

Практическое занятие 1

Методические указания

Контрольные задания выполняются с использованием текстового редактора **WORD**, формулы и решение оформляем в редакторе **Math Type- Equation**

Оформление титульного листа

- наименование учебной дисциплины - “Математика”;
- специальность, курс и номер учебной группы;
- фамилию, имя, отчество и номер зачетной книжки студента;

В начале каждого задания следует привести полную формулировку соответствующего задания. В конце выполненной контрольной работы ставится дата и подпись студента.

Излагать материал работы следует с исчерпывающей полнотой в соответствии с полученными вариантами заданий. При этом необходимо соблюдать требования всех действующих стандартов по оформлению текстовых документов, рисунков, таблиц.

Работа, выполненная неаккуратно, неправильно оформленная или выполненная не для своих вариантов заданий, к рецензии не принимается.

Практическое занятие разбито на части. Задание необходимо сделать по варианту из каждой части. При положительном итоге представленная работа студента принимается с оценкой. **Выбор номера варианта заданий выполняется по первым буквам фамилии и имени студента из таблицы 1**

Таблица 1

Таблица для определения номера варианта индивидуального задания

Первая буква фамилии студента	Первая буква имени студента						
	А Б В	Г Д Е Ж	З И К Л	М Н О П	Р С Т У	Ф Х Ц Ч	Ш Щ Э Ю Я
А, Б, В	1	2	3	4	5	6	7
Г, Д, Е, Ж	8	9	10	1	2	3	4
З, И, К, Л	5	6	7	8	9	2	1
М, Н, О, П	2	3	4	5	1	2	3
Р, С, Т, У	4	5	6	7	8	9	10
Ф, Х, Ц, Ч	1	2	3	4	5	6	7
Ш, Щ, Э, Ю, Я	8	2	1	2	3	4	5

1. Часть 1 КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА

Вариант №1

- 1.) Где расположены точки, изображающие комплексное число $z = x + iy$, для которых $|z - 1| < 3$?
- 2.) Выполнить указанные действия $((2 + i) + (7 - 5i)) : (3 + i)$.
- 3.) Представить в тригонометрической, показательной форме комплексное число $(-1 - i)$.
- 4.) Вычислить $\sqrt[6]{-64}$.

Вариант №2

- 1.) Где расположены точки, изображающие комплексное число $z = x + iy$, для которых $\operatorname{Re} z \geq 3$?
- 2.) Выполнить указанные действия $((2 + i) + (7 - 5i)) \cdot (8 + 11i)$.
- 3.) Представить в тригонометрической, показательной форме комплексное число $(2 + 5i)$.
- 4.) Вычислить $(-\sqrt{3} + i)^4$.

Вариант №3

- 1.) Где расположены точки, изображающие комплексное число $z = x + iy$, для которых $\operatorname{Im} z \geq 2$?
- 2.) Выполнить указанные действия $((3 + i) - (8 + 11i)) : (2 + i)$.
- 3.) Представить в тригонометрической, показательной форме комплексное число $(\sqrt{3} - i)$.
- 4.) Вычислить $(-2 + 2 \cdot i)^4$.

Вариант №4

- 1.) Где расположены точки, изображающие комплексное число $z = x + iy$, для которых $|z - i| < 3$?
- 2.) Выполнить указанные действия $((3 + i) - (8 + 11i))(7 - 5i)$.
- 3.) Представить в тригонометрической, показательной форме комплексное число $(-3 + \sqrt{3}i)$.
- 4.) Вычислить $(1 + i)^{20}$.

Вариант №5

- 1.) Где расположены точки, изображающие комплексное число $z = x + iy$, для которых $|z + 7| < 2$?
- 2.) Выполнить указанные действия $\left(\frac{3}{2} + \frac{1}{2}i\right) \cdot \left(\frac{4}{3} - \frac{1}{3}i\right) \cdot i^5$.
- 3.) Представить в тригонометрической, показательной форме комплексное число $(-\sqrt{3} - 3i)$.
- 4.) Вычислить $\sqrt[4]{-1}$.

Вариант №6

- 1.) Где расположены точки, изображающие комплексное число $z = x + iy$, для которых $|z + 2| > 7$?
- 2.) Выполнить указанные действия $((1 - i) \cdot (1 + i)) \cdot (3 - 5i)$.
- 3.) Представить в тригонометрической, показательной форме комплексное число $(2 - \sqrt{2}i)$
- 4.) Вычислить $\sqrt[3]{-1 - i}$.

Вариант №7

- 1.) Где расположены точки, изображающие комплексное число $z = x + iy$, для которых $\operatorname{Re} z^2 \leq 2$?
- 2.) Выполнить указанные действия $(2 - i) + i \cdot (3 - 12i) - (31 + 45i) \cdot (8 - 7i)$.
- 3.) Представить в тригонометрической, показательной форме комплексное число $(-\sqrt{5})$
- 4.) Вычислить $(\sqrt{3} - i)^5$.

Вариант №8

- 1.) Где расположены точки, изображающие комплексное число $z = x + iy$, для которых $\operatorname{Im} z \leq 3$?
- 2.) Выполнить указанные действия $\left(\frac{2 - i}{3 + i}\right) \cdot \left(\frac{8 - 3i}{1 - i}\right)$.
- 3.) Представить в тригонометрической, показательной форме комплексное число $(-2i)$.
- 4.) Вычислить $(1 + \sqrt{3}i)^3$.

Вариант №9

- 1.) Где расположены точки, изображающие комплексное число $z = x + iy$, для которых $|z + i| < 1$?
- 2.) Выполнить указанные действия $(2 - i) \cdot (8 - 7i) - \frac{20 + 11i}{1 - 3i}$.
- 3.) Представить в тригонометрической, показательной форме комплексное число $(3 + 4i)$.
- 4.) Вычислить $\sqrt[3]{-2 + 2i}$.

Вариант №10

- 1.) Где расположены точки, изображающие комплексное число $z = x + iy$, для которых $2 < |z - 1| < 4$?
- 2.) Выполнить указанные действия $(6 - 2i) \cdot (6 + 2i) - (2 - i) \cdot (2 + i) - i^3$.
- 3.) Представить в тригонометрической, показательной форме комплексное число (-64) .
- 4.) Вычислить $\sqrt{15 + 8i}$.

ЧАСТЬ 2 Алгебра матриц

Вариант 1

Вычислить:

1) AB и BA , если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$;

2) $3A^2 + 2A - 3E$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 0 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.

3) $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 8 & 4 & 2 \\ -1 & 0 & 9 \end{vmatrix}$; $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & -1 & 0 \\ 2 & 4 & 3 & 2 \\ 1 & 0 & 1 & -1 \end{vmatrix}$.

Вариант 2

Вычислить:

1) AB и BA , если $A = \begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 0 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -4 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$;

2) $2A^2 - 3A + 14E$, если $A = \begin{pmatrix} 8 & 9 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

3) $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 9 \\ 17 & 8 & 27 \end{vmatrix}$; $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 8 & 1 \\ -1 & 2 & 3 & 5 \\ 1 & 3 & 11 & 6 \\ 8 & 1 & 4 & -9 \end{vmatrix}$.

Вариант 3

Вычислить:

1) AB и BA , если $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \\ -1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

2) $2A^2 - 3AB + 2B^2$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$.

3) $\begin{vmatrix} 4 & 16 & 8 \\ 7 & 3 & -1 \\ 2 & 5 & 7 \end{vmatrix}$; $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 1 & 5 \\ 3 & 2 & 4 & 0 \\ -1 & 2 & 5 & 6 \\ 3 & 6 & 7 & -3 \end{vmatrix}$.

Вариант 4

Вычислить:

1) $ABC + 2A - 3B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$;

2) AB и BA , если $A = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}$, $B = (2 \ 5 \ -1 \ 8)$

3) $\begin{vmatrix} 3 & 1 & -8 \\ 2 & 8 & 16 \\ 4 & 3 & -4 \end{vmatrix}$; $\begin{vmatrix} 3 & 7 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 5 & 0 \\ 0 & 2 & 3 & -2 \\ 7 & 2 & 4 & 3 \end{vmatrix}$.

Вариант 5

Вычислить:

1) AB и BA , если $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix}$, $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 8 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$;

2) $3A^2 + 2BA - 2B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$.

3) $\begin{vmatrix} 4 & 3 & 8 \\ 5 & -9 & 4 \\ 3 & 3 & -2 \end{vmatrix}$; $\begin{vmatrix} 7 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 2 & 5 \\ -1 & 8 & 3 & -3 \\ 0 & -2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$.

Вариант 6

Вычислить:

1) AB и BA , если это возможно при $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 5 & 3 \\ 4 & -2 & 8 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$;

2) $3B^2 + 2AB - 2A$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 8 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

3) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 16 \\ 8 & -9 & 14 \\ 12 & 3 & 6 \end{vmatrix}$; $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & -2 & 2 \\ 3 & 1 & 3 & 1 \\ 7 & 2 & 5 & 4 \end{vmatrix}$.

Вариант 7

Вычислить:

1) AB и BA , если $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 5 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 5 & 1 \\ 8 & 1 & 0 \end{pmatrix}$;

2) $2A^2 + 2A - 5E$, если $A = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}$.

3) $\begin{vmatrix} 16 & 5 & 15 \\ 12 & 30 & -9 \\ 4 & -15 & 3 \end{vmatrix}$; $\begin{vmatrix} 2 & 8 & 3 & 3 \\ 4 & 1 & 9 & 2 \\ -6 & 2 & 5 & 1 \\ -2 & -3 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.

Вариант 8

Вычислить:

1) AB и BA , если это возможно, при $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 \\ 3 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \end{pmatrix}$;

2) $2AB + 3B^2 - 2A^2$, если $A = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$.

3) $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 3 \\ 8 & 16 & -6 \\ -4 & 12 & 12 \end{vmatrix}$; $\begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 & 1 \\ 3 & 5 & -7 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ -3 & 4 & 5 & 2 \end{vmatrix}$.

Вариант 9

Вычислить:

1) AB и BA , если это возможно, при $A = \begin{pmatrix} -4 & -1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \\ -1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$;

2) $7A^2 - 2AE + 3E$, если $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

3) $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 8 & -1 & 2 \\ 4 & 10 & 12 \end{vmatrix}$; $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 0 & 1 \\ 8 & 16 & 20 & 14 \\ 3 & -4 & 3 & 5 \\ 5 & 1 & 2 & 6 \end{vmatrix}$.

Вариант 10

Вычислить:

1) ABC, BAC, CBA , если это возможно, при $A = \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 4 \end{bmatrix}$;

2) $2A^3 - 3A + 7E$, если $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$.

3) $\begin{vmatrix} 4 & 0 & -1 \\ 16 & 4 & -4 \\ 4 & 8 & 9 \end{vmatrix}$; $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 7 & 1 \\ -2 & -8 & 3 & 9 \\ 2 & 5 & 4 & 2 \\ 0 & -3 & 10 & 10 \end{vmatrix}$.

Часть 3 Решение систем линейных уравнений

Вариант № 1

1) Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 8 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 4 & -7 & -8 \end{pmatrix}$.

2) Найти матрицу, обратную данной $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}$.

3) Решить системы: а) по формулам Крамера; б) матричным способом

а) $\begin{cases} 4x + 2y - z = 12 \\ x + 2y + z = 7 \\ y - z = -1 \end{cases}$

б) $\begin{cases} 7x - 5y + 8z = 9 \\ x + 3y - 5z = 5 \\ 3x + y + z = 7 \end{cases}$

Вариант № 2

1) Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 3 & 4 & -5 & 1 & 8 \\ 2 & 3 & 1 & -1 & 2 \\ 4 & 5 & -11 & 1 & 14 \\ 1 & 1 & -6 & 0 & 6 \end{pmatrix}$.

2) Найти матрицу, обратную данной $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$.

3) Решить системы: а) по формулам Крамера; б) матричным способом

а) $\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = -2 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 13 \end{cases}$

б) $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 = -2 \\ 7x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$

Вариант № 3

1) Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 & 8 & 10 & -2 \\ 7 & 3 & 2 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & -3 & -12 & -15 & -22 & 4 \end{pmatrix}.$

2) Найти матрицу, обратную данной $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & -2 \\ -3 & 5 & 6 \end{pmatrix}.$

3) Решить системы: а) по формулам Крамера; б) матричным способом

а) $\begin{cases} -2x + y + 7z = 1 \\ 3x - 3y + 8z = 20 \\ 5x + 4y - z = 1 \end{cases}$

б) $\begin{cases} 3x + 2y + 7z = 7 \\ 2x - y + 3z = 0 \\ 5x - 2y + 9z = 1 \end{cases}$

Вариант № 4

1) Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & -8 & 8 \\ 1 & 8 & 1 & 6 & -4 \end{pmatrix}.$

2) Найти матрицу, обратную данной $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & -4 \\ 3 & -2 & -5 \end{pmatrix}.$

3) Решить системы: а) по формулам Крамера; б) матричным способом

а) $\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -3 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 7 \end{cases}$

б) $\begin{cases} 2x + 3y - 4z = -9 \\ 7x + 4y + z = 7 \\ -x - 2y + 3z = 7 \end{cases}$

Вариант № 5

1) Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 3 & -4 & 1 & 6 \\ 2 & -3 & 8 & -7 & 4 \\ 4 & 3 & 0 & -5 & 14 \end{pmatrix}.$

2) Найти матрицу, обратную данной $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 8 & 3 & -6 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix}.$

3) Решить системы: а) по формулам Крамера; б) матричным способом

а) $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6 \end{cases}$

б) $\begin{cases} 2x + 4y - 6z = 34 \\ x + 3y + 5z = 5 \\ -3y + 7z = -26 \end{cases}$

Вариант № 6

1) Найти ранг матрицы
$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 0 & -1 \\ 1 & 2 & 5 & -4 & 2 \\ 4 & 7 & 11 & -8 & 3 \end{pmatrix}.$$

2) Найти матрицу, обратную данной
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 3 & -4 \\ 3 & -2 & -5 \end{pmatrix}.$$

3) Решить системы: а) по формулам Крамера; б) матричным способом

$$\begin{array}{ll} \text{а)} \begin{cases} -2x + 3y + 5z = 18 \\ x - 3y + 4z = 25 \\ 7x + 8y - z = 1 \end{cases} & \text{б)} \begin{cases} 3x + y + 7z = 11 \\ 2x - y - z = 4 \\ x + y + 3z = 5 \end{cases} \end{array}$$

Вариант № 7

1) Найти ранг матрицы
$$\begin{pmatrix} 2 & -5 & 6 & -7 & -1 \\ 3 & 2 & 4 & 8 & 2 \\ 7 & -8 & 16 & -6 & 0 \end{pmatrix}.$$

2) Найти матрицу, обратную данной
$$\begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 2 & 5 & -3 \\ 5 & 6 & -2 \end{pmatrix}.$$

3) Решить системы: а) по формулам Крамера; б) матричным способом

$$\begin{array}{ll} \text{а)} \begin{cases} 2x_1 + x_2 = 3 \\ 4x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 2 \\ -6x_1 + 5x_2 + 7x_3 = 52 \end{cases} & \text{б)} \begin{cases} 2x + 3y - 4z = 3 \\ 3x - y - z = 4 \\ x + 2y + z = 5 \end{cases} \end{array}$$

Вариант № 8

1) Найти ранг матрицы
$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 8 & 3 & 1 \\ 2 & -2 & 3 & -3 & 0 \\ 6 & 1 & 14 & -3 & 1 \end{pmatrix}.$$

2) Найти матрицу, обратную данной
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -5 \\ 1 & -3 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{pmatrix}.$$

Вариант № 9

1) Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 3 & 5 & 4 & -8 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & -3 & 7 & -1 & 2 \\ -1 & -5 & 10 & -22 & -1 & -2 \end{pmatrix}.$

2) Найти матрицу, обратную данной $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$

3) Решить системы: а) по формулам Крамера; б) матричным способом

а) $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 3 \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 2 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$

б) $\begin{cases} 4x + 2y + z = 7 \\ 7x - y - 2z = 7 \\ 3x + y + z = 4 \end{cases}$

Вариант № 10

1) Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & -1 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}.$

2) Найти матрицу, обратную данной $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -4 \end{pmatrix}.$

3) Решить системы: а) по формулам Крамера; б) матричным способом

а) $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 4 \\ 3x_1 - 4x_2 + x_3 = -4 \\ x_1 + x_2 + 4x_3 = 7 \end{cases}$

б) $\begin{cases} 7x - 4y + 5z = 2 \\ 2x + y - 2z = -2 \\ 3x - 6y - 9z = 0 \end{cases}$

Часть 4 Теория пределов

4.1

Вычислить пределы функций.

Варианты 1-6

$$1. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x^2 - x - 1)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}.$$

$$6. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)^2}{x^4 + 2x + 1}.$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^3 - (1+3x)}{x + x^5}.$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}.$$

$$10. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 5x^2 + 7x + 3}{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}.$$

4.2

Варианты 1-10

$$1. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{2 + \sqrt[3]{x}}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt[3]{x^2-1}}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{x^2 - 9}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x-6} + 2}{x^3 + 8}.$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4}.$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{9+2x} - 5}{\sqrt[3]{x} - 2}.$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-2x+x^2} - (1+x)}{x}.$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{8+3x+x^2} - 2}{x + x^2}.$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{27+x} - \sqrt[3]{27-x}}{x + 2\sqrt[3]{x^4}}.$$

Варианты 1-10

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{3x-1}{x+1} \right)^{1/(\sqrt[3]{x}-1)}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2x-1}{x} \right)^{1/(\sqrt[3]{x}-1)}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 8} \left(\frac{2x-7}{x+1} \right)^{1/(\sqrt[3]{x}-2)}.$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2x-1}{x} \right)^{1/(\sqrt[3]{x}-1)}.$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 2\pi} (\cos x)^{\operatorname{ctg} 2x / \sin 3x}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow a} \left(\frac{\sin x}{\sin a} \right)^{1/(x-a)}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{\cos x}{\cos 2} \right)^{1/(x-2)}.$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \pi/4} (\operatorname{tg} x)^{1/\cos(3\pi/4-x)}.$$

$$8. \lim_{x \rightarrow a} \left(2 - \frac{x}{a} \right)^{\operatorname{tg} \frac{\pi x}{2a}}.$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 2\pi} (\cos x)^{1/\sin^2 2x}.$$

Часть 5 дифференциальное исчисление

5.1 Найти производные dy/dx :

Вариант	а)	б)	в)
1.	$y = \sqrt[4]{x+1} \cos(3x)$	$y = \frac{2^x}{x + \sin x}$	$y = \operatorname{arctg}[\ln(x + 4x^2)]$
2.	$y = e^{6x} \sin(4x)$	$y = \frac{\operatorname{tg}(x+1)}{x+x^2}$	$y = \ln(\arcsin \sqrt[3]{x})$
3.	$y = 2x^2 \arccos x$	$y = \frac{x+2 \cos x}{\operatorname{ctg}(4x)}$	$y = \sin[\ln(1 + \sqrt{x^2})]$
4.	$y = (x + \sqrt{x}) \ln x$	$y = \frac{x^2 + x + 2}{\sin(2x)}$	$y = e^{\sqrt{\operatorname{arctg}(4x)}}$
5.	$y = (3^{4x} - 1) \cdot \sqrt[5]{x-4}$	$y = \frac{\sin x - \cos x}{\operatorname{arctg}(2x)}$	$y = \ln(x^2 + \sqrt{x^2 + 1})$
6.	$y = (5x + \log_2 x) \cdot 4^{x^2}$	$y = \frac{\sin(3x)}{\operatorname{arccotg}(x^2)}$	$y = \arccos \sqrt{4x^2 - 2}$
7.	$y = 2^{x^2} \cdot \cos(4x)$	$y = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}{1 + \ln x}$	$y = \arcsin[\operatorname{tg}(4x^2)]$
8.	$y = \sqrt[3]{x+3} \cdot \sin(5x)$	$y = \frac{3^x}{\cos x - x}$	$y = \operatorname{arccotg} \frac{x}{\ln(1+x^2)}$
9.	$y = 3x^3 \cdot \arcsin x$	$y = \frac{\sqrt{x} + 3 \sin x}{\operatorname{tg}(5x)}$	$y = \cos[\ln(1 + e^{2x})]$
10.	$y = (1 + \sqrt[6]{x}) \cdot \ln x$	$y = \frac{x^3 + \sqrt{x-1}}{\cos(2x)}$	$y = 3^{\sqrt{\operatorname{arccotg}(2x)}}$

5.2 Исследовать средствами дифференциального исчисления функцию.

Найти асимптоты и построить график:

Вариант	Функция
1.	$y = \frac{x^3}{3(x-1)^2}$
2.	$y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$
3.	$y = \frac{x^4}{(1+x)^4}$
4.	$y = \frac{x^3}{x^2 - 3}$
5.	$y = \frac{3x^4 + 1}{x^3}$

6.	$y = \frac{x^4}{(x-1)^3}$
7.	$y = \frac{4x-12}{(x-2)^2}$
8.	$y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$
9.	$y = \frac{(x+1)^3}{(x-1)^2}$
10.	$y = \frac{4x+12}{(x+2)^2}$