

ХАБАРОВСКИЙ ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ»
(ХИИК «СибГУТИ»)

СУХАНОВА С.Г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ № 1
ПО МАТЕМАТИКЕ**

Хабаровск 2024 г.

Содержание

Введение	3
1 Правила выполнения расчетно-графической работы	4
2 Общие требования к оформлению расчетно-графической работы.....	5
3 Задания для расчетно-графической работы.....	7
3.1 Задание №1. Пределы. Непрерывность функции	7
3.2 Задание №2. Производные	14
3.3 Задание №3. Исследование функции	24
4 Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения дисциплины.....	25
5 Список источников.....	27

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания для выполнения расчетно-графической работы по специальным главам математического анализа, обучающимся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Дисциплина «Математика» изучается первой из общего блока математических дисциплин. Это свидетельствует не только о ее важности в качестве предмета общей математической культуры, но и о широком применении ее методов в современных биологических, экологических, технических и др. исследованиях.

Указания содержат подробные правила выполнения и оформления расчетно-графических работ, требования к их содержанию.

Кроме того, в пособии представлены контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения дисциплины при подготовке к экзамену. Завершает пособие перечень литературы, позволяющий более углубленно изучить изложенный материал.

1 ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Расчетно-графическая работа (далее-РГР) должна быть выполнена в срок, указанный в учебном графике.
2. Студент обязан делать работу только своего варианта.
3. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списке группы, упорядоченном по алфавиту. При затруднении с определением номера варианта следует обратиться к преподавателю.
4. Все задачи входящие в вариант, должны быть решены. Перед решением каждой задачи необходимо записать полный текст ее условия.
5. Решение каждой задачи студент должен сопровождать подробными объяснениями и ссылками на соответствующие формулы, теоремы и правила. Вычисления должны быть доведены до конечного числового результата.
6. При выполнении контрольной работы возможно использовать программное обеспечение для математических функций и математического моделирования.
7. При получении не допущенной к защите работы, студент должен выполнить ее повторно. Задачи с ошибками переписать заново, полностью, без ошибок и сдать на проверку вместе с не зачтенной работой.
8. Зачтенная работа допускается к устной защите. Если в работе имеются замечания, они должны быть до защиты учтены.
9. Работа не проверяется, если студент решил не свой вариант.
10. При подготовке к экзамену следует еще раз обратиться к методическим указаниям и примерам, разобранным в них, вопросам для самопроверки и задачам, которые рекомендуется решить.
11. Зачтенная работа в обязательном порядке предъявляется на экзамене.

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. РГР должна быть выполнена в отдельной школьной тетради или на бумаге формата А4 чернилами любого цвета, кроме красного, с полями для замечаний преподавателя.
2. Образец оформления титульного листа представлен на рисунке 1.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА
№ 1
по Математике
студента группы _____
Фамилия Имя Отчество
Вариант № _____

Проверил: Суханова С. Г.
Оценка: _____
Дата: _____

Рисунок 1-Титульный лист

3. Решения задач должны быть расположены в последовательности, заданной в данном пособии, со строгим соблюдением нумерации заданий.
4. Перед решением каждой задачи необходимо полностью выписать её условие. В том случае, если несколько задач, из которых студент выбирает задачу из своего варианта, имеют общую формулировку, следует, пе-

реписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными, взятыми из соответствующего номера.

5. Решения задач должны сопровождаться развёрнутыми и аккуратными пояснениями всех действий и необходимыми чертежами.
6. Чертежи и графики выполняются карандашом с использованием чертежных инструментов
7. После каждого задания следует записать ответ и/или выводы, полученные при решении задачи.

3 ЗАДАНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

3.1 ЗАДАНИЕ №1. ПРЕДЕЛЫ. НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИИ

Задача 1-5. Найти указанные пределы

1

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{6 + x - x^2}{x^3 - 27}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x + 4}{x^2 - 5x + 6}.$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 1/3} \frac{3x^2 + 2x - 1}{27x^3 - 1}.$$

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

$$11. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 + x - 6}.$$

$$13. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 + x - 20}.$$

$$15. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 7x - 6}{2x^2 - 7x + 3}.$$

$$17. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^2 + 4x - 1}{3x^2 + x - 2}.$$

$$19. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x^2 + 4x - 3}{2x^2 + 3x + 1}.$$

$$21. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 9x + 10}{x^2 + 3x - 10}.$$

$$23. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-5x^2 + 11x - 2}{3x^2 - x - 10}.$$

$$25. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 6x - 45}{2x^2 - 3x - 35}.$$

$$27. \lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 2x - 35}{2x^2 + 11x + 5}.$$

$$29. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 2x - 40}{x^2 - 3x - 4}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - x^2 + 2x}{x^2 + x}.$$

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

$$6. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{12 + x - x^2}{x^3 - 27}.$$

$$8. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}.$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 11x + 6}{2x^2 - 5x - 3}.$$

$$12. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1}.$$

$$14. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 + 11x - 3}{x^2 + 2x - 3}.$$

$$16. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{4x^2 + 7x - 2}{3x^2 + 8x + 4}.$$

$$18. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{3x^2 + 2x - 2}.$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 3x + 2}{x^2 - x - 12}.$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 + x - 5}{x^2 - 2x + 1}.$$

$$24. \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 5x - 14}{2x^2 - 9x - 35}.$$

$$26. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 + 3x + 15}{x^2 - 6x - 27}.$$

$$28. \lim_{x \rightarrow -8} \frac{2x^2 + 15x - 8}{3x^2 + 25x + 8}.$$

$$30. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x^2 + 10x + 3}.$$

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

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

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 4x^2 + 28x}{5x^3 + 3x^2 + x - 1}$

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

9. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^2 + 3x + 1}{3x^2 + x - 5}$

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

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

15. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x - 2}{3x^3 - x - 4}$

17. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 6x^2 + 2}{x^4 + 4x - 3}$

19. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^4 - 4x^2 + 3}{2x^4 + 1}$

21. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 4x}{x^3 - 3x + 2}$

23. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x^2 - 2}{6x^3 - 4x + 3}$

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

27. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 - 5x^2 - 3x^5}{x^5 + 6x + 8}$

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

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

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

6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 10x + 3}{2x^2 + 5x - 3}$

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

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

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

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

16. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{18x^2 + 5x}{8 - 3x - 9x^2}$

18. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2 + 4x - 5}{4x^2 - 3x + 2}$

20. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 2}{6x^2 + 5x + 1}$

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

24. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 14x^2}{1 + 2x + 7x^2}$

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

28. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 7x^2 + 3}{2 + 2x - x^3}$

30. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x - 5}$

1. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^5 - 2x + 4}{2x^4 + 3x^2 + 1}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 2x - 5}{2x^2 + x + 7}$
3. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^2 + 7x - 4}{x^5 + 2x - 1}$
4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - x^6}{x^2 - 2x + 5}$
5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x - 1}{3x^4 + 2x + 5}$
6. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^3 + 7x^2 + 4}{x^4 + 5x - 1}$
7. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^6 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 4x - 5}$
8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^7 + 5x^2 - 4x}{3x^2 + 11x - 7}$
9. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{7x^2 + 5x + 9}{1 + 4x - x^3}$
10. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + x^2 - 6}{2x^2 + 3x + 1}$
11. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 + 5x + 7}{3x^4 - 2x^2 + x}$
12. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 4x^2 - 7x}{2x^2 + 7x - 3}$
13. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^3 - 3x^2 + 7}{2x^4 + 3x^2 + 1}$
14. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 1}{1 + 2x - x^4}$
15. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^3 + 3x^2 + 5}{3x^2 - 4x + 1}$
16. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - 5x + 2}{4x^3 + 2x - 1}$
17. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{11x^3 + 3x}{2x^2 - 2x + 1}$
18. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2 + 3x + 5}{4x^3 - 2x^2 + 1}$
19. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{6x^3 + 5x^2 - 3}{2x^2 - x + 7}$
20. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 4x - 7}{x^4 - 2x^3 + 1}$
21. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{8x^5 - 4x^3 + 3}{2x^3 + x - 7}$
22. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 7x + 1}{x^3 + 4x^2 - 3}$
23. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{5x^4 - 2x^3 + 3}{2x^2 + 3x - 7}$
24. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 + x^2 - 7}{2x^2 - 5x + 3}$
25. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^4 + 2x^2 - 8}{8x^3 - 4x + 5}$
26. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 2x - 4}{3x^2 - 4x + 1}$
27. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{7x^3 - 2x + 4}{2x^2 + x - 5}$
28. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 5x^2 - 3x}{3x^2 + x - 10}$
29. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 + 10x - 11}{3x^4 - 2x + 5}$
30. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 3x - 4}{2x^2 - 5x + 1}$

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}$
2. $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8}$
3. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+10} - \sqrt{4-x}}{2x^2 - x - 21}$
4. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{2-x} - \sqrt{x+6}}{x^2 - x - 6}$
5. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3+2x} - \sqrt{x+4}}{3x^2 - 4x + 1}$
6. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x+1}}$
7. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 4x + 1}{\sqrt{x+3} - \sqrt{5+3x}}$
8. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x-3}}$
9. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x+1} - \sqrt{x+6}}{2x^2 - 7x - 15}$
10. $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{\sqrt{3x+17} - \sqrt{2x+12}}{x^2 + 8x + 15}$
11. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2+2} - \sqrt{2}}{\sqrt{x^2+1} - 1}$
12. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{7-x} - \sqrt{7+x}}{\sqrt{7x}}$
13. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}$
14. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{\sqrt{x-2} - \sqrt{2}}$
15. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{5+x} - 2}{\sqrt{8-x} - 3}$
16. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x+4} - 3}{\sqrt{x-1} - 2}$
17. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x-3} - 2}{\sqrt{x+2} - 3}$
18. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3} - 3}{x^2 - 9}$
19. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{5x+1} - 4}{x^2 + 2x - 15}$
20. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x^2+4}}{3x^2}$
21. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2+4} - 2}{\sqrt{x^2+16} - 4}$
22. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+x}}$
23. $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{2x+7} - 5}{3 - \sqrt{x}}$
24. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{\sqrt{6x+1} - 5}$
25. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{\sqrt{3x} - x}$
26. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2} - 1}{x^3 + x^2}$
27. $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+20} - 4}{x^3 + 64}$
28. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 - 2}{\sqrt{8+x} - 3}$
29. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x} - 3}{x^2 + x}$
30. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x+1} - 3}{x^3 - 8}$

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x+1} \right)^{2x-3}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{1+2x} \right)^{-4x}$
4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x} \right)^{2-3x}$
5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+5}{2x+1} \right)^{5x}$
6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x} \right)^{-5x}$
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x+1} \right)^{1+2x}$
8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-1} \right)^{x-4}$
9. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{2x-3} \right)^{3x}$
10. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-7}{x} \right)^{2x+1}$
11. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+4} \right)^{3x+2}$
12. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x-1} \right)^{x+2}$
13. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x+1} \right)^{2x-3}$
14. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x-3} \right)^{x-5}$
15. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-4}{3x+2} \right)^{2x}$
16. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+4} \right)^{3x-1}$
17. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-4}{2x} \right)^{-3x}$
18. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x} \right)^{3x+4}$
19. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-7}{x+1} \right)^{4x-2}$
20. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x} \right)^{3-2x}$
21. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2-3x}{5-3x} \right)^x$
22. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1-x}{2-x} \right)^{3x}$
23. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x-1}{4x+1} \right)^{2x}$
24. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+4}{3x} \right)^{-2x}$
25. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+4} \right)^{-x}$
26. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+4}{3x+5} \right)^{x+1}$
27. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1+2x}{3+2x} \right)^{-x}$
28. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x}{3x+2} \right)^{x-2}$
29. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x-1} \right)^{3-2x}$
30. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4-2x}{1-2x} \right)^{x+1}$

Задача 6. Найти пределы, используя эквивалентные бесконечно малые функции

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 3x^2)}{x^3 - 5x^2}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\lg 2x}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 6x}{2x^2 - 3x}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{arctg} 2x}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\lg 3x}$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - \cos x}{2x^2}$$

$$13. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{\ln(1 + 2x)}$$

$$15. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - 1}{\sin 2x}$$

$$17. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sin(x + 2)}{x^3 + 8}$$

$$19. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{\lg(x - 4)}$$

$$21. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 4x^3)}{2x^3}$$

$$23. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\ln(1 + 2x)}$$

$$25. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{\lg 2x}$$

$$27. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin(x - 3)}{x^3 - 27}$$

$$29. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{2x^2}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 5x}{\lg 3x}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{x^3 + 27x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{2x}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 3x)}{\sin 2x}$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin(x - 3)}{x^2 - 5x + 6}$$

$$12. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{4x^2}$$

$$14. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 4x}{\lg 5x}$$

$$16. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\lg(x + 2)}{x^2 - 4}$$

$$18. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x}{\lg 4x}$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos 4x}{3x^2}$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 5x}{\lg 2x}$$

$$24. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 8x}{\lg 4x}$$

$$26. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 4x)}{\sin 2x}$$

$$28. \lim_{x \rightarrow -5} \frac{\lg(x + 5)}{x^2 - 25}$$

$$30. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 5x)}{\sin 3x}$$

Задача 7. Исследовать данные функции на непрерывность в указанных точках

1. $f(x) = 2^{1/(x-3)} + 1$; $x_1 = 3$, $x_2 = 4$.
2. $f(x) = 5^{1/(x-3)} - 1$; $x_1 = 3$, $x_2 = 4$.
3. $f(x) = (x+7)/(x-2)$; $x_1 = 2$, $x_2 = 3$.
4. $f(x) = (x-5)/(x+3)$; $x_1 = -2$, $x_2 = -3$.
5. $f(x) = 4^{1/(3-x)} + 2$; $x_1 = 2$, $x_2 = 3$.
6. $f(x) = 9^{1/(2-x)}$; $x_1 = 0$, $x_2 = 2$.
7. $f(x) = 2^{1/(x-5)} + 1$; $x_1 = 4$, $x_2 = 5$.
8. $f(x) = 5^{1/(x-4)} - 2$; $x_1 = 3$, $x_2 = 4$.
9. $f(x) = 6^{1/(x-3)} + 3$; $x_1 = 3$, $x_2 = 4$.
10. $f(x) = 7^{1/(5-x)} + 1$; $x_1 = 4$, $x_2 = 5$.
11. $f(x) = (x-3)(x+4)$; $x_1 = -5$, $x_2 = -4$.
12. $f(x) = (x+5)/(x-2)$; $x_1 = 3$, $x_2 = 2$.
13. $f(x) = 5^{2/(x-3)}$; $x_1 = 3$, $x_2 = 4$.
14. $f(x) = 4^{2/(x-1)} - 3$; $x_1 = 1$, $x_2 = 2$.
15. $f(x) = 2^{5/(1-x)} - 1$; $x_1 = 0$, $x_2 = 1$.
16. $f(x) = 8^{4/(x-2)} - 1$; $x_1 = 2$, $x_2 = 3$.
17. $f(x) = 5^{4/(3-x)} + 1$; $x_1 = 2$, $x_2 = 3$.
18. $f(x) = 3x/(x-4)$; $x_1 = 4$, $x_2 = 5$.
19. $f(x) = 2x/(x^2-1)$; $x_1 = 1$, $x_2 = 2$.
20. $f(x) = 2^{3/(x+2)} + 1$; $x_1 = -2$, $x_2 = -1$.
21. $f(x) = 4^{3/(x-2)} + 2$; $x_1 = 2$, $x_2 = 3$.
22. $f(x) = 3^{2/(x+1)} - 2$; $x_1 = -1$, $x_2 = 0$.
23. $f(x) = 5^{3/(x+4)} + 1$; $x_1 = -5$, $x_2 = -4$.
24. $f(x) = (x-4)/(x+2)$; $x_1 = -2$, $x_2 = -1$.
25. $f(x) = (x-4)/(x+3)$; $x_1 = -3$, $x_2 = -2$.
26. $f(x) = (x+5)/(x-3)$; $x_1 = 3$, $x_2 = 4$.
27. $f(x) = 3^{4/(1-x)} + 1$; $x_1 = 1$, $x_2 = 2$.
28. $f(x) = 4x/(x+5)$; $x_1 = -5$, $x_2 = -4$.
29. $f(x) = 6^{2/(4-x)}$; $x_1 = 3$, $x_2 = 4$.
30. $f(x) = (x+1)/(x-2)$; $x_1 = 2$, $x_2 = 3$.

3.2 ЗАДАНИЕ №2. ПРОИЗВОДНЫЕ

Задача 1-8. Продифференцировать функцию

1

$$1. y = 2x^5 - \frac{4}{x^3} + \frac{1}{x} + 3\sqrt{x}.$$

$$2. y = \frac{3}{x} + \sqrt[5]{x^2} - 4x^3 + \frac{2}{x^4}.$$

$$3. y = 3x^4 + \sqrt[3]{x^5} - \frac{2}{x} - \frac{4}{x^2}.$$

$$4. y = 7\sqrt{x} - \frac{2}{x^5} - 3x^3 + \frac{4}{x}.$$

$$5. y = 7x + \frac{5}{x^2} - \sqrt[7]{x^4} + \frac{6}{x}.$$

$$6. y = 5x^2 - \sqrt[3]{x^4} + \frac{4}{x^2} - \frac{5}{x}.$$

$$7. y = 3x^5 - \frac{3}{x} - \sqrt{x^3} + \frac{10}{x^5}.$$

$$8. y = \sqrt[3]{x^7} + \frac{3}{x} - 4x^6 + \frac{4}{x^5}.$$

$$9. y = 8x^2 + \sqrt[3]{x^4} - \frac{4}{x} - \frac{2}{x^3}.$$

$$10. y = 4x^6 + \frac{5}{x} - \sqrt[3]{x^7} - \frac{7}{x^4}.$$

$$11. y = 2\sqrt{x^3} - \frac{7}{x} + 3x^2 - \frac{2}{x^5}.$$

$$12. y = 4x^3 - \frac{3}{x} - \sqrt[5]{x^2} + \frac{6}{x^2}.$$

$$13. y = 5x^3 - \frac{8}{x^2} + 4\sqrt{x} + \frac{1}{x}.$$

14. $y = \frac{9}{x^3} + \sqrt[3]{x^4} - \frac{2}{x} + 5x^4.$
15. $y = \frac{4}{x^5} - \frac{9}{x} + \sqrt[5]{x^2} - 7x^3.$
16. $y = \frac{8}{x^3} + \frac{3}{x} - 4\sqrt{x^3} + 2x^7.$
17. $y = 5x^2 + \frac{4}{x} - \sqrt[3]{x^7} - 2x^6.$
18. $y = 10x^2 + 3\sqrt{x^5} - \frac{4}{x} - \frac{5}{x^4}.$
19. $y = \sqrt{x^5} - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^3} - 3x^3.$
20. $y = 9x^3 + \frac{5}{x} - \frac{7}{x^4} + \sqrt[3]{x^7}.$
21. $y = 3\sqrt{x} + \frac{4}{x^5} + \sqrt[3]{x^2} - \frac{7}{x}.$
22. $y = \sqrt{x^3} + \frac{2}{x} - \frac{4}{x^5} - 5x^3.$
23. $y = 7x^2 + \frac{3}{x} - \sqrt[5]{x^4} + \frac{8}{x^3}.$
24. $y = 8x^3 - \frac{4}{x} - \frac{7}{x^4} + \sqrt[7]{x^2}.$
25. $y = 8x - \frac{5}{x^4} + \frac{1}{x} - \sqrt[5]{x^4}.$
26. $y = \sqrt[4]{x^3} - \frac{5}{x} + \frac{4}{x^5} + 3x.$
27. $y = 4x^3 + \frac{3}{x} - \sqrt[3]{x^5} - \frac{2}{x^4}.$
28. $y = 4x^5 - \frac{5}{x} - \sqrt{x^3} + \frac{2}{x^3}.$
29. $y = \frac{7}{x} + \frac{4}{x^3} - \sqrt[5]{x^3} - 2x^6.$
30. $y = \frac{6}{x^4} - \frac{3}{x} + 3x^3 - \sqrt{x^7}.$

2

1. $y = \sqrt[3]{3x^4 + 2x - 5} + \frac{4}{(x-2)^5}.$
2. $y = \sqrt[3]{(x-3)^4} - \frac{3}{2x^3 - 3x + 1}.$

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

$$4. y = \sqrt[5]{7x^2 - 3x + 5} - \frac{5}{(x-1)^3}.$$

$$5. y = \sqrt[4]{3x^2 - x + 5} - \frac{3}{(x-5)^4}.$$

$$6. y = \sqrt{3x^4 - 2x^3 + x} - \frac{4}{(x+2)^3}.$$

$$7. y = \sqrt[3]{(x-7)^5} + \frac{5}{4x^2 + 3x - 5}.$$

$$8. y = \sqrt[5]{(x+4)^6} - \frac{2}{2x^2 - 3x + 7}.$$

$$9. y = \frac{3}{(x-4)^7} - \sqrt{5x^2 - 4x + 3}.$$

$$10. y = \sqrt[3]{4x^2 - 3x - 4} - \frac{2}{(x-3)^5}.$$

$$11. y = \frac{7}{(x-1)^3} + \sqrt{8x - 3 + x^2}.$$

$$12. y = \sqrt[5]{3x^2 + 4x - 5} + \frac{4}{(x-4)^4}.$$

$$13. y = \sqrt[3]{5x^4 - 2x - 1} + \frac{8}{(x-5)^2}.$$

$$14. y = \frac{3}{(x+2)^5} - \sqrt[7]{5x - 7x^2 - 3}.$$

$$15. y = \sqrt[4]{(x-1)^5} - \frac{4}{7x^2 - 3x + 2}.$$

$$16. y = \sqrt[5]{(x-2)^6} - \frac{3}{7x^3 - x^2 - 4}.$$

$$17. y = \frac{3}{(x+4)^2} - \sqrt[3]{4 + 3x - x^4}.$$

$$18. y = \frac{2}{(x-1)^3} - \frac{8}{6x^2 + 3x - 7}.$$

$$19. y = \sqrt{1 + 5x - 2x^2} + \frac{3}{(x-3)^4}.$$

$$20. y = \sqrt[3]{5 + 4x - x^2} - \frac{5}{(x+1)^3}.$$

$$21. y = \sqrt[4]{5x^2 - 4x + 1} - \frac{7}{(x-5)^2}.$$

$$22. y = \sqrt[5]{3 - 7x + x^2} - \frac{4}{(x-7)^5}.$$

$$23. y = \sqrt{(x-3)^7} + \frac{9}{7x^2 - 5x - 8}.$$

$$24. y = \sqrt[3]{(x-8)^4} - \frac{2}{1+3x-4x^2}.$$

$$25. y = \frac{3}{4x-3x^2+1} - \sqrt{(x+1)^5}.$$

$$26. y = \frac{3}{x-4} + \sqrt[6]{(2x^2-3x+1)^5}.$$

$$27. y = \frac{4}{(x-7)^3} - \sqrt[3]{(3x^2-x+1)^4}.$$

$$28. y = \sqrt{(x-4)^7} - \frac{10}{(3x^2-5x+1)}.$$

$$29. y = \frac{7}{(x+2)^5} - \sqrt{8-5x+2x^2}.$$

$$30. y = \sqrt[3]{(x-1)^5} + \frac{5}{2x^2-4x+7}.$$

3

$$1. y = \sin^3 2x \cdot \cos 8x^5.$$

$$3. y = \operatorname{tg}^4 x \cdot \arcsin 4x^5.$$

$$5. y = \operatorname{ctg} 3x \cdot \arccos 3x^2.$$

$$7. y = \ln^5 x \cdot \operatorname{arctg} 7x^4.$$

$$9. y = 2^{\cos x} \cdot \operatorname{arctg} 5x^3.$$

$$11. y = 3^{\lg x} \cdot \arcsin 7x^4.$$

$$13. y = \sin^4 3x \cdot \operatorname{arctg} 2x^3.$$

$$15. y = \operatorname{tg}^3 2x \cdot \arcsin x^5.$$

$$17. y = e^{-\sin x} \operatorname{tg} 7x^6.$$

$$19. y = \cos^5 x \cdot \arccos 4x.$$

$$21. y = \sin^2 3x \cdot \operatorname{arctg} 3x^5.$$

$$23. y = \operatorname{tg}^6 2x \cdot \cos 7x^2.$$

$$25. y = \operatorname{ctg} \frac{1}{x} \cdot \arccos x^4.$$

$$27. y = \operatorname{tg}^3 2x \cdot \arccos 2x^3.$$

$$29. y = \sin^5 3x \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{x}.$$

$$2. y = \cos^5 3x \cdot \operatorname{tg}(4x+1)^3.$$

$$4. y = \arcsin^3 2x \cdot \operatorname{ctg} 7x^4.$$

$$6. y = \arccos^2 4x \cdot \ln(x-3).$$

$$8. y = \operatorname{arctg}^3 4x \cdot 3^{\sin x}.$$

$$10. y = 4^{-x} \cdot \ln^5(x+2).$$

$$12. y = 5^{x^2} \cdot \arccos 2x^5.$$

$$14. y = \cos^3 4x \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{x}.$$

$$16. y = \operatorname{ctg}^7 x \cdot \arccos 2x^3.$$

$$18. y = e^{\cos x} \operatorname{ctg} 8x^3.$$

$$20. y = \sin^3 7x \cdot \operatorname{arctg} 5x^2.$$

$$22. y = \cos^5 \sqrt{x} \cdot \operatorname{arctg} x^4.$$

$$24. y = \operatorname{ctg}^3 4x \cdot \arcsin \sqrt{x}.$$

$$26. y = \operatorname{tg} \sqrt{x} \cdot \operatorname{arctg} 3x^5.$$

$$28. y = 2^{\lg x} \operatorname{arctg}^5 3x.$$

$$30. y = \cos^4 3x \cdot \arcsin 3x^2.$$

4

$$1. y = \operatorname{arctg}^2 5x \cdot \ln(x-4).$$

$$2. y = \operatorname{arctg}^3 2x \cdot \ln(x+5).$$

$$3. y = \arccos^4 x \cdot \ln(x^2+x-1).$$

$$4. y = \sqrt{\arccos 2x} \cdot 3^{-x}.$$

5. $y = \operatorname{tg}^4 3x \cdot \operatorname{arctg} 7x^2.$
6. $y = 5^{-x^2} \arcsin 3x^3.$
7. $y = \operatorname{arctg}^5 x \cdot \log_2(x - 3).$
8. $y = \log_3(x + 5) \cdot \arccos 3x.$
9. $y = e^{-x} \cdot \arcsin^2 5x.$
10. $y = \log_4(x - 1) \cdot \arcsin^4 x.$
11. $y = (x - 4)^5 \cdot \operatorname{arccctg} 3x^2.$
12. $y = \operatorname{ctg}^3 4x \cdot \operatorname{arctg} 2x^3.$
13. $y = e^{-\cos x} \operatorname{arctg} 7x^5.$
14. $y = (x + 1) \arccos 3x^4.$
15. $y = 2^{\sin x} \operatorname{arccctg} x^4.$
16. $y = 3^{-x^2} \operatorname{arctg} 2x^5.$
17. $y = 3^{\cos x} \arcsin^2 3x.$
18. $y = \ln(x - 10) \cdot \arccos^2 4x.$
19. $y = \lg(x - 2) \cdot \arcsin^5 x.$
20. $y = \log_3(x + 1) \cdot \operatorname{arctg}^5 7x.$
21. $y = \ln(x + 9) \cdot \operatorname{arccctg}^3 2x.$
22. $y = \lg(x + 2) \cdot \arcsin^2 3x.$
23. $y = 4^{-\sin x} \operatorname{arctg} 3x.$
24. $y = 2^{\cos x} \cdot \operatorname{arccctg}^3 x.$
25. $y = \lg(x - 3) \cdot \arcsin^2 5x.$
26. $y = \log_2(x + 3) \cdot \arccos^2 x.$
27. $y = 2^{-x} \operatorname{arctg}^3 4x.$
28. $y = \ln(x - 4) \cdot \operatorname{arccctg}^4 3x.$
29. $y = \lg(x + 3) \cdot \operatorname{arccctg}^2 5x.$
30. $y = \log_5(x + 1) \cdot \operatorname{arctg}^2 x^3.$

5

1. $y = \operatorname{tg}^4 3x \cdot \arcsin 2x^3.$
2. $y = (x - 2)^4 \arcsin 5x^4.$
3. $y = 2^{-x^2} \operatorname{arctg} 7x^4.$
4. $y = (x + 6)^5 \operatorname{arccctg} 3x^5.$
5. $y = 3^{\cos x} \ln(x^2 - 3x + 7).$
6. $y = \log_2(x - 7) \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{x}.$
7. $y = \arccos^3 5x \cdot \operatorname{tg} x^4.$
8. $y = (x - 5)^7 \operatorname{arccctg} 7x^3.$
9. $y = \arccos x^2 \cdot \operatorname{ctg} 7x^3.$
10. $y = 5^{-x^2} \arccos 5x^4.$
11. $y = \operatorname{arctg}^4 x \cdot \cos 7x^4.$
12. $y = 4(x - 7)^6 \arcsin 3x^5.$
13. $y = (x + 5)^2 \arccos^3 5x.$
14. $y = 2^{-\sin x} \arcsin^3 2x.$
15. $y = (x + 2)^7 \arccos \sqrt{x}.$
16. $y = (x - 7)^5 \arcsin 7x^4.$

17. $y = \ln(x - 3) \cdot \arccos 3x^4.$
18. $y = \log_2(x - 4) \cdot \operatorname{arctg}^3 4x.$
19. $y = (x - 7)^4 \operatorname{arctg}^2 7x.$
20. $y = \sqrt[3]{x - 3} \arccos^4 2x.$
21. $y = \sqrt[3]{x - 4} \arcsin^4 5x.$
22. $y = (x - 3)^5 \arccos 3x^6.$
23. $y = \sqrt{(x + 3)^5} \arcsin 2x^3.$
24. $y = \sqrt[3]{(x + 1)^2} \arccos 3x.$
25. $y = \operatorname{tg}^3 x \cdot \operatorname{arctg} 3x.$
26. $y = \sqrt{(x - 2)^3} \operatorname{arctg} (7x - 1).$
27. $y = \sqrt[5]{(x + 4)^2} \arcsin 7x^2.$
28. $y = \arcsin^3 4x \cdot \operatorname{ctg} 3x.$
29. $y = e^{-\cos x} \arcsin 2x.$
30. $y = \sqrt{(x + 5)^3} \arccos^4 x.$

6

1. $y = (x - 3)^4 \arccos 5x^3.$
2. $y = (3x - 4)^3 \arccos 3x^2.$
3. $y = \operatorname{sh}^3 4x \cdot \arccos \sqrt{x}.$
4. $y = \operatorname{th}^2 \sqrt{x} \cdot \operatorname{arctg} 3x^2.$
5. $y = \operatorname{cth}^3 5x \cdot \arcsin 3x^2.$
6. $y = \operatorname{ch} \frac{1}{x} \cdot \operatorname{arctg} (7x + 2).$
7. $y = \operatorname{ch}^3 4x \cdot \arccos 4x^2.$
8. $y = \operatorname{sh}^3 3x \cdot \operatorname{arctg} 5x^2.$
9. $y = \operatorname{th}^5 3x \cdot \arcsin \sqrt{x}.$
10. $y = \operatorname{cth}^2 (x + 1) \cdot \arccos \frac{1}{x}.$
11. $y = \operatorname{sh}^4 2x \cdot \arccos x^2.$
12. $y = \operatorname{ch}^3 (3x + 2) \cdot \operatorname{arctg} 3x.$
13. $y = \operatorname{th}^3 4x \cdot \operatorname{arctg} 3x^4.$
14. $y = \operatorname{cth}^4 7x \cdot \arcsin \sqrt{x}.$
15. $y = \operatorname{sh}^3 2x \cdot \arcsin 7x^2.$
16. $y = \operatorname{th}^5 4x \cdot \arccos 3x^4.$
17. $y = \operatorname{ch}^2 5x \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{x}.$
18. $y = \operatorname{cth}^4 2x \cdot \operatorname{arctg} x^3.$
19. $y = \operatorname{sh}^4 5x \cdot \arccos 3x^2.$
20. $y = \operatorname{ch}^3 9x \cdot \operatorname{arctg} (5x - 1).$
21. $y = \operatorname{th}^4 x \cdot \operatorname{arctg} \frac{1}{x}.$
22. $y = \operatorname{cth}^3 4x \cdot \arcsin (3x + 1).$
23. $y = \operatorname{ch}^2 5x \cdot \operatorname{arctg} x^4.$
24. $y = \operatorname{th}^4 7x \cdot \arccos x^3.$
25. $y = \operatorname{cth} 4x^5 \cdot \arccos 2x.$
26. $y = \operatorname{cth} 3x \cdot \arcsin^4 2x.$
27. $y = \operatorname{th}^5 3x \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{x}.$
28. $y = \operatorname{sh}^4 3x \cdot \arccos 5x^4.$
29. $y = \operatorname{cth}^2 4x \cdot \arcsin x^3.$
30. $y = \operatorname{th}^3 5x \cdot \operatorname{arctg} (2x - 5).$

1. $y = \frac{\log_5(3x-7)}{\operatorname{ctg} 7x^3}$

3. $y = \frac{\ln(7x+2)}{5 \cos 42x}$

5. $y = \frac{\cos^2 3x}{\lg(3x-4)}$

7. $y = \frac{\log_3(4x+5)}{2 \operatorname{ctg} \sqrt{x}}$

9. $y = \frac{\lg(11x+3)}{\cos^2 5x}$

11. $y = \frac{\lg^2(x-2)}{\lg(x+3)}$

13. $y = \frac{\cos^4(7x-1)}{\lg(x+5)}$

15. $y = \frac{\operatorname{ctg}^3(2x-3)}{\log_3(x+2)}$

17. $y = \frac{\ln^2(x+1)}{\cos 3x^4}$

19. $y = \frac{\log_3(4x-2)}{\operatorname{ctg} 2x}$

21. $y = \frac{\lg(x+2)}{\sin 2x^5}$

23. $y = \frac{\operatorname{ctg} \sqrt{x-2}}{\lg(3x+5)}$

25. $y = \frac{\cos^2 x}{\lg(x^2-2x+1)}$

27. $y = \frac{\ln^3 x}{\operatorname{ctg}(x-3)}$

29. $y = \frac{\log_3(x+4)}{\cos^5 x}$

2. $y = \frac{\ln(5x-3)}{4 \lg 3x^4}$

4. $y = \frac{\sin^3 5x}{\ln(2x-3)}$

6. $y = \frac{\lg^3 2x}{\lg(5x+1)}$

8. $y = \frac{\ln(7x-3)}{3 \lg^2 4x}$

10. $y = \frac{\operatorname{ctg}^2 5x}{\ln(7x-2)}$

12. $y = \frac{\sin^3(5x+1)}{\lg(3x-2)}$

14. $y = \frac{\sin^3(4x+3)}{\ln(7x+1)}$

16. $y = \frac{\lg^3 x}{\sin 5x^2}$

18. $y = \frac{\log_2(7x-5)}{\lg \sqrt{x}}$

20. $y = \frac{\ln^3(x-5)}{\lg(1/x)}$

22. $y = \frac{\lg^3 7x}{\ln(3x+2)}$

24. $y = \frac{\lg(3x-5)}{\ln^2(x+3)}$

26. $y = \frac{\log_2(3x+7)}{\lg 3x}$

28. $y = \frac{\lg^4 5x}{\ln(x+7)}$

30. $y = \frac{-\lg^4 3x}{\lg(x^2-x+4)}$

8

1. $y = \frac{9 \operatorname{arctg}(x+7)}{(x-1)^2}$

3. $y = \frac{7 \arccos(4x-1)}{(x+2)^4}$

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

7. $y = \frac{4 \arccos 3x}{(x+2)^5}$

9. $y = \frac{7 \operatorname{arctg}(4x+1)}{(x-4)^2}$

11. $y = \frac{2 \lg(4x+5)}{(x+6)^4}$

13. $y = \frac{4 \log_3(3x+1)}{(x+1)^2}$

15. $y = \frac{\ln(7x+2)}{(x-6)^4}$

17. $y = \frac{5 \log_2(x^2+1)}{(x-3)^4}$

19. $y = \frac{3 \log_2(5x-4)}{(x-3)^5}$

21. $y = \frac{\log_7(2x^2+5)}{(x-4)^2}$

23. $y = \frac{8 \lg(4x+5)}{(x-1)^5}$

25. $y = \frac{3 \log_4(2x+9)}{(x-7)^2}$

27. $y = \frac{3 \ln(x^2+5)}{(x-7)^3}$

29. $y = \frac{2 \ln(2x^2+3)}{(x-7)^4}$

2. $y = \frac{8 \operatorname{arctg}(2x+3)}{(x+1)^3}$

4. $y = \frac{6 \arcsin(x+5)}{(x-2)^5}$

6. $y = \frac{2 \operatorname{arctg}(3x+2)}{(x-3)^2}$

8. $y = \frac{\arcsin(3x+8)}{(x-7)^3}$

10. $y = \frac{3 \arcsin(2x-7)}{(x+2)^4}$

12. $y = \frac{5 \ln(5x+7)}{(x-7)^2}$

14. $y = \frac{7 \log_4(2x-5)}{(x-1)^5}$

16. $y = \frac{4 \lg(3x+7)}{(x+1)^7}$

18. $y = \frac{6 \log_3(2x+9)}{(x+4)^2}$

20. $y = \frac{7 \log_5(x^2+x)}{(x+3)^3}$

22. $y = \frac{2 \ln(3x-10)}{(x+5)^7}$

24. $y = \frac{2 \log_3(4x-7)}{(x+3)^4}$

26. $y = \frac{\lg(x^2+2x)}{(x+8)^4}$

28. $y = \frac{4 \log_2(3x-5)}{(x-2)^2}$

30. $y = \frac{4 \lg(3x+7)}{(x-5)^3}$

Задача 9. Найти производную функции, заданной параметрически

$$1. \begin{cases} x = (2t + 3) \cos t, \\ y = 3t^3. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x = 6 \cos^3 t, \\ y = 2 \sin^3 t. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} x = e^{-2t}, \\ y = e^{4t}. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} x = 2t/(1 + t^3), \\ y = t^2/(1 + t^2). \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x = 4t + 2t^2, \\ y = 5t^3 - 3t^2. \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} x = e^t \cos t, \\ y = e^t \sin t. \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} x = 5 \cos t, \\ y = 4 \sin t. \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} y = \operatorname{arctg} t, \\ y = \ln(1 + t^2). \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} x = 3(t - \sin t), \\ y = 3(1 - \cos t). \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} x = \sin 2t, \\ y = \cos^2 t. \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} x = (\ln t)/t, \\ y = t^2 \ln t. \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} x = 1/(t + 1), \\ y = (t/(t + 1))^2. \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} x = e^{-3t}, \\ y = e^{8t}. \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} x = \ln^2 t, \\ y = t + \ln t. \end{cases}$$

$$29. \begin{cases} x = 6t^2 - 4, \\ y = 3t^5. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x = 2 \cos^2 t, \\ y = 3 \sin^2 t. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} x = 1/(t + 2), \\ y = (t/(t + 2))^2. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x = \sqrt{t}, \\ y = \sqrt[5]{t}. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} x = \sqrt{t^2 - 1}, \\ y = (t + 1)/\sqrt{t^2 - 1}. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} x = (\ln t)/t, \\ y = t \ln t. \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} x = t^4, \\ y = \ln t. \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} x = 5 \cos^2 t, \\ y = 3 \sin^2 t. \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \sqrt{1 - t^2}. \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} x = 3(\sin t - t \cos t), \\ y = 3(\cos t + t \sin t). \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} x = e^{3t}, \\ y = e^{-3t}. \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} x = \arccos t, \\ y = \sqrt{1 - t^2}. \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} x = 5 \sin^3 t, \\ y = 3 \cos^3 t. \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} x = \sqrt[3]{(t - 1)^2}, \\ y = \sqrt{t - 1}. \end{cases}$$

$$28. \begin{cases} x = te^t, \\ y = t/e^t. \end{cases}$$

$$30. \begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \ln t. \end{cases}$$

Задача 10. Найти указанные пределы, используя правило Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(x+5)}{\sqrt[4]{x+3}}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a^{\ln x} - x}{x-1}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{chx - 1}{1 - \cos x}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} 5x}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt[3]{1+2x} + 1}{\sqrt{2+x} + x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} 5x}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x}{x^5}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{\sqrt[3]{x}}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos x) \operatorname{ctg} x$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin mx)}{\ln(\sin x)}$$

$$12. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{ax} - e^{bx}}{\sin x}$$

$$14. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\ln(1+2x)}$$

$$15. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{1-x^3}$$

$$16. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos ax}{1 - \cos bx}$$

$$17. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin 2x}$$

$$18. \lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos 2x) \operatorname{ctg} 4x$$

$$19. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \operatorname{arctg} x}{x^3}$$

$$20. \lim_{x \rightarrow \pi/6} \frac{1 - 2 \sin x}{\cos 3x}$$

$$21. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{a^x - 1}$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}}$$

$$23. \lim_{x \rightarrow a} \frac{x-a}{x^n - a^n}$$

$$24. \lim_{x \rightarrow 0} (1 - e^{2x}) \operatorname{ctg} x$$

$$25. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x^2)}{\cos 3x - e^{-x}}$$

$$26. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(x+7)}{\sqrt[7]{x-3}}$$

$$27. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{ch 2x - 1}{1 - \cos 3x}$$

$$28. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x}{x^4}$$

$$29. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{e^x - 1}$$

$$30. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 2x}{\sqrt[4]{x}}$$

3.3 ЗАДАНИЕ №3. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ

Задача. Исследовать функцию и построить график

$$1. y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{15}{2}x^2 - 2x + 7,5$$

$$2. y = 3 + 4x + \frac{3}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3$$

$$3. y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 5x + 8$$

$$4. y = 2,5 - 8x + \frac{9}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3$$

$$5. y = 2x^3 - \frac{7}{2}x^2 + 3x + 4$$

$$6. y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + 9$$

$$7. y = 3x^4 - 2x^3 - 3x^2 + 3$$

$$8. y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 2x + 1$$

$$9. y = x^4 + 8x^3 + 16x^2$$

$$10. y = \frac{1}{4}x^4 - x^3 + x^2 - \frac{1}{4}$$

$$11. y = \frac{5}{3}x^3 + \frac{13}{2}x^2 - 6x + 2$$

$$12. y = x^3 + x^2 - x + 3$$

$$13. y = x^3 - 5x^2 + 3x + 4$$

$$14. y = x^3 - \frac{25}{2}x^2 + 8x + 6$$

$$15. y = \frac{14}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 3x + 3$$

$$16. y = 5 - x^2 - x^3 - \frac{1}{4}x^4$$

$$17. y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 + \frac{3}{4}x + 2$$

$$18. y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + 2$$

$$19. y = x^3 - 2,5x^2 - 2x + 1,5$$

$$20. y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x + 1$$

$$21. y = 1 + 2x^2 - \frac{1}{4}x^4$$

$$22. y = x^3 + \frac{1}{4}x^4$$

$$23. y = x^3 + 6x^2 + 9x$$

$$24. y = 6x^2 - 2x^3$$

$$25. y = \frac{5}{3}x^3 + \frac{13}{2}x^2 - 6x + 2$$

$$26. y = x^3 - 5x^2 + 3x + 4$$

$$27. y = 2x^3 - \frac{7}{2}x^2 + 3x + 4$$

$$28. y = 5 - x^2 - x^3 - \frac{1}{4}x^4$$

$$29. y = 3 + 4x + \frac{3}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3$$

$$30. y = x^4 + 8x^3 + 16x^2$$

4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1 Определение функции. Область определения функции.
- 2 Способы задания функции.
- 3 Основные элементарные функции и их графики.
- 4 Сложная функция.
- 5 Явное и неявное задание функции. Параметрическое задание функции.
- 6 Предел функции.
- 7 Свойства предела функции.
- 8 Бесконечно малая функция.
- 9 Бесконечно большая функция.
- 10 Свойства бесконечно малых и ограниченных функций.
- 11 Сумма бесконечно малых функций.
- 12 Произведение бесконечно малой и ограниченной функций.
- 13 Произведение бесконечно малой функции и функции, имеющей конечный предел.
- 14 Первый замечательный предел.
- 15 Второй замечательный предел.
- 16 Эквивалентные бесконечно малые функции.
- 17 Теорема об эквивалентных бесконечно малых функциях.
- 18 Применение свойств эквивалентных бесконечно малых функций к вычислению пределов функций.
- 19 Определение производной функции.
- 20 Геометрический смысл производной
- 21 Физический смысл первой и второй производных.
- 22 Свойства производной.
- 23 Таблица производных основных элементарных функций.
- 24 Дифференциал функции.

- 25 Производная параметрически заданной функции.
- 26 Правило Лопиталья.
- 27 Экстремумы функции.
- 28 Критические точки функции.
- 29 Необходимое условие возрастания функции на интервале.
- 30 Необходимое условие убывания функции на интервале.
- 31 Достаточное условие возрастания функции на интервале.
- 32 Достаточное условие убывания функции на интервале.
- 33 Необходимое условие экстремума.
- 34 Первое достаточное условие экстремума.
- 35 Выпуклость, вогнутость графика функции на интервале.
- 36 Достаточный признак выпуклости и вогнутости.
- 37 Точки перегиба.
- 38 Необходимое условие существования точки перегиба.
- 39 Достаточное условие существования точки перегиба.
- 40 Определение асимптоты графика функции.

5 СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс [Текст]/ Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс, 2007.– 608 с.
2. Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс [Текст]/ К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный.– М.: Айрис-пресс, 2007.– 576 с.
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст]: полный курс. – 10-е изд, испр. -М.: Айрис-Пресс,2011. – 608с.: ил.
4. Захарова Т.Э. Математический анализ [Текст]. Учебное пособие. Новосибирск: ФГОБУ ВПО «СибГУТИ»,2013. – 51с.
- 5.Пынько Л.Е. Математический анализ [Текст]. Учебное пособие для студентов 1 курса. - Хабаровск: ХИИК СибГУТИ, 2016. – 75 с.
6. Суханова С.Г. Математический анализ. Сборник индивидуальных заданий, часть 1[Текст] \С.Г. Суханова - Хабаровск: ХИИК ФГОБУ ВПО «СибГУТИ», 2014. – 50с.
7. Кучина О.П. Математический анализ (Сборник индивидуальных заданий, часть 2) [Текст]. – Хабаровск: ХИИК ФГОБУ ВПО «СибГУТИ»,2014. – 32с.
8. Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. 2 курс [Текст]/ К.Н. Лунгу и др.. – М.: Айрис-пресс, 2006.– 592 с.
9. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2ч. Ч. 1[Текст]: учеб. пособие для вузов/ П.Е. Данко, А.Т. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Оникс, 2006. – 304 с.
10. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2ч. Ч. 2[Текст]: учеб. пособие для вузов/ П.Е. Данко, А.Т. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Оникс, 2006. – 416 с.
11. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Боронина Е.Б.— С.: Научная книга, 2012. 159— с. - URL:<http://www.iprbookshop.ru/6298>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
12. Польшкина Е.А. Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ) [Электронный ресурс]: учебно-методическое

пособие / Полькина Е.А., Стакун Н.С.— М.: Прометей, 2013. 200 с.-
URL:<http://www.iprbookshop.ru/24022>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

13. Гусак А.А. Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие / Гусак А.А.— М.: Тетра Системс, 2011. 415— с.- URL: <http://www.iprbookshop.ru/28122>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.