1.45. \begin{cases} x + 3y + Az = 3 \\ 5x - 6y - 7z = B \\ 7x - 12y - 5z = -12 \end{cases}$$

$$1.46. \begin{cases} 5x - 3y - 5z = 5 \\ 12x - 7y - 13z = B \\ 4x - 3y + Az = 1 \end{cases}$$

$$1.47. \begin{cases} x + z = 4 \\ 7x + 5y - 3z = B \\ 8x + 5y + Az = -3 \end{cases}$$

$$1.48. \begin{cases} 5x + 6y = -6 \\ Ax + 9y + 3z = B \\ 7y + 5z = 3 \end{cases}$$

$$1.49. \begin{cases} 13x - 3y + 4z = 3 \\ 12x - 7y + z = B \\ 7x + 6y + Az = -6 \end{cases}$$

$$1.50. \begin{cases} x + 4y - 5z = -1 \\ 3x + 2y - z = B \\ 4x + y + Az = -7 \end{cases}$$

1.51. Используя матричные операции, выразить z_1, z_2, z_3 через x_1, x_2, x_3, x_4 .

$$\begin{cases} y_1 = 2z_1 - z_2 + z_3 \\ y_2 = -4z_1 + z_2 - 3z_3 \\ y_3 = -z_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_1 = -x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 \\ y_2 = x_1 + 3x_2 - 3x_3 + 4x_4 \\ y_3 = 2x_2 - x_3 + 3x_4 \end{cases}$$

1.52. Используя матричные операции, выразить y_1, y_2, y_3 через z_1, z_2, z_3 .

$$\begin{cases} x_1 = 5y_1 - 2y_2 + 2y_3 \\ x_2 = 6y_1 - y_2 + 3y_3 \\ x_3 = 5y_1 - 3y_2 \\ x_4 = 6y_1 - 2y_2 + 2y_3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} z_1 = -4x_1 + 3x_2 + 3x_3 - 2x_4 \\ z_2 = -7x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 4x_4 \\ z_3 = -x_2 + x_4 \end{cases}$$

1.53. Используя матричные операции, выразить z_1, z_2, z_3 через y_1, y_2, y_3 .

$$\begin{cases} x_1 = y_1 + y_3 \\ x_2 = 3y_1 + 2y_2 - y_3 \\ x_3 = y_1 + 2y_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = -z_1 + z_3 \\ x_2 = -7z_1 - 2z_2 - 5z_3 \\ x_3 = z_2 \end{cases}$$

1.54. Используя матричные операции, выразить x_1, x_2, x_3 через y_1, y_2, y_3 .

$$\begin{cases} y_1 = -z_1 & -z_3 \\ y_2 = -7z_1 - 6z_2 - 5z_3 - 4z_4 \\ y_3 = -3z_1 - 2z_2 - 2z_3 - z_4 \end{cases} \quad \begin{cases} z_1 = 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 \\ z_2 = -3x_1 + x_2 - 5x_3 \\ z_3 = -5x_1 + 2x_2 - 2x_3 \\ z_4 = 6x_1 - x_2 + 4x_3 \end{cases}$$

1.55. Используя матричные операции, выразить y_1, y_2, y_3 через x_1, x_2, x_3 .

$$\begin{cases} z_1 = 2x_1 - x_2 - x_3 \\ z_2 = -7x_1 + 2x_2 + 5x_3 \\ z_3 = 6x_1 - 3x_2 - 4x_3 \end{cases} \quad \begin{cases} z_1 = 3y_1 + y_3 \\ z_2 = -4y_1 - y_2 - 2y_3 \\ z_3 = 7y_1 + y_2 + 2y_3 \end{cases}$$

1.56. Используя матричные операции, выразить x_1, x_2, x_3 через z_1, z_2, z_3 .

$$\begin{cases} z_1 = -7y_1 - 2y_2 + 5y_3 \\ z_2 = -y_1 + y_3 \\ z_3 = y_2 \end{cases} \quad \begin{cases} y_1 = -3x_2 - 2x_3 \\ y_2 = x_1 - 2x_2 - x_3 \\ y_3 = x_1 - 5x_2 - 4x_3 \end{cases}$$

1.57. Используя матричные операции, выразить y_1, y_2, y_3 через z_1, z_2, z_3 .

$$\begin{cases} x_1 = 3z_1 \\ x_2 = 2z_1 - z_2 + z_3 \\ x_3 = 3z_1 + z_3 \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 = -4y_1 - y_2 - 3y_3 \\ x_2 = -y_1 - y_3 \\ x_3 = -3y_1 - 2y_3 \end{cases}$$

1.58. Используя матричные операции, выразить x_1, x_2, x_3 через z_1, z_2, z_3 .

$$\begin{cases} y_1 = 4z_1 - 2y_3 \\ y_2 = 5z_1 + z_2 - 3y_3 \\ y_3 = 2z_1 - 2z_2 + y_3 \end{cases} \quad \begin{cases} y_1 = -x_1 + x_3 \\ y_2 = -4x_1 - x_2 + 3x_3 \\ y_3 = 6x_1 + 3x_2 - 4x_3 \end{cases}$$

1.59. Используя матричные операции, выразить x_1, x_2, x_3 через z_1, z_2, z_3 .

$$\begin{cases} z_1 = -y_1 + y_3 \\ z_2 = -4y_1 + 3y_2 + 3y_3 - 2y_4 \\ z_3 = 3y_1 - 4y_2 - 2y_3 + 3y_4 \end{cases} \quad \begin{cases} y_1 = 6x_1 - 5x_2 - 3x_3 \\ y_2 = 7x_1 - 4x_2 - 2x_3 \\ y_3 = 4x_1 - 4x_2 - 2x_3 \\ y_4 = 5x_1 - 3x_2 \end{cases}$$

1.60. Используя матричные операции, выразить y_1, y_2, y_3 через z_1, z_2, z_3, z_4 .

$$\begin{cases} x_1 = 2y_1 - y_2 + y_3 \\ x_2 = -4y_1 + y_2 - 3y_3 \\ x_3 = -y_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = -z_1 + z_2 - z_3 + 2z_4 \\ x_2 = z_1 + 3z_2 - 3z_3 + 4z_4 \\ x_3 = 2z_2 - z_3 + 3z_4 \end{cases}$$

1.61-1.70. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного матрицей A .

1.61. $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -3 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

1.62. $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & -3 \\ -2 & -6 & 13 \\ -1 & -4 & 8 \end{pmatrix}$

1.63. $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 7 \\ 1 & -4 & 9 \\ -4 & 0 & 5 \end{pmatrix}$

1.64. $A = \begin{pmatrix} 5 & 6 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$

1.65. $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 2 \\ 5 & -7 & 3 \\ 6 & -9 & 4 \end{pmatrix}$

1.66. $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 5 & -3 & 3 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$

1.67. $A = \begin{pmatrix} 7 & 0 & 0 \\ 10 & -19 & 10 \\ 12 & -24 & 2 \end{pmatrix}$

1.68. $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -4 & -1 & 0 \\ 4 & -8 & -2 \end{pmatrix}$

1.69. $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 4 & -7 & 8 \\ 6 & -7 & 7 \end{pmatrix}$

1.70. $A = \begin{pmatrix} 0 & 7 & 4 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 13 & 0 \end{pmatrix}$

1.71-1.80. Завод производит три вида продукции А, В, С в трех цехах I, II, III. В таблице приведены коэффициенты распределения прибыли между цехами по разным видам продукции.

завод \ товар	А	В	С
I	0,4	0,5	0,6
II	0,2	0,3	0,1
III	0,4	0,2	0,3

Распределение всей прибыли завода по сезонам в течение двух лет представлено в условных единицах в таблицах «Год 1», «Год 2». Проводя расчеты в матричной форме, определить прибыль каждого цеха по сезонам. Ответ представить в виде таблицы.

Год 1					Год 2				
1.71.	товар \ сезон	А	В	С		товар \ сезон	А	В	С
	зима	50	10	20		зима	10	20	40
	весна	60	30	10		весна	20	30	60
	лето	50	10	14		лето	70	80	100
	осень	10	50	60		осень	10	30	40

Год 1					Год 2				
1.72.	товар \ сезон	А	В	С		товар \ сезон	А	В	С
	зима	40	60	10		зима	50	40	20
	весна	20	70	40		весна	60	30	60
	лето	100	30	50		лето	50	70	80
	осень	50	20	30		осень	80	90	50

Год 1					Год 2				
1.73.	товар \ сезон	А	В	С		товар \ сезон	А	В	С
	зима	80	70	50		зима	20	100	50
	весна	20	40	60		весна	80	90	70
	лето	70	20	70		лето	70	60	30
	осень	30	100	80		осень	60	90	70

Год 1					Год 2				
1.74.	товар \ сезон	А	В	С		товар \ сезон	А	В	С
	зима	60	20	0		зима	30	20	40
	весна	10	50	40		весна	60	40	50
	лето	50	60	90		лето	60	80	30
	осень	70	30	100		осень	70	100	70

Год 1					Год 2				
1.75.	товар \ сезон	А	В	С		товар \ сезон	А	В	С
	зима	40	30	20		зима	70	100	80
	весна	90	80	40		весна	100	20	40
	лето	20	60	50		лето	20	60	50
	осень	80	50	100		осень	30	70	60

Год 1					Год 2				
1.76.	товар \ сезон	А	В	С		товар \ сезон	А	В	С
	зима	70	60	80		зима	90	70	30
	весна	90	50	70		весна	50	100	90
	лето	20	70	60		лето	40	80	60
	осень	100	60	100		осень	30	60	80

Год 1					Год 2				
1.77.	товар \ сезон	A	B	C	товар \ сезон	A	B	C	
	зима	100	80	30	зима	20	30	100	
	весна	40	90	60	весна	10	80	190	
	лето	50	70	200	лето	60	90	30	
	осень	60	20	170	осень	70	40	20	

Год 1					Год 2				
1.78.	товар \ сезон	А	В	С	товар \ сезон	А	В	С	
	зима	60	40	80	зима	60	70	100	
	весна	60	100	90	весна	20	40	30	
	лето	80	80	70	лето	50	20	80	
	осень	30	50	40	осень	60	100	90	

Год 1					Год 2				
1.79.	товар сезон	А	В	С	товар сезон	А	В	С	
	зима	50	30	60	зима	40	100	60	
	весна	60	90	30	весна	80	90	90	
	лето	40	90	100	лето	20	70	50	
	осень	50	70	80	осень	60	80	40	

Год 1					Год 2				
1.80.	товар \ сезон	A	B	C	сезон \ товар	A	B	C	
	зима	60	80	130	зима	40	90	30	
	весна	40	70	120	весна	100	70	20	
	лето	100	50	70	лето	90	60	100	
	осень	90	60	90	осень	80	50	60	

1.81-1.90. Вычислить комплексное число z и найти его модуль.

$$1.81. z = i + \frac{1}{\sqrt{3} + i} \quad 1.82. z = \frac{1}{1 - i\sqrt{3}} - 1 \quad 1.83. z = \frac{7}{\sqrt{3} + 2i} + 3i$$

$$1.84. z = 1 + \frac{1 + i\sqrt{3}}{1 - i\sqrt{3}} \quad 1.85. z = 1 + \frac{i}{1 - i} \quad 1.86. z = \frac{4i}{1 + i\sqrt{3}} - 2i$$

$$1.87. z = \frac{2 - 3i}{1 + i} - 2 \quad 1.88. z = \frac{2}{1 + i} - 1 \quad 1.89. z = \frac{5i}{2 + i} - i$$

$$1.90. z = \frac{5}{2i - 1} + 3i$$

1.91-1.100. Решить квадратное уравнение на множестве комплексных чисел.

$$1.91. x^2 - 2x + 5 = 0.$$

$$1.92. x^2 + 2x + 17 = 0.$$

$$1.93. x^2 - 4x + 13 = 0$$

$$1.94. x^2 + 2x + 5 = 0.$$

$$1.95. x^2 - x + 1 = 0.$$

$$1.96. x^2 - 8x + 25 = 0.$$

$$1.97. x^2 + 8x + 25 = 0.$$

$$1.98. x^2 + 6x + 25 = 0.$$

$$1.99. x^2 - 6x + 25 = 0.$$

$$1.100. x^2 - 2x + 2 = 0.$$

1.101-1.110. Вычислить все значения корня и построить их на комплексной плоскости.

$$1.101. \sqrt[3]{\sqrt{3} + i}.$$

$$1.102. \sqrt[3]{1}.$$

$$1.103. \sqrt[3]{2 - 2i}.$$

$$1.104. \sqrt[3]{27}.$$

$$1.105. \sqrt{1 - i}.$$

$$1.106. \sqrt{-9}.$$

$$1.107. \sqrt{1 + i}.$$

$$1.108. \sqrt[3]{1 + \sqrt{3}i}.$$

$$1.109. \sqrt{1 - i}.$$

$$1.110. \sqrt[3]{-8}.$$

1.111-1.120. Дано комплексное число **a**. Требуется:

а) записать число **a** в алгебраической, тригонометрической и показательной формах;

б) изобразить **a** на комплексной плоскости;

в) вычислить a^{12} ;

г) найти все корни уравнения $z^3 - a = 0$;

д) вычислить произведение полученных корней;

е) составить квадратное уравнение с действительными коэффициентами, корнем которого, является **a**.

$$1.111. a = \frac{-2\sqrt{2}}{1 - i};$$

$$1.112. a = \frac{i}{\sqrt{3} - i};$$

$$1.113. a = \frac{1 + i}{1 - i};$$

$$1.114. a = \frac{1 + i}{i};$$

$$1.115. a = \frac{-2\sqrt{2}i}{1 + i};$$

$$1.116. a = \frac{1 + i\sqrt{3}}{1 - i\sqrt{3}};$$

$$1.117. a = \frac{-4}{1 - i\sqrt{3}};$$

$$1.118. a = \frac{-1 + i\sqrt{3}}{-1 - i\sqrt{3}};$$

$$1.119. a = \frac{4}{1 + i\sqrt{3}};$$

$$1.120. a = \frac{-4i}{\sqrt{3} - i}.$$