

Министерство образования и науки Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

# МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

## СБОРНИК ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

### Часть 1

Утверждено Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного пособия для студентов I курса  
технических специальностей и преподавателей

2-е издание, исправленное и дополненное

НОВОСИБИРСК  
2015

УДК 517(075.8)

М34

Рецензенты:

*В.А. Селезнев*, д-р физ.-мат. наук, профессор

*А.В. Чехонадских*, д-р техн. наук, доцент

Работа выполнена на кафедре инженерной математики

М34

**Математический анализ : сборник индивидуальных заданий** : учебное пособие / коллектив авторов; под редакцией Г. В. Недогибченко, О. В. Шеремет. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. – Часть 1. – 108 с.

ISBN 978-5-7782-2714-9

Сборник представляет собой банк индивидуальных заданий из 5 000 задач, сгруппированных в 200 разделов по 25 вариантов в каждом в соответствии с основным содержанием курса математического анализа для студентов 1 курса технических специальностей НГТУ. В часть 1 сборника включены задачи из 29 разделов по темам: «Функции и графики», «Предел и непрерывность».

Задачи предназначены для использования на практических занятиях в течение семестра в виде тестов в бумажном или компьютерном вариантах наряду с обычным методом проведения практических занятий, а также для самостоятельной работы студентов.

Задания части 1 составили:

Г. В. Недогибченко (8, 11, 14, 17, 21, 27, 32, 35, 40, 45, 47, 51, 67, 72, 75, 87, 90, 96, 99),

О. В. Шеремет (21, 32, 35, 45, 75, 99),

Е. В. Подолян (5),

Е. А. Лебедева (55, 81),

В. Е. Кац (58, 61, 64),

Б. С. Резников (69, 72),

Л. И. Дроздова (75, 78, ),

В. И. Бутырин (78),

Р. И. Святкина (84),

А. А. Шалагинов (93),

Б. Г. Писляков (96)

УДК 517(075.8)

ISBN 978-5-7782-2714-9

© Новосибирский государственный  
технический университет, 2009, 2015

## **СТУДЕНТАМ**

**Решая задачу, доводите решение до конца: часто предложенные варианты ответов провоцируют на выбор неправильного.**

**Анализируя предложенные варианты ответов, просмотрите их все: верных ответов может быть несколько.**

## Оглавление

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1.1. ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ .....</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1.1. Область определения 1 (с решением алгебраических неравенств) .....  | 5         |
| 1.1.2. Область определения 2 (с решением трансцендентных неравенств) ..... | 8         |
| 1.1.3. Ограниченность функции .....  | 11        |
| 1.1.4. Четность, нечетность функции по аналитическому заданию ....         | 14        |
| 1.1.5. Четность, нечетность, периодичность функции по графику .....        | 17        |
| 1.1.6. Преобразования графика функции .....                                | 21        |
| 1.1.7. Обратная функция .....  | 28        |
| 1.1.8. Монотонность сложной функции .....                                  | 33        |
| 1.1.9. Параметрическое задание кривой .....                                | 36        |
| 1.1.10. Кривая в полярных координатах .....                                | 41        |
| <b>1.2. ПРЕДЕЛ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ .....</b>                                   | <b>46</b> |
| 1.2.1. $\delta$ -окрестность точки действительной оси .....                | 46        |
| 1.2.2. Определение бесконечно малой .....                                  | 48        |
| 1.2.3. Иллюстрация понятия предела .....                                   | 52        |
| 1.2.4. Предел отношения многочленов в точке .....                          | 56        |
| 1.2.5. Предел иррациональной функции в точке .....                         | 59        |
| 1.2.6. Предел отношения многочленов на бесконечности .....                 | 62        |
| 1.2.7. Предел иррациональной функции на бесконечности .....                | 65        |
| 1.2.8. Пределы с факториалами .....  | 68        |
| 1.2.9. Первый замечательный предел в нуле .....                            | 70        |
| 1.2.10. Первый замечательный предел с заменой переменной .....             | 73        |
| 1.2.11. Второй замечательный предел с алгебраическими функциями .....      | 76        |
| 1.2.12. Второй замечательный предел с трансцендентными функциями .....     | 79        |
| 1.2.13. Применение эквивалентных в нуле после преобразований .....         | 82        |
| 1.2.14. Применение эквивалентных с заменой переменной .....                | 85        |
| 1.2.15. Порядок относительно переменной .....                              | 88        |
| 1.2.16. Сравнение функций .....  | 91        |
| 1.2.17. Односторонние пределы .....  | 94        |
| 1.2.18. Непрерывность и разрывы функций .....                              | 97        |
| 1.2.19. Поведение функции в окрестности точки разрыва .....                | 100       |

# 1. ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ

## 1.1. ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

### 1.1.1. Область определения 1 (с решением алгебраических неравенств)

Составитель: Е. В. Подолян

Укажите область определения функции

| № | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|---|--|---|
| 1 | $y = \lg \frac{x^2}{x+2} + 7 \arccos \frac{2x-1}{2}$                       | 1) $(-2;0) \cup \left(0; \frac{3}{2}\right]$ 2) $[-2;0) \cup \left(0; \frac{3}{2}\right]$<br>3) $\left[-\frac{1}{2};0\right) \cup \left(0; \frac{3}{2}\right]$ 4) $[-1;0) \cup \left(0; \frac{3}{2}\right]$   |
| 2 | $y = \log_3 \frac{(x-1)^2}{x} + \frac{1}{4} \arcsin \frac{x-3}{4}$         | 1) $(0;3) \cup (3;7]$ 2) $(0;1) \cup (1;7]$<br>3) $(1;3) \cup (3;7]$ 4) $(-1;0) \cup (1;7]$   |
| 3 | $y = \frac{1}{2} \arccos \frac{3x-1}{4} + \log_{1/2} \frac{2x}{(x-0,5)^4}$ | 1) $(-1;0) \cup \left(\frac{1}{2}; \frac{5}{3}\right]$ 2) $\left(0; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; \frac{5}{3}\right]$<br>3) $\left(0; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{3}; \frac{5}{3}\right]$ 4) $\left(\frac{1}{3}; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; \frac{5}{3}\right]$ |
| 4 | $y = -\arcsin \frac{2x+1}{3} - \log_{1/4} \frac{(x-0,5)^2}{4x+1}$          | 1) $\left(-\frac{1}{4};1\right]$ 2) $\left[-\frac{1}{2};0\right) \cup \left(\frac{1}{2};1\right]$<br>3) $\left(-\frac{1}{4}; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2};1\right]$ 4) $\left(-\frac{1}{4}; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right]$                                 |
| 5 | $y = 3 \arccos \frac{1-2x}{5} - \log_5 \frac{4x}{(x-1)^2}$                 | 1) $(0;1) \cup (1;3]$ 2) $\left(0; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2};1\right) \cup (1;3]$<br>3) $\left(0; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2};3\right]$ 4) $\left(\frac{1}{2};1\right) \cup (1;3]$  |
| 6 | $y = \frac{3x}{\sqrt{2+x-x^2}} + \arccos \frac{2x-2}{5}$                   | 1) $\left(0; \frac{3}{2}\right]$ 2) $\left(-\frac{3}{2};-1\right) \cup (-1;2]$<br>3) $(-1;2)$ 4) $(-1;0) \cup \left(0; \frac{3}{2}\right]$  |
| 7 | $y = 2 \arcsin \frac{2x-1}{4} - \frac{x-1}{\sqrt{x^2+3x-4}}$               | 1) $\left(1; \frac{5}{2}\right]$ 2) $(-\infty;1) \cup \left[\frac{5}{2};4\right)$<br>3) $\left(\frac{5}{2};4\right]$ 4) $(-\infty;1) \cup \left(\frac{5}{2};4\right)$   |

Укажите область определения функции

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 8  | $y = -3\arccos \frac{1-3x}{5} + \frac{3x-4}{\sqrt{x^2-8x+12}}$            | 1) $\left(-\frac{4}{3}; 2\right)$ 2) $\left(-\frac{4}{3}; 0\right) \cup (2; 4)$<br>3) $\left[-\frac{4}{3}; 2\right)$ 4) $\left(-\frac{4}{3}; 2\right) \cup (2; 4)$                     |
| 9  | $y = \frac{1+1.5x}{\sqrt{-x^2+2x+3}} - \frac{1}{5}\arcsin \frac{4x+2}{3}$ | 1) $\left(-1; \frac{1}{4}\right]$ 2) $\left(-\frac{5}{4}; \frac{1}{4}\right]$<br>3) $\left(-\frac{5}{4}; -1\right)$ 4) $\left(-1; \frac{1}{4}\right) \cup \left(\frac{3}{4}; 3\right)$ |
| 10 | $y = 2\arccos \frac{2-3x}{4} + \frac{2.5x-1}{\sqrt{x^2+5x+4}}$            | 1) $\left[-\frac{2}{3}; 2\right]$ 2) $(-\infty; -4) \cup \left(-1; -\frac{2}{3}\right)$<br>3) $\left[-1; -\frac{2}{3}\right)$ 4) $(-4; -1) \cup \left(-\frac{2}{3}; 2\right)$          |
| 11 | $y = \lg(x^2 - 5x - 6) - \arcsin \frac{x^2}{4}$                           | 1) $[-2; -1)$ 2) $(-1; 0) \cup (0; 6)$<br>3) $[-2; -1) \cup [2; 6)$ 4) $[-2; -1) \cup (-1; 2]$   |
| 12 | $y = \frac{1}{3}\arccos \frac{x^2}{25} + \ln(x^2 - 7x + 12)$              | 1) $(0; 3) \cup (4; 5)$ 2) $[-5; 3) \cup (4; 5]$<br>3) $(-\infty; 3) \cup (4; 5]$ 4) $(-\infty; 0) \cup (4; 5]$  |
| 13 | $y = -\log_1 \frac{1}{4}(3+2x-x^2) + 2\arcsin \frac{x^2}{16}$             | 1) $(-1; 3)$ 2) $[-4; -1) \cup (3; 4]$<br>3) $(3; 4]$ 4) $(-1; 3) \cup (3; 4]$   |
| 14 | $y = \frac{5}{4}\arccos \frac{x^2}{25} - \log_4(10x - x^2 - 16)$          | 1) $(2; 5]$ 2) $(2; 5) \cup (5; 8)$<br>3) $[-5; 2) \cup (2; 8)$ 4) $(0; 2) \cup (2; 8)$  |
| 15 | $y = -3\arcsin \frac{x^2}{16} - \ln(10x - x^2 - 21)$                      | 1) $(-\infty; 4]$ 2) $[-4; 3) \cup (3; 4]$<br>3) $(3; 4]$ 4) $(-\infty; -4) \cup (3; 7)$   |
| 16 | $y = \ln \frac{(x-1)^2}{4-x} + 3\arcsin \frac{2-3x}{2}$                   | 1) $[0; 1) \cup \left(1; \frac{4}{3}\right]$ 2) $(0; 1) \cup (1; 4)$<br>3) $(1; 4)$ 4) $\left(-\frac{4}{3}; 1\right) \cup (1; 4)$  |

Укажите область определения функции

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 17 | $y = 1.5 \arccos \frac{5-2x}{3} - \lg \frac{(x-3)^2}{6-x}$                | 1) [1;6]                      2) [1;3) ∪ (3;6)<br>3) [1; 3) ∪ (3; 4]        4) (−∞;1] ∪ [4;6)   |
| 18 | $y = \log_2 \frac{x+3}{(x-0.5)^2} + 4 \arcsin \frac{3-5x}{2}$             | 1) $\left[0; \frac{1}{5}\right] \cup \left(\frac{1}{2}; 1\right]$ 2) $(-3; 0) \cup \left(\frac{1}{2}; 1\right]$<br>3) $\left[\frac{1}{5}; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; 1\right]$ 4) $\left(-3; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; 1\right]$ |
| 19 | $y = \frac{1}{4} \log_{0.2} \frac{x+5}{(x-1)^2} - \arccos \frac{2-3x}{4}$ | 1) (1; 2]                      2) $\left[-\frac{2}{3}; 1\right) \cup (1; 2]$<br>3) $\left(-5; -\frac{2}{3}\right] \cup (1; 2]$ 4) $(-5; 1) \cup (1; 2]$   |
| 20 | $y = 4 \arcsin \frac{x^2}{9} + \ln(x^2 + 2x - 3)$                         | 1) [-3; 1) ∪ (1; 3]        2) (-3; 0) ∪ (0; 3]<br>3) (1; 3]                      4) (−∞; -3) ∪ (1; 3]   |
| 21 | $y = -2 \arccos \frac{x^2}{16} - \log_{0.3}(x^2 - 9x + 14)$               | 1) [-4; 2)                      2) [-4; 2) ∪ [4; 7)<br>3) (2; 4]                      4) (−∞; 2)  |
| 22 | $y = \frac{3-4x}{\sqrt{x^2+2x-8}} + 2 \arcsin \frac{x+2}{3}$              | 1) [-5; 1]                      2) [-5; -4) ∪ $\left[\frac{3}{4}; 1\right]$<br>3) [-6; -5]                      4) [-5; -4)   |
| 23 | $y = \frac{1.5-3x}{\sqrt{x^2-7x+6}} - 4 \arccos \frac{x+1}{5}$            | 1) [4; 6)                      2) [-6; 1)<br>3) (-6; 4]                      4) (-6; 4)   |
| 24 | $y = \frac{1.3x+2}{\sqrt{x^2-x-6}} + 2 \arccos \frac{x-3}{4}$             | 1) (3; 7]                      2) (-2; -1] ∪ (3; 7]<br>3) (-2; -1]                      4) (−∞; -2) ∪ (3; 7]  |
| 25 | $y = \frac{1.7+2x}{\sqrt{x^2-4x-12}} - \frac{1}{3} \arcsin \frac{x-5}{4}$ | 1) (1; 9]                      2) [1; 3) ∪ (4; 9]<br>3) (6; 9]                      4) (-2; -1] ∪ (6; 9]  |

**1.1.2. Область определения 2 (с решением трансцендентных неравенств)**

Составитель: Недогибченко Г. В.

Найдите область определения функции

| № | Условие задачи                                  | Варианты ответов  |   |
|---|---|---|---|
| 1 | $y = \ln(\arcsin x)$                            | 1) $(0, 1]$<br>3) $[-1, 0) \cup (0, 1]$                       | 2) $[-1, 1]$<br>4) $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$                     |
| 2 | $y = \ln(\arccos x)$                            | 1) $(0, 1)$<br>3) $(0, 1]$                                    | 2) $[-1, 1]$<br>4) $[-1, 1)$  |
| 3 | $y = \ln\left(\frac{\pi}{4} - \arcsin x\right)$ | 1) $\left(-\infty, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$<br>3) $[-1, 1)$ | 2) $\left[-1, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$<br>4) $\left[0, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ |
| 4 | $y = \arcsin(1 - \ln x)$                        | 1) $[1, e^2]$<br>3) $(0, e]$                                  | 2) $(0, e^2]$<br>4) $\left[\frac{1}{e}, e\right]$                                   |
| 5 | $y = \operatorname{tg}(\arcsin x)$              | 1) $[-1, 1]$<br>3) $(-1, 0) \cup (0, 1)$                      | 2) $(-1, 1)$<br>4) $[-1, 0) \cup (0, 1]$  |
| 6 | $y = \arcsin(4x^2)$                             | 1) $(-\infty, \infty)$<br>3) $[-1, 1]$                        | 2) $\left[0, \frac{1}{2}\right]$<br>4) $\left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$     |
| 7 | $y = \operatorname{tg}(\arccos x)$              | 1) $(-1, 1)$<br>3) $(-1, 0) \cup (0, 1)$                      | 2) $[-1, 1]$<br>4) $[-1, 0) \cup (0, 1]$  |



Найдите область определения функции

| №  | Условие задачи                                  | Варианты ответов  |   |
|----|---|---|---|
| 8  | $y = \operatorname{ctg}(\arcsin x)$             | 1) $(-1, 0) \cup (0, 1)$<br>3) $[-1, 0) \cup (0, 1]$                      | 2) $[-1, 1]$<br>4) $(-1, 1)$  |
| 9  | $y = \operatorname{ctg}(\arccos x)$             | 1) $[-1, 1]$<br>3) $(-1, 1)$  | 2) $(-1, 0) \cup (0, 1)$<br>4) $[-1, 0) \cup (0, 1]$  |
| 10 | $y = \ln\left(\frac{\pi}{2} - \arcsin x\right)$ | 1) $[-1, 1]$<br>3) $[0, 1)$   | 2) $(-1, 1)$<br>4) $[-1, 0) \cup (0, 1)$  |
| 11 | $y = \frac{1}{\arccos x}$                       | 1) $[-1, 1]$<br>3) $[-1, 1)$  | 2) $[-1, 0) \cup (0, 1]$<br>4) $[-1, 0) \cup (0, 1)$  |
| 12 | $y = \frac{1}{\arcsin x}$                       | 1) $[-1, 1]$<br>3) $[-1, 0) \cup (0, 1]$                                  | 2) $(-1, 1)$<br>4) $(-1, 0) \cup (0, 1)$  |
| 13 | $y = \arcsin(\ln x)$                            | 1) $[1, e]$<br>3) $(0, e]$  | 2) $\left(0, \frac{1}{e}\right]$<br>4) $\left[\frac{1}{e}, e\right]$  |
| 14 | $y = \frac{1}{1 + \ln x}$                       | 1) $\left(\frac{1}{e}, \infty\right)$<br>3) $\left(0, \frac{1}{e}\right]$ | 2) $\left(0, \frac{1}{e}\right) \cup \left(\frac{1}{e}, \infty\right)$<br>4) $\left(0, \frac{1}{e}\right) \cup \left(\frac{1}{e}, e\right)$ |
| 15 | $y = \ln(\ln x)$                                | 1) $(0, 1)$<br>3) $(1, \infty)$   | 2) $(0, 1]$<br>4) $(0, 1) \cup (1, \infty)$   |
| 16 | $y = \frac{1}{\ln x}$                           | 1) $(0, 1) \cup (1, \infty)$<br>3) $(0, \infty)$                          | 2) $(0, 1)$<br>4) $(1, \infty)$   |
| 17 | $y = \frac{1}{1 - \ln x}$                       | 1) $(0, e)$<br>3) $(e, \infty)$   | 2) $(0, 1) \cup (1, \infty)$<br>4) $(0, e) \cup (e, \infty)$  |

Найдите область определения функции

| №  | Условие задачи              | Варианты ответов  |   |
|----|-----------------------------|---|---|
| 18 | $y = \sqrt{\arcsin x}$      | 1) $(0, 1]$<br>3) $[-1, 1]$   | 2) $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$<br>4) $[0, 1]$   |
| 19 | $y = \sqrt{1 - \ln x}$      | 1) $(0, e]$<br>3) $(0, 1]$  | 2) $(0, e)$<br>4) $(0, \infty)$   |
| 20 | $y = \frac{1}{\ln^2 x - 1}$ | 1) $\left(0, \frac{1}{e}\right) \cup (e, \infty)$<br>3) $(0, e)$                      | 2) $\left(0, \frac{1}{e}\right) \cup \left(\frac{1}{e}, e\right) \cup (e, \infty)$<br>4) $(0, e) \cup (e, \infty)$                      |
| 21 | $y = \sqrt{\ln^2 x - 1}$    | 2) $(0, \infty)$<br>3) $(e, \infty)$  | 1) $\left(0, \frac{1}{e}\right) \cup \left(\frac{1}{e}, e\right) \cup (e, \infty)$<br>4) $\left(0, \frac{1}{e}\right] \cup [e, \infty)$ |
| 22 | $y = \sqrt{1 - \ln^2 x}$    | 1) $\left[\frac{1}{e}, e\right]$<br>3) $\left(0, \frac{1}{e}\right)$                  | 2) $\left(0, \frac{1}{e}\right) \cup \left(\frac{1}{e}, e\right)$<br>4) $(0, e)$  |
| 23 | $y = \sqrt{1 + \ln x}$      | 1) $\left(0, \frac{1}{e}\right)$<br>3) $\left(\frac{1}{e}, e\right)$                  | 2) $\left[\frac{1}{e}, \infty\right)$<br>4) $(0, \infty)$   |
| 24 | $y = \sqrt{\ln x}$          | 1) $(0, 1) \cup (1, \infty)$<br>3) $[1, \infty)$                                      | 2) $(1, \infty)$<br>4) $(0, \infty)$  |
| 25 | $y = \sqrt{-\ln x}$         | 1) $(0, \infty)$<br>3) $\left(0, \frac{1}{e}\right) \cup \left(\frac{1}{e}, 1\right)$ | 2) $(0, 1)$<br>4) $(0, 1]$  |

**1.1.3. Ограниченность функции**

Составитель: Недогибченко Г. В.

| № | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|---|--|---|
| 1 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $e^{- x }$ 2) $\operatorname{tg} x$<br>3) $2x^2 - x + 1$ 4) $\sin^2 \operatorname{tg} x$   |
| 2 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $e^{-x}$ 2) $\arcsin x$<br>3) $4x^3 + x$ 4) $\cos \frac{1}{x}$                             |
| 3 | Отметьте функции, ограниченные снизу и не ограниченные сверху. | 1) $e^x + e^{-x}$ 2) $\ln x$<br>3) $4x^2 + 1$ 4) $\cos \frac{1}{x}$                           |
| 4 | Отметьте функции, ограниченные снизу и не ограниченные сверху. | 1) $e^{x^2}$ 2) $\sin \frac{1}{x}$<br>3) $2x - 8$ 4) $\operatorname{tg}^2 x$                  |
| 5 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $e^{x^3}$ 2) $\sin(e^x)$<br>3) $2x^3 - 8x$ 4) $\arctg \frac{1}{x}$                         |
| 6 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $e^{-x^2}$ 2) $ \sin \ln x $<br>3) $2x(x^2 + 1)$ 4) $\operatorname{tg}(x - 1)$             |
| 7 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $x + e^x$ 2) $\sin x^2$<br>3) $\frac{1}{x^3 + 1}$ 4) $\operatorname{tg} \frac{1}{x}$       |
| 8 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $x^3 e^{x^3}$ 2) $x \cos x$<br>3) $\frac{2}{1 + x^2}$ 4) $\arctg \frac{1}{1 - x}$          |
| 9 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $\ln  \operatorname{tg} x $ 2) $\cos x + \sin x$<br>3) $3 + \frac{4}{x}$ 4) $e^{ \sin x }$ |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов                        |   |
|----|--|---|---|
| 10 | Отметьте функции, ограниченные снизу и не ограниченные сверху. | 1) $x^2 e^{x^2}$<br>3) $\frac{1}{5x-1}$ | 2) $\cos x^2$<br>4) $\sqrt{x}(x-2)^2$                 |
| 11 | Отметьте функции, ограниченные снизу и не ограниченные сверху. | 1) $e^{3x-2}$<br>3) $ x $               | 2) $x^3$<br>4) $\operatorname{tg}^2 \frac{1}{x}$      |
| 12 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $\ln(1+x)$<br>3) $x^2(3x-1)$         | 2) $\arcsin(2^x+1)$<br>4) $\cos x^3$                  |
| 13 | Отметьте функции, ограниченные сверху и не ограниченные снизу. | 1) $1-3x-x^2$<br>3) $-\frac{4}{x}$      | 2) $\ln  \sin x $<br>4) $ \sin x $                    |
| 14 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $\ln x^2$<br>3) $3+\frac{1}{x^2}$    | 2) $\cos(\operatorname{tg} x)$<br>4) $x x $           |
| 15 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $\ln  \cos x $<br>3) $x^2-1$         | 2) $\arcsin(\operatorname{tg} x)$<br>4) $\cos(x-1)^3$ |
| 16 | Отметьте функции, ограниченные снизу и не ограниченные сверху. | 1) $\ln(1+ x )$<br>3) $x^2-7x+5$        | 2) $\operatorname{tg} \sqrt[3]{x}$<br>4) $(x-1)^3 $   |
| 17 | Отметьте функции, ограниченные снизу и не ограниченные сверху. | 1) $ \ln x $<br>3) $\frac{1}{\cos^2 x}$ | 2) $\operatorname{tg}  x $<br>4) $\sin(\cos x)$       |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов                                  |   |
|----|--|---|---|
| 18 | Отметьте функции, ограниченные сверху и не ограниченные снизу. | 1) $\ln(1 -  x )$<br>3) $3 - 6x - x^2$            | 2) $\operatorname{tg}(\operatorname{tg} x)$<br>4) $\cos(\operatorname{tg} x)$ |
| 19 | Отметьте функции, ограниченные сверху и не ограниченные снизу. | 1) $\ln(1 - \sin^2 x)$<br>3) $\frac{1}{6x+1}$     | 2) $\sin \sqrt[3]{x}$<br>4) $x -  x $   |
| 20 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $\ln \sqrt{x}$<br>3) $\frac{1}{1+x^6}$         | 2) $\frac{ \operatorname{tg} x }{\operatorname{tg} x}$<br>4) $\sin(\ln x)$    |
| 21 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $e^{-\sqrt{x}}$<br>3) $\sqrt[3]{x^2}$          | 2) $\operatorname{tg} \frac{1}{x^2}$<br>4) $\cos(\ln x)$                      |
| 22 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $e^{\sqrt{x}}$<br>3) $4x - 2$                  | 2) $\arctg \sqrt[3]{x}$<br>4) $\sin(\ln x^2)$                                 |
| 23 | Отметьте все ограниченные функции.                             | 1) $e^{\arctg \sqrt[3]{x}}$<br>3) $\frac{2}{x^3}$ | 2) $\operatorname{tg} \sqrt{x}$<br>4) $\frac{\sin x}{ \sin x }$               |
| 24 | Отметьте все неограниченные функции.                           | 1) $\ln \frac{1}{x}$<br>3) $1 + \sqrt{x}$         | 2) $\sin^2 x$<br>4) $\frac{\cos x}{x}$  |
| 25 | Отметьте все неограниченные функции.                           | 1) $e^{\cos x}$<br>3) $\frac{ x }{2}$             | 2) $\ln(1+x)$<br>4) $\arccos(\ln x)$  |

**1.1.4. Четность, нечетность функции по аналитическому заданию**

Составитель: Недогибченко Г. В.

| № | Условие задачи                 | Варианты ответов   |
|---|--------------------------------|--|
| 1 | Отметьте все четные функции.   | 1) $xe^{- x }$ 2) $x \operatorname{tg} x$<br>3) $2x^2 - x + 1$ 4) $\sin^2 \operatorname{tg} x$   |
| 2 | Отметьте все четные функции.   | 1) $e^x - e^{-x}$ 2) $x \sin x$<br>3) $4x^3 + x$ 4) $\cos \frac{1}{x}$                           |
| 3 | Отметьте все четные функции.   | 1) $e^x + e^{-x}$ 2) $x \cos x$<br>3) $4x^2 + 1$ 4) $\cos \frac{1}{x}$                           |
| 4 | Отметьте все четные функции.   | 1) $e^{x^2}$ 2) $\sin  x $<br>3) $2x - 8$ 4) $\operatorname{tg}^2 \frac{1}{1-x}$                 |
| 5 | Отметьте все нечетные функции. | 1) $e^{x^3}$ 2) $x^2 \sin x$<br>3) $2x^3 - 8x$ 4) $\operatorname{tg} \frac{1}{1-x}$              |
| 6 | Отметьте все нечетные функции. | 1) $xe^{x^2}$ 2) $ \sin x $<br>3) $2x(x^2 + 1)$ 4) $\operatorname{tg}(x - 1)$                    |
| 7 | Отметьте все нечетные функции. | 1) $x + e^x$ 2) $x \sin x^2$<br>3) $x^2(x - 2)$ 4) $\operatorname{tg} \frac{1}{x}$               |
| 8 | Отметьте все нечетные функции. | 1) $x^3 e^{x^3}$ 2) $x \cos x$<br>3) $\sqrt[3]{x}(x^2 + 1)$ 4) $\operatorname{tg} \frac{1}{1-x}$ |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов                                |   |
|----|---|---|---|
| 9  | Отметьте все функции, не являющиеся ни четными, ни нечетными. | 1) $x^3 e^{x^2}$<br>3) $\sqrt[3]{x}(x+x^3)$     | 2) $x^2 \cos x$<br>4) $x(x-2)^2$                        |
| 10 | Отметьте все функции, не являющиеся ни четными, ни нечетными. | 1) $x^3 e^x$<br>3) $\sqrt[3]{x}(x+ x )$         | 2) $x^3 \cos x$<br>4) $\operatorname{tg}^2 \frac{1}{x}$ |
| 11 | Отметьте все функции, не являющиеся ни четными, ни нечетными. | 1) $\ln(1+x)$<br>3) $x^2(3x-1)$                 | 2) $x+\sin x$<br>4) $\cos x^3$                          |
| 12 | Отметьте все нечетные функции.                                | 1) $\ln(1+x^2)$<br>3) $3x-\frac{4}{x}$          | 2) $x+\cos x$<br>4) $x \sin x $                         |
| 13 | Отметьте все функции, не являющиеся ни четными, ни нечетными. | 1) $\frac{\ln x}{x}$<br>3) $3 x +\frac{4}{x^2}$ | 2) $ x +\sin x$<br>4) $x \sin x $                       |
| 14 | Отметьте все функции, не являющиеся ни четными, ни нечетными. | 1) $x \ln x$<br>3) $3x+\frac{1}{x^2}$           | 2) $ x +\cos x$<br>4) $x \sin x $                       |
| 15 | Отметьте все четные функции.                                  | 1) $\ln x $<br>3) $ x (x^2-1)$                  | 2) $x+\operatorname{tg} x$<br>4) $x (x-1)^3 $           |
| 16 | Отметьте все нечетные функции.                                | 1) $\ln(1+ x )$<br>3) $ x (x^3-7x)$             | 2) $\operatorname{tg} \sqrt[3]{x}$<br>4) $x (x-1)^3 $   |
| 17 | Отметьте все четные функции.                                  | 1) $ \ln x $<br>3) $\frac{x}{x^2-1}$            | 2) $x+\operatorname{tg} x $<br>4) $\sin(\cos x)$        |

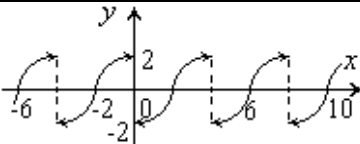
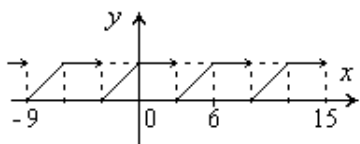
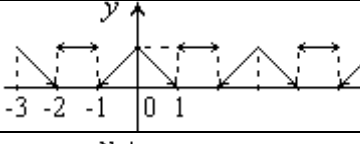
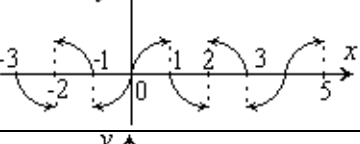
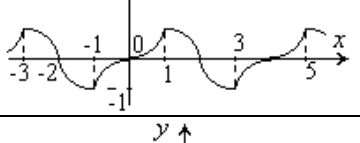
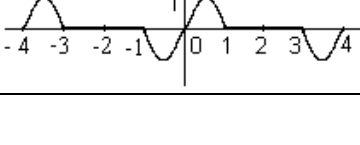
| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 18 | Отметьте все четные функции.                                  | 1) $\ln x^2$<br>2) $x +  \operatorname{tg} x $<br>3) $\frac{x^2}{x^3 + 2}$<br>4) $\cos(\operatorname{tg} x)$      |
| 19 | Отметьте все нечетные функции.                                | 1) $\ln x^3$<br>2) $\sin \sqrt[3]{x}$<br>3) $\frac{x}{x^6 + 1}$<br>4) $\operatorname{tg}(\operatorname{tg} x)$    |
| 20 | Отметьте все нечетные функции.                                | 1) $\ln \sqrt{x}$<br>2) $\frac{ \operatorname{tg} x }{x}$<br>3) $\frac{\sqrt{x}}{1 + x^2}$<br>4) $\sin(\ln x)$    |
| 21 | Отметьте все четные функции.                                  | 1) $e^{\sqrt{x}}$<br>2) $\frac{\operatorname{tg} x}{x}$<br>3) $\frac{\sqrt[3]{x^2}}{1 - x^2}$<br>4) $\cos(\ln x)$ |
| 22 | Отметьте все функции, не являющиеся ни четными, ни нечетными. | 1) $xe^{\sqrt{x}}$<br>2) $\operatorname{tg} \sqrt[3]{x}$<br>3) $\frac{x}{x^5 - 1}$<br>4) $\sin(\ln x^2)$          |
| 23 | Отметьте все функции, не являющиеся ни четными, ни нечетными. | 1) $e^{\sqrt[3]{x}}$<br>2) $\operatorname{tg} \sqrt{x}$<br>3) $\frac{2 +  x }{x^3}$<br>4) $\frac{\sin x}{x}$      |
| 24 | Отметьте все нечетные функции.                                | 1) $x \ln  x $<br>2) $\sin^2 x$<br>3) $x^3(1 + \sqrt{x})$<br>4) $\frac{\cos x}{x}$                                |
| 25 | Отметьте все функции, не являющиеся ни четными, ни нечетными. | 1) $x \ln(1 + x^2)$<br>2) $\ln^2 x$<br>3) $x^3(1 +  x )$<br>4) $\cos x \cdot  \ln x $                             |

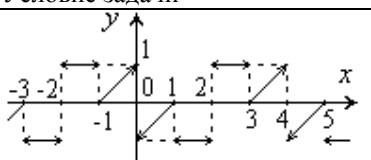
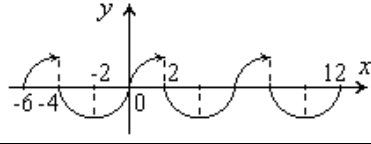
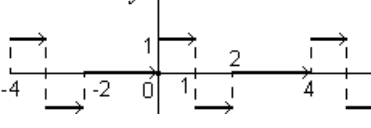
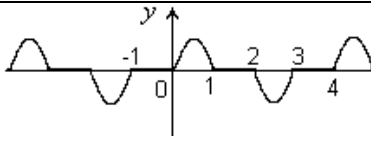
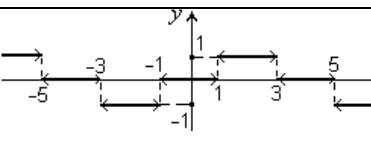
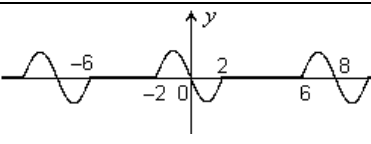
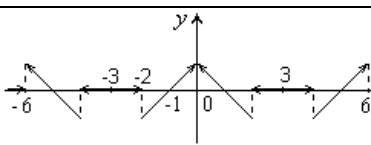


**1.1.5. Четность, нечетность, периодичность функции по графику**

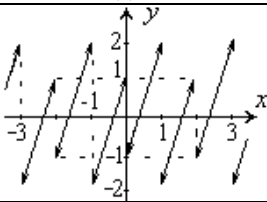
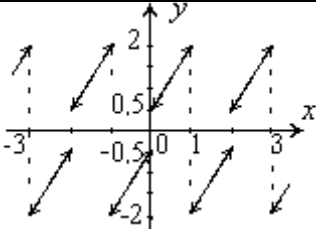
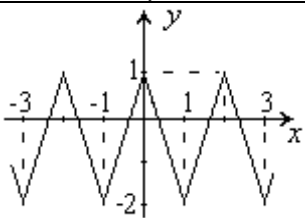
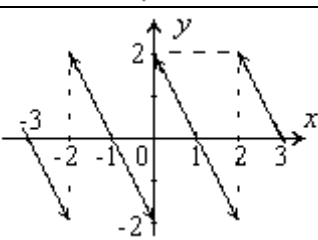
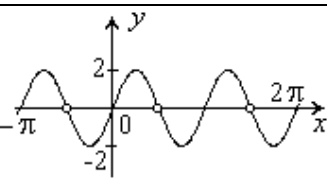
Составитель: Недогибченко Г. В.

Укажите свойства, которыми может функция, часть графика которой изображена:

| № | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|---|---|--|
| 1 |    | 1) четная            2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 6$<br>4) периодическая с периодом $T = 4$ |
| 2 |    | 1) четная            2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 4$<br>4) периодическая с периодом $T = 6$ |
| 3 |    | 1) четная            2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 2$<br>4) периодическая с периодом $T = 3$ |
| 4 |   | 1) четная            2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 3$<br>4) периодическая с периодом $T = 4$ |
| 5 |  | 1) четная            2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 3$<br>4) периодическая с периодом $T = 4$ |
| 6 |  | 1) четная            2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 2$<br>4) периодическая с периодом $T = 4$ |

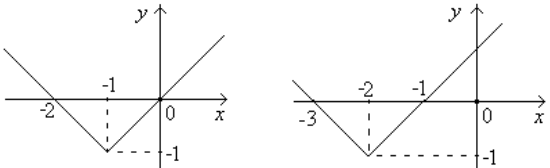
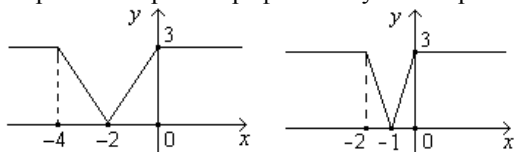
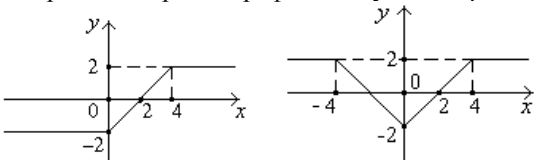
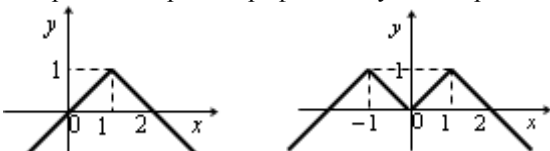
| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 7  |    | 1) четная      2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 3$<br>4) периодическая с периодом $T = 4$ |
| 8  |    | 1) четная      2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 6$<br>4) периодическая с периодом $T = 4$ |
| 9  |    | 1) четная      2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 3$<br>4) периодическая с периодом $T = 4$ |
| 10 |    | 1) четная      2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 3$<br>4) периодическая с периодом $T = 4$ |
| 11 |   | 1) четная      2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 8$<br>4) периодическая с периодом $T = 4$ |
| 12 |  | 1) четная      2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 8$<br>4) периодическая с периодом $T = 6$ |
| 13 |  | 1) четная      2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 3$<br>4) периодическая с периодом $T = 6$ |

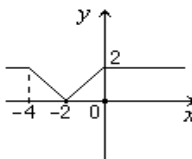
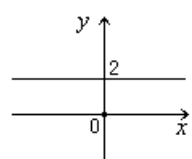
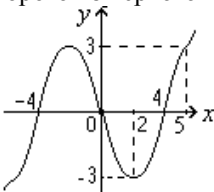
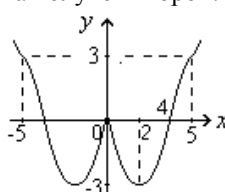
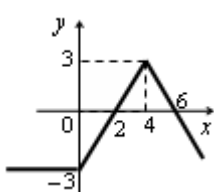
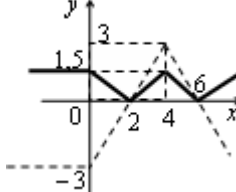
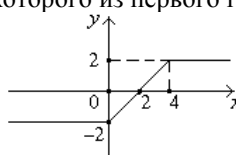
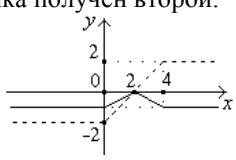
| №  | Условие задачи | Варианты ответов   |
|----|----------------|--|
| 14 |                | 1) четная      2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 3$<br>4) периодическая с периодом $T = 4$       |
| 15 |                | 1) четная      2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 2\pi$<br>4) периодическая с периодом $T = 4\pi$ |
| 16 |                | 1) четная      2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 3$<br>4) периодическая с периодом $T = 4$       |
| 17 |                | 1) четная      2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 3$<br>4) периодическая с периодом $T = 5$       |
| 18 |                | 1) четная<br>2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 2\pi$<br>4) периодическая с периодом $T = \pi$    |
| 19 |                | 1) четная      2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 2\pi$<br>4) периодическая с периодом $T = \pi$  |
| 20 |                | 1) четная      2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 2\pi$<br>4) периодическая с периодом $T = \pi$  |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 21 |    | 1) четная<br>2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 2$<br>4) периодическая с периодом $T = 3$      |
| 22 |    | 1) четная<br>2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 2$<br>4) периодическая с периодом $T = 3$      |
| 23 |    | 1) четная<br>2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 2$<br>4) периодическая с периодом $T = 3$      |
| 24 |   | 1) четная<br>2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 2$<br>4) периодическая с периодом $T = 3$      |
| 25 |  | 1) четная<br>2) нечетная<br>3) периодическая с периодом $T = 2\pi$<br>4) периодическая с периодом $T = \pi$ |

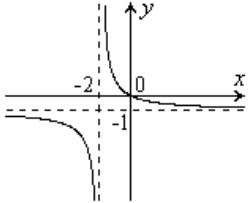
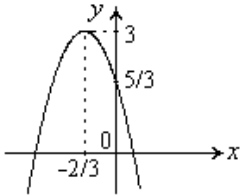
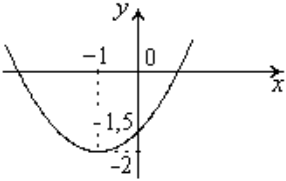
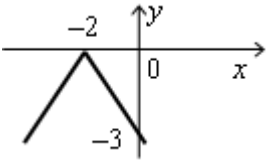
**1.1.6. Преобразования графика функции**

Составитель: Недогибченко Г.В.

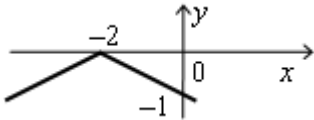
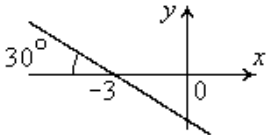
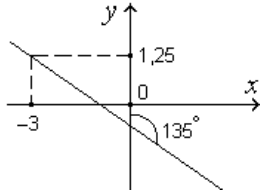
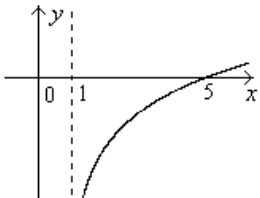
| № | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|---|---|--|
| 1 | <p>Укажите преобразование функции, в результате которого из первого графика получен второй:</p>    | 1) $f(x) \rightarrow f\left(\frac{x}{2}\right)$<br>2) $f(x) \rightarrow f(x-1)$<br>3) $f(x) \rightarrow f(x+1)$<br>4) $f(x) \rightarrow f(2x)$ |
| 2 | <p>Укажите преобразование функции, в результате которого из первого графика получен второй:</p>    | 1) $f(x) \rightarrow f\left(\frac{x}{2}\right)$<br>2) $f(x) \rightarrow f(x-1)$<br>3) $f(x) \rightarrow f(x+1)$<br>4) $f(x) \rightarrow f(2x)$ |
| 3 | <p>Укажите преобразование функции, в результате которого из первого графика получен второй:</p>   | 1) $f(x) \rightarrow f\left(\frac{x}{2}\right)$<br>2) $f(x) \rightarrow f(-x)$<br>3) $f(x) \rightarrow f( x )$<br>4) $f(x) \rightarrow  f(x) $ |
| 4 | <p>Укажите преобразование функции, в результате которого из первого графика получен второй:</p>  | 1) $f(x) \rightarrow f\left(\frac{x}{2}\right)$<br>2) $f(x) \rightarrow f(-x)$<br>3) $f(x) \rightarrow f( x )$<br>4) $f(x) \rightarrow  f(x) $ |

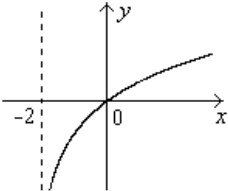
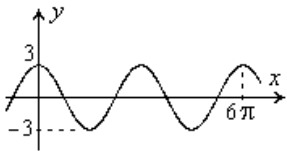
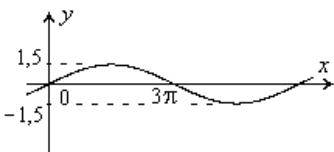
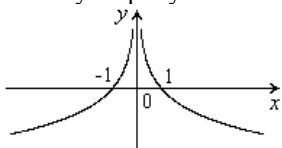
| № | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|---|---|---|
| 5 | <p>Укажите преобразование функции, в результате которого из первого графика получен второй:</p>       | <p>1) <math>f(x) \rightarrow f(x-4)</math><br/> 2) <math>f(x) \rightarrow f(-x)</math><br/> 3) <math>f(x) \rightarrow f( x )</math><br/> 4) <math>f(x) \rightarrow  f(x) </math></p>  |
| 6 | <p>Укажите преобразование функции, в результате которого из первого графика получен второй:</p>       | <p>1) <math>f(x) \rightarrow f(2x)</math><br/> 2) <math>f(x) \rightarrow f(-x)</math><br/> 3) <math>f(x) \rightarrow f( x )</math><br/> 4) <math>f(x) \rightarrow  f(x) </math></p>   |
| 7 | <p>Укажите преобразование функции, в результате которого из первого графика получен второй:</p>     | <p>1) <math>f(x) \rightarrow f\left(\frac{x}{2}\right)</math><br/> 2) <math>f(x) \rightarrow \frac{f(x)}{2}</math><br/> 3) <math>f(x) \rightarrow \frac{f( x )}{2}</math><br/> 4) <math>f(x) \rightarrow \frac{ f(x) }{2}</math></p>    |
| 8 | <p>Укажите преобразование функции, в результате которого из первого графика получен второй:</p>   | <p>1) <math>f(x) \rightarrow -f\left(\frac{x}{2}\right)</math><br/> 2) <math>f(x) \rightarrow -\frac{f(x)}{2}</math><br/> 3) <math>f(x) \rightarrow \frac{f( x )}{2}</math><br/> 4) <math>f(x) \rightarrow -\frac{ f(x) }{2}</math></p> |

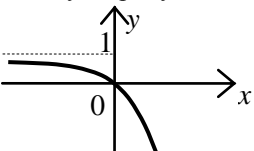
| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 9  | <p>Укажите преобразование функции, в результате которого из первого графика получен второй:</p> | <p>1) <math>f(x) \rightarrow 3f\left(-\frac{x}{2}\right)</math></p> <p>2) <math>f(x) \rightarrow -\frac{3f(x)}{2}</math></p> <p>3) <math>f(x) \rightarrow \frac{3f( x )}{2}</math></p> <p>4) <math>f(x) \rightarrow \frac{3 f(x) }{2}</math></p> |
| 10 | <p>Укажите преобразование функции, в результате которого из первого графика получен второй:</p> | <p>1) <math>f(x) \rightarrow -f\left(\frac{x}{2}\right)</math></p> <p>2) <math>f(x) \rightarrow -\frac{f(x)}{2}</math></p> <p>3) <math>f(x) \rightarrow -\frac{f( x )}{2}</math></p> <p>4) <math>f(x) \rightarrow -\frac{ f(x) }{2}</math></p>   |
| 11 | <p>Укажите преобразование функции, в результате которого из первого графика получен второй:</p> | <p>1) <math>f(x) \rightarrow f(2x)</math></p> <p>2) <math>f(x) \rightarrow f(-x)</math></p> <p>3) <math>f(x) \rightarrow f( x )</math></p> <p>4) <math>f(x) \rightarrow  f(x) </math></p>  |
| 12 | <p>Укажите уравнение изображенной гиперболы:</p>  | <p>1) <math>y = 1 + \frac{2}{x+2}</math></p> <p>2) <math>y = 1 - \frac{2}{x+2}</math></p> <p>3) <math>y = 1 - \frac{2}{x-2}</math></p> <p>4) <math>y = 1 + \frac{2}{x-2}</math></p>  |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|----|--|---|
| 13 | <p>Укажите уравнение изображенной гиперболы:</p>  | <p>1) <math>y = \frac{2}{x-2} - 1</math></p> <p>2) <math>y = \frac{2}{x+2} + 1</math></p> <p>3) <math>y = \frac{2}{x+2} - 1</math></p> <p>4) <math>y = \frac{2}{x-2} + 1</math></p>   |
| 14 | <p>Укажите уравнение изображенной параболы:</p>   | <p>1) <math>y = 3 - 3\left(x + \frac{2}{3}\right)^2</math></p> <p>2) <math>y = 3 - 3\left(x - \frac{2}{3}\right)^2</math></p> <p>3) <math>y = 3 - \left(x + \frac{2}{3}\right)^2</math></p> <p>4) <math>y = 3 - \left(x - \frac{2}{3}\right)^2</math></p> |
| 15 | <p>Укажите уравнение изображенной параболы:</p>  | <p>1) <math>y = \frac{1}{2}(x+1)^2 - 2</math></p> <p>2) <math>y = \frac{1}{2}(x-1)^2 - 2</math></p> <p>3) <math>y = (x+1)^2 - 2</math></p> <p>4) <math>y = (x-1)^2 - 2</math></p>   |
| 16 | <p>Укажите уравнение изображенной кривой:</p>   | <p>1) <math>y = -2\left x - \frac{3}{2}\right </math></p> <p>2) <math>y = - x+2 </math></p> <p>3) <math>y = -\frac{3}{2} x-2 </math></p> <p>4) <math>y = -\frac{3}{2} x+2 </math></p>   |



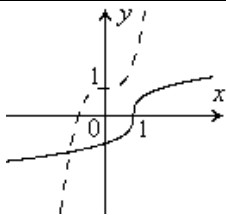
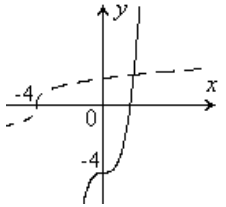
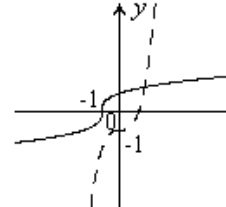
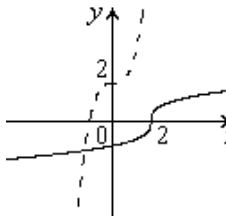
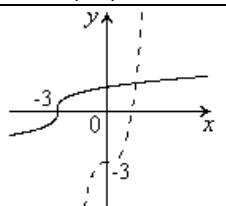
| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 17 | <p>Укажите уравнение изображенной кривой:</p>    | <p>1) <math>y = - x - 2 </math><br/> 2) <math>y = -\frac{1}{2} x + 2 </math><br/> 3) <math>y = -\frac{1}{2} x - 2 </math><br/> 4) <math>y = - x + 2 </math></p>   |
| 18 | <p>Укажите уравнение изображенной прямой:</p>    | <p>1) <math>y = \frac{1}{\sqrt{3}}(x - 3)</math><br/> 2) <math>y = -\frac{1}{\sqrt{3}}(x + 3)</math><br/> 3) <math>y = -\sqrt{3}(x + 3)</math><br/> 4) <math>y = -\frac{1}{\sqrt{3}}(x - 3)</math></p>    |
| 19 | <p>Укажите уравнение изображенной прямой:</p>   | <p>1) <math>y = -(x - 3) + 1,25</math><br/> 2) <math>y = -\frac{\sqrt{2}}{2}(x + 3) + 1,25</math><br/> 3) <math>y = -(x + 3) + 1,25</math><br/> 4) <math>y = -\frac{\sqrt{2}}{2}(x - 3) + 1,25</math></p> |
| 20 | <p>Укажите уравнение изображенной кривой:</p>  | <p>1) <math>y = \log_5 x - 1</math><br/> 2) <math>y = \log_2(x - 5)</math><br/> 3) <math>y = \log_5(x - 4)</math><br/> 4) <math>y = \log_2(x - 1) - 2</math></p>  |

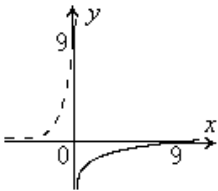
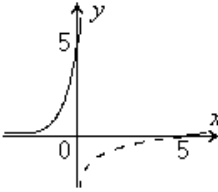
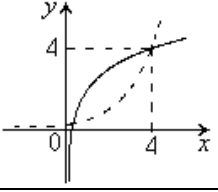
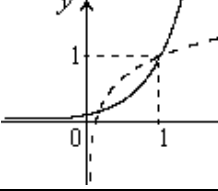
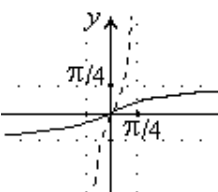
| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 21 | <p>Укажите уравнение изображенной кривой:</p>                  | <p>1) <math>y = \log_2(x+2) - 1</math><br/> 2) <math>y = \log_3(x+2) - 1</math><br/> 3) <math>y = \log_2(x-2)</math><br/> 4) <math>y = \log_3(x+3) - 1</math></p>                                   |
| 22 | <p>Укажите уравнение изображенной кривой:</p>                  | <p>1) <math>y = 3 \cos \frac{x}{3}</math>    2) <math>y = 3 \cos \frac{2x}{3}</math><br/> 3) <math>y = 3 \cos x</math>    4) <math>y = 3 \cos 3x</math></p>   |
| 23 | <p>Укажите уравнение изображенной кривой:</p>                 | <p>1) <math>y = \frac{3}{2} \cos 3x</math>    2) <math>y = \frac{3}{2} \sin 3x</math><br/> 3) <math>y = \frac{3}{2} \cos \frac{x}{3}</math>    4) <math>y = \frac{3}{2} \sin \frac{x}{3}</math></p> |
| 24 | <p>Укажите все уравнения, задающие изображенную кривую:</p>  | <p>1) <math>y = \log_2  x </math>    2) <math>y = \log_{0,5}  x </math><br/> 3) <math>y = \log_2 \frac{1}{ x }</math>    4) <math>y = \log_{0,5} \frac{1}{ x }</math></p>                           |

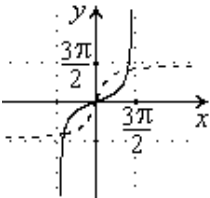
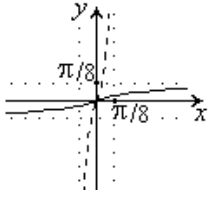
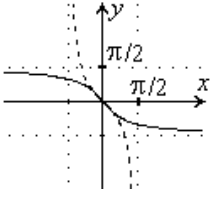
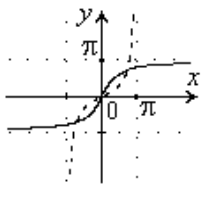
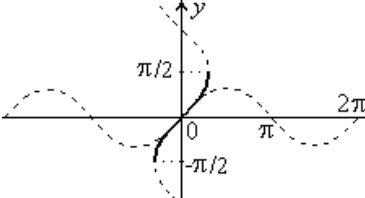
|    |   |   |
|----|---|---|
| 25 | <p>Укажите все уравнения, задающие<br/>изображенную кривую:</p>  | <p>1) <math>y = \left(\frac{1}{2}\right)^x - 1</math>      2) <math>y = 1 - 2^x</math></p> <p>3) <math>y = -\log_2(x-1)</math></p> <p>4) <math>y = \log_2(1-x)</math></p> |
|----|---|---|

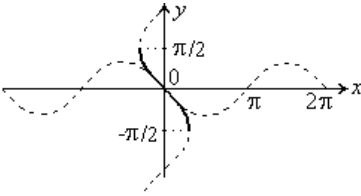
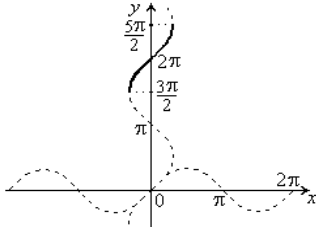
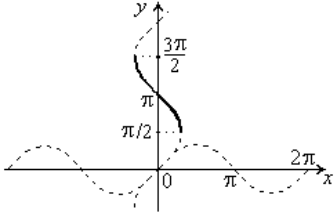
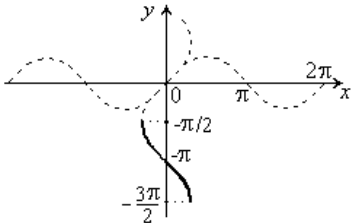
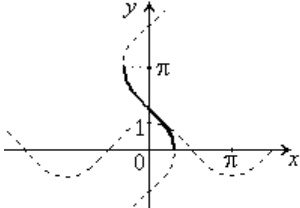
**1.1.7. Обратная функция**

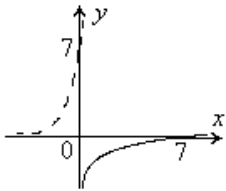
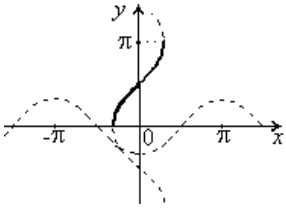
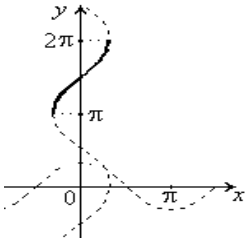
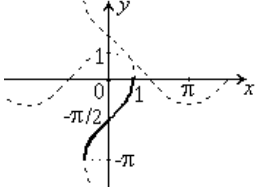
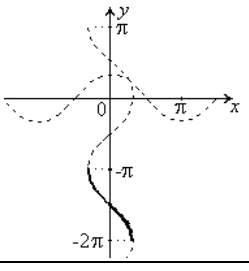
Составитель: Недогибченко Г. В.

| № | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|---|--|---|
| 1 | <p>Выберите все формулы, которые определяют сплошную кривую.</p>    | <p>1) <math>y = x^3 + 1</math><br/> 2) <math>y = \sqrt[3]{x-1}</math><br/> 3) <math>x = y^3 + 1</math><br/> 4) <math>x = \sqrt[3]{y-1}</math></p> |
| 2 | <p>Выберите все формулы, которые определяют сплошную кривую.</p>    | <p>1) <math>y = x^3 - 4</math><br/> 2) <math>y = \sqrt[3]{x+4}</math><br/> 3) <math>x = y^3 - 4</math><br/> 4) <math>x = \sqrt[3]{y+4}</math></p> |
| 3 | <p>Выберите все формулы, которые определяют сплошную кривую.</p>    | <p>1) <math>y = \sqrt[3]{x+1}</math><br/> 2) <math>y = x^3 - 1</math><br/> 3) <math>x = y^3 - 1</math><br/> 4) <math>x = \sqrt[3]{y+1}</math></p> |
| 4 | <p>Выберите все формулы, которые определяют сплошную кривую.</p>   | <p>1) <math>y = x^3 + 2</math><br/> 2) <math>y = \sqrt[3]{x-2}</math><br/> 3) <math>x = y^3 + 2</math><br/> 4) <math>x = \sqrt[3]{y-2}</math></p> |
| 5 | <p>Выберите все формулы, которые определяют сплошную кривую.</p>  | <p>1) <math>y = x^3 - 3</math><br/> 2) <math>x = \sqrt[3]{y+3}</math><br/> 3) <math>x = y^3 - 3</math><br/> 4) <math>y = \sqrt[3]{x+3}</math></p> |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|----|--|---|
| 6  | <p>Выберите все формулы, которые определяют сплошную кривую.</p>            | <p>1) <math>y = 3^{x+2}</math><br/> 2) <math>y = \log_3 x - 2</math><br/> 3) <math>x = 3^{y+2}</math><br/> 4) <math>x = \log_3 y - 2</math></p>   |
| 7  | <p>Выберите все формулы, которые определяют сплошную кривую.</p>            | <p>1) <math>y = 5^{x+1}</math><br/> 2) <math>y = -1 + \log_5 x</math><br/> 3) <math>x = 5^{y+1}</math><br/> 4) <math>x = \log_5 y - 1</math></p>  |
| 8  | <p>Выберите все формулы, которые определяют сплошную кривую.</p>            | <p>1) <math>y = 2^{x-2}</math><br/> 2) <math>y = 2 + \log_2 x</math><br/> 3) <math>x = 2^{y-2}</math><br/> 4) <math>x = \log_2 y + 2</math></p>   |
| 9  | <p>Выберите все формулы, которые определяют сплошную кривую.</p>           | <p>1) <math>y = 9^{x-1}</math><br/> 2) <math>y = 1 + \log_9 x</math><br/> 3) <math>x = 9^{y-1}</math><br/> 4) <math>x = \log_9 y + 1</math></p>   |
| 10 | <p>Выберите все формулы, верные для координат точек сплошной кривой.</p>  | <p>1) <math>y = \operatorname{tg} 2x</math><br/> 2) <math>y = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} x</math><br/> 3) <math>x = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} y</math><br/> 4) <math>x = \operatorname{tg} 2y</math></p> |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|----|--|---|
| 11 | <p>Выберите все формулы, верные для координат точек сплошной кривой.</p>    | <p>1) <math>y = \operatorname{tg} \frac{x}{3}</math><br/> 2) <math>y = 3 \operatorname{arctg} x</math><br/> 3) <math>x = 3 \operatorname{arctg} y</math><br/> 4) <math>x = \operatorname{tg} \frac{y}{3}</math></p>   |
| 12 | <p>Выберите все формулы, верные для координат точек сплошной кривой.</p>    | <p>1) <math>y = \operatorname{tg} 4x</math><br/> 2) <math>y = \frac{1}{4} \operatorname{arctg} x</math><br/> 3) <math>x = \frac{1}{4} \operatorname{arctg} y</math><br/> 4) <math>x = \operatorname{tg} 4y</math></p> |
| 13 | <p>Выберите все формулы, верные для координат точек сплошной кривой.</p>    | <p>1) <math>y = -\operatorname{tg} x</math><br/> 2) <math>y = -\operatorname{arctg} x</math><br/> 3) <math>x = -\operatorname{tg} y</math><br/> 4) <math>x = -\operatorname{arctg} y</math></p>                       |
| 14 | <p>Выберите все формулы, верные для координат точек сплошной кривой.</p>   | <p>1) <math>y = 2 \operatorname{arctg} x</math><br/> 2) <math>y = \operatorname{tg} \frac{x}{2}</math><br/> 3) <math>x = 2 \operatorname{arctg} y</math><br/> 4) <math>x = \operatorname{tg} \frac{y}{2}</math></p>   |
| 15 | <p>Выберите все формулы, верные для координат точек сплошной кривой.</p>  | <p>1) <math>y = \sin x</math><br/> 2) <math>y = \operatorname{arcsin} x</math><br/> 3) <math>x = \sin y</math><br/> 4) <math>x = \operatorname{arcsin} y</math></p>   |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 16 | <p>Выберите все формулы, верные для координат точек сплошной кривой.</p>    | <p>1) <math>y = -\sin x</math><br/> 2) <math>x = -\arcsin y</math><br/> 3) <math>x = -\sin y</math><br/> 4) <math>y = -\arcsin x</math></p>  |
| 17 | <p>Выберите формулу, определяющую сплошную кривую.</p>                      | <p>1) <math>y = \arcsin x + \frac{\pi}{2}</math><br/> 2) <math>y = \arcsin x + \pi</math><br/> 3) <math>y = \arcsin x + \frac{3\pi}{2}</math><br/> 4) <math>y = \arcsin x + 2\pi</math></p>  |
| 18 | <p>Выберите формулу, определяющую сплошную кривую.</p>                      | <p>1) <math>y = \arcsin x + \frac{\pi}{2}</math><br/> 2) <math>y = -\arcsin x + \pi</math><br/> 3) <math>y = -\arcsin x + \frac{3\pi}{2}</math><br/> 4) <math>y = \arcsin x + \pi</math></p> |
| 19 | <p>Выберите формулу, определяющую сплошную кривую.</p>                     | <p>1) <math>y = -\arcsin x - \frac{\pi}{2}</math><br/> 2) <math>y = -\arcsin x - \pi</math><br/> 3) <math>y = \arcsin x - \frac{\pi}{2}</math><br/> 4) <math>y = \arcsin x - \pi</math></p>  |
| 20 | <p>Выберите все формулы, верные для координат точек сплошной кривой.</p>  | <p>1) <math>y = \arccos x</math><br/> 2) <math>y = \cos x</math><br/> 3) <math>x = \cos y</math><br/> 4) <math>x = \arccos y</math></p>  |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 21 | <p>Выберите все формулы, которые определяют сплошную кривую.</p>          | <p>1) <math>y = 7^{x+1}</math><br/> 2) <math>y = -1 + \log_7 x</math><br/> 3) <math>x = 7^{y+1}</math><br/> 4) <math>x = \log_7 y - 1</math></p>                                   |
| 22 | <p>Выберите все формулы, верные для координат точек сплошной кривой.</p>  | <p>1) <math>y = \arccos(-x)</math><br/> 2) <math>y = -\cos x</math><br/> 3) <math>x = -\cos y</math><br/> 4) <math>x = -\arccos y</math></p>                                       |
| 23 | <p>Выберите формулы, определяющую сплошную кривую.</p>                    | <p>1) <math>y = \arccos x + \pi</math><br/> 2) <math>y = 2\pi - \arccos x</math><br/> 3) <math>y = -\arccos x + \pi</math><br/> 4) <math>y = \arccos x + \frac{3\pi}{2}</math></p> |
| 24 | <p>Выберите формулу, определяющую сплошную кривую.</p>                   | <p>1) <math>y = \pi - \arccos x</math><br/> 2) <math>y = 2\pi - \arccos x</math><br/> 3) <math>y = -\arccos x</math><br/> 4) <math>y = \arccos x - \frac{\pi}{2}</math></p>        |
| 25 | <p>Выберите формулу, определяющую сплошную кривую.</p>                  | <p>1) <math>y = \arccos x - 2\pi</math><br/> 2) <math>y = 2\pi - \arccos x</math><br/> 3) <math>y = -\arccos x + \pi</math><br/> 4) <math>y = \arccos x - \pi</math></p>           |



**1.1.8. Монотонность сложной функции**

Составитель: Недогибченко Г. В.

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 1  | Выберите все функции, монотонно возрастающие в области определения. | 1) $x \arctg x$ 2) $\arctg x$<br>3) $x + \arctg x$ 4) $\log_2 \arctg x$   |
| 2  | Выберите все функции, монотонно возрастающие в области определения. | 1) $x - \operatorname{arcctg} x$ 2) $\operatorname{arcctg} x$<br>3) $\operatorname{arcctg} x - \frac{\pi}{2}$ 4) $\log_{0,5} \operatorname{arcctg} x$ |
| 3  | Выберите все функции, монотонно убывающие в области определения.    | 1) $\cos x$ 2) $\arccos x$<br>3) $\cos \frac{1}{x}$ 4) $e^{\arccos x}$  |
| 4  | Выберите все функции, монотонно убывающие в области определения.    | 1) $\sin x$ 2) $\arcsin x$<br>3) $1 - \sin x$ 4) $e^{-\arcsin x}$   |
| 5  | Выберите все функции, монотонно возрастающие в области определения. | 1) $\log_2 x$ 2) $\log_2 x^2$<br>3) $\log_2^2 x$ 4) $\log_2^3 x$  |
| 6  | Выберите все функции, монотонно убывающие в области определения.    | 1) $\log_{0,5} x$ 2) $-\log_{0,5} x$<br>3) $ \log_{0,5} x $ 4) $\log_{0,5}^3 x$   |
| 7  | Выберите все функции, монотонно убывающие в области определения.    | 1) $\log_{0,5} x$ 2) $\sqrt[3]{\log_{0,5} x}$<br>3) $ \log_{0,5} x $ 4) $\log_{0,5}^2 x$  |
| 8  | Выберите все функции, монотонно убывающие в области определения.    | 1) $2^{\sin x}$ 2) $2^{x-\sqrt{3}}$<br>3) $2^{\frac{1}{x}}$ 4) $2^{\log_{0,5} x}$   |
| 9  | Выберите все функции, монотонно возрастающие в области определения. | 1) $3^{\cos x}$ 2) $3^{x^2}$<br>3) $3^x$ 4) $3^{\arctg x}$  |
| 10 | Выберите все функции, монотонно возрастающие в области определения. | 1) $\log_2 x$ 2) $\log_2(1 +  x )$<br>3) $\log_2(1 + 3^x)$ 4) $\log_2 3^{\sqrt[3]{x}}$  |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 11 | Выберите все функции, монотонно убывающие в области определения.    | 1) $\log_{0,5} x$ 2) $\log_{0,5} x + \frac{1}{x}$<br>3) $\log_{0,5} x^2$ 4) $\log_{0,5} 3^{\sqrt[3]{x}}$                            |
| 12 | Выберите все функции, монотонно убывающие в области определения.    | 1) $\log_{0,5} x$ 2) $\log_{0,5} \left(1 + \frac{1}{ x }\right)$<br>3) $\log_{0,5} x + \frac{1}{\sqrt{x-1}}$ 4) $\log_{0,5} 3^{-x}$ |
| 13 | Выберите все функции, монотонно возрастающие в области определения. | 1) $2^{3^{-x}}$ 2) $2^{\frac{1}{\sqrt{x}}}$<br>3) $\log_{0,5} 2^{\frac{1}{\sqrt{x}}}$ 4) $\log_{0,5} 3^{-x}$                        |
| 14 | Выберите все функции, монотонно убывающие в области определения.    | 1) $2^{3^{-x}}$ 2) $2^{\frac{1}{\sqrt{x}}}$<br>3) $\log_{0,5} 2^{x^2}$ 4) $\log_{0,5} 3^{-x}$                                       |
| 15 | Выберите все функции, монотонно убывающие в области определения.    | 1) $2^{-x}$ 2) $2^{\frac{1}{x^2}}$<br>3) $2^{-\arctg x}$ 4) $2^{3^{-x}}$  |
| 16 | Выберите все функции, монотонно возрастающие в области определения. | 1) $\log_2 \log_2 x$ 2) $\log_{0,5} \log_2 x$<br>3) $\log_{0,5} \log_{0,5} x$ 4) $\log_2 \log_{0,5} x$                              |
| 17 | Выберите все функции, монотонно убывающие в области определения.    | 1) $\log_5 \log_2 x$ 2) $\log_{0,5} \log_2 x$<br>3) $\log_{0,5} \log_{0,2} x$ 4) $\log_5 \log_{0,2} x$                              |
| 18 | Выберите все функции, монотонно возрастающие в области определения. | 1) $2^{\sqrt[3]{x}}$ 2) $\sqrt[3]{2^{x^2}}$<br>3) $\frac{1}{1+2^x}$ 4) $\frac{1}{1+2^{x^2}}$  |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 19 | Выберите все функции, монотонно убывающие в области определения.    | 1) $2^{\sqrt[3]{x^2}}$ 2) $\sqrt[3]{2^{-x}}$<br>3) $\frac{1}{1+2^x}$ 4) $\frac{1}{1+\sqrt[3]{2^{-x}}}$  |
| 20 | Выберите все функции, монотонно возрастающие в области определения. | 1) $2^{\sqrt[3]{x}}$ 2) $\sqrt[3]{2^{-x}}$<br>3) $\frac{1}{1+2^x}$ 4) $\frac{1}{1+\sqrt[3]{2^{-x}}}$  |
| 21 | Выберите все функции, монотонно возрастающие в области определения. | 1) $2^{\sqrt[3]{x}}$ 2) $2^{\sin x}$<br>3) $2^{ x }$ 4) $2^{\arctg x}$  |
| 22 | Выберите все функции, монотонно убывающие в области определения.    | 1) $2^{\log_{1/3} x}$ 2) $2^{\cos x}$<br>3) $2^{- x }$ 4) $2^{\operatorname{arcctg} x}$   |
| 23 | Выберите все функции, монотонно возрастающие в области определения. | 1) $\log_{1/3} x$ 2) $\log_{1/3} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)$<br>3) $\frac{1}{\log_{1/3} (2 + \sqrt{x})}$ 4) $\frac{1}{\log_{1/3} (2 + x^2)}$ |
| 24 | Выберите все функции, монотонно возрастающие в области определения. | 1) $\frac{1}{\log_{1/3} (2 + \sqrt{x})}$ 2) $\log_{1/3} (2 + \sqrt{x})$<br>3) $\log_{1/3} \frac{1}{2 + \sqrt{x}}$ 4) $\log_{1/3} x$                   |
| 25 | Выберите все функции, монотонно убывающие в области определения.    | 1) $\log_{1/3} (2 + \sqrt{x})$ 2) $\log_{1/3} x$<br>3) $\log_{1/3} \frac{1}{2 + x^2}$ 4) $\log_{1/3} (2 + x^2)$                                       |

**1.1.9. Параметрическое задание кривой**

Составитель: Недогибченко Г. В.

Укажите параметрические уравнения изображенной кривой.

| № | Условие задачи | Варианты ответов   |
|---|----------------|--|
| 1 |                | 1) $\begin{cases} x = 3 \cos t, \\ y = 2 \sin t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = 3 \cos^2 t, \\ y = 2 \sin^2 t \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = 3 \cos^3 t, \\ y = 2 \sin^3 t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = 3 \cos t, \\ y = 2 \cos t \end{cases}$           |
| 2 |                | 1) $\begin{cases} x = 3 \sin t, \\ y = 2 \cos t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = 3 \sin^2 t, \\ y = 2 \cos^2 t \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = 3 \cos^2 t, \\ y = 2 \sin^2 t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = 3 \cos^3 t, \\ y = 2 \sin^3 t \end{cases}$       |
| 3 |                | 1) $\begin{cases} x = 3 \sin t, \\ y = 2 \cos t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = 3 \sin^2 t, \\ y = 2 \cos^2 t \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = 3 \sin^3 t, \\ y = 2 \cos^3 t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = 3 \cos^2 t, \\ y = 2 \cos^2 t \end{cases}$       |
| 4 |                | 1) $\begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 3 \sin t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 3 \cos t \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = 2 \cos^2 t, \\ y = 3 \sin^2 t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = 2 \cos^3 t, \\ y = 3 \sin^3 t \end{cases}$           |
| 5 |                | 1) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = \sin t - 2 \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = -1 - \cos t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = -1 + \cos t \end{cases}$ |

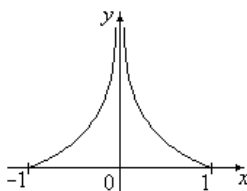
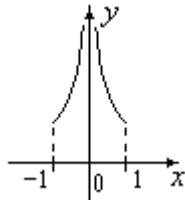
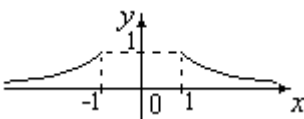
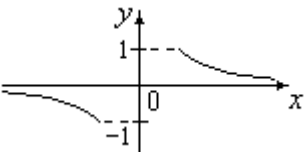
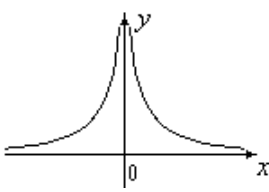
Укажите параметрические уравнения изображенной кривой.

| №  | Условие задачи | Варианты ответов   |
|----|----------------|--|
| 6  |                | 1) $\begin{cases} x = 3 \sin t, \\ y = 2 \cos t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = 3 \sin t, \\ y = 2 \sin t \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = 3 \cos^3 t, \\ y = 2 \sin^3 t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = 3 \sin^3 t, \\ y = 2 \cos^3 t \end{cases}$           |
| 7  |                | 1) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = \sin t - 2 \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = -1 - \cos t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = -1 + \cos t \end{cases}$ |
| 8  |                | 1) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = -\cos t \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = \cos t - 2 \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = \sin t - 1 \end{cases}$      |
| 9  |                | 1) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 + \cos t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 2 \cos t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 2 + \sin t \end{cases}$     |
| 10 |                | 1) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = \cos t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 2 - \cos t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 + \sin t \end{cases}$       |
| 11 |                | 1) $\begin{cases} x = 2 \sin^3 t, \\ y = 2 \cos^3 t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = 2(t - \sin t), \\ y = 2(1 - \cos t) \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = 2 \cos^2 t, \\ y = 2 \sin^2 t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 2 \sin t \end{cases}$ |

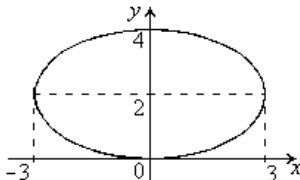
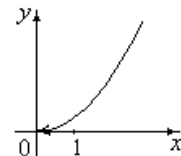
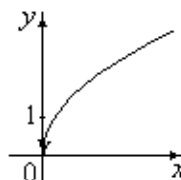
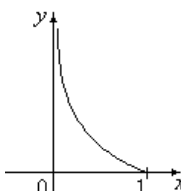
Укажите параметрические уравнения изображенной кривой.

| №  | Условие задачи | Варианты ответов  |
|----|----------------|---|
| 12 |                | 1) $\begin{cases} x = 2 \cos^3 t, \\ y = 2  \sin^3 t  \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = -1 + \cos t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 2  \sin t  \end{cases}$       |
| 13 |                | 1) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \frac{1}{\sin^2 t} \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = -\ln  \sin t  \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = \frac{1}{\sin t}, \\ y = \sin t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \frac{1}{\sin t} \end{cases}$ |
| 14 |                | 1) $\begin{cases} x = 2(t - \sin t), \\ y = 2(1 - \cos t) \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 2 \sin^2 t \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 2  \sin t  \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = 2 \cos^2 t, \\ y = 2 \sin^2 t \end{cases}$      |
| 15 |                | 1) $\begin{cases} x = 2 \cos^3 t, \\ y = 2  \sin^3 t  \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = 2(t - \sin t), \\ y = 2(1 - \cos t) \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = 2 \cos^2 t, \\ y = 2 \sin^2 t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 2  \sin t  \end{cases}$  |
| 16 |                | 1) $\begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 2 \sin^2 t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = 2(t - \sin t), \\ y = 2(1 - \cos t) \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = 2 \cos^2 t, \\ y = 2 \sin^2 t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 2  \sin t  \end{cases}$      |

Укажите параметрические уравнения изображенной кривой.

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 17 |    | 1) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \frac{1}{\sin^2 t} \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = -\ln  \sin t  \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = -\ln \sin t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = \operatorname{tg} t, \\ y = \operatorname{ctg}^2 t \end{cases}$               |
| 18 |    | 1) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \frac{1}{\sin^2 t} \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = -\ln  \sin t  \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = -\ln \sin t, \\ y = \sin t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = \operatorname{tg} t, \\ y = \operatorname{ctg}^2 t \end{cases}$               |
| 19 |    | 1) $\begin{cases} x = \frac{1}{\sin t}, \\ y = \sin^2 t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = \frac{1}{\sin t}, \\ y = \ln  \sin t  \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = \frac{1}{\sin t}, \\ y = \sin t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = \operatorname{tg} t, \\ y = \operatorname{ctg}^2 t \end{cases}$ |
| 20 |   | 1) $\begin{cases} x = \frac{1}{\sin t}, \\ y = \sin^2 t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = \frac{1}{\sin t}, \\ y = \ln  \sin t  \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = \frac{1}{\sin^3 t}, \\ y = \sin^3 t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \frac{1}{\sin t} \end{cases}$                |
| 21 |  | 1) $\begin{cases} x = \frac{1}{\sin t}, \\ y = \sin^2 t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = \frac{1}{\sin t}, \\ y = \ln  \sin t  \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = \frac{1}{\sin t}, \\ y = \sin t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = \operatorname{tg} t, \\ y = \operatorname{ctg}^2 t \end{cases}$ |

Укажите параметрические уравнения изображенной кривой.

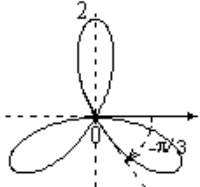
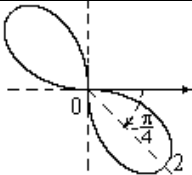
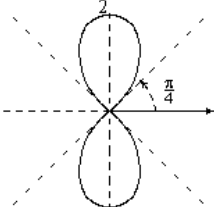
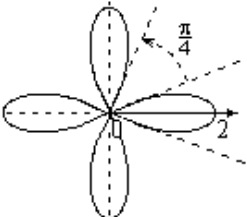
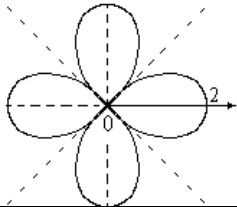
| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 22 |   | 1) $\begin{cases} x = 3 \cos t, \\ y = 4 \sin^2 t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = 3(t - \sin t), \\ y = 4(1 - \cos t) \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = 3 \cos t, \\ y = 4 \sin t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = 3 \cos t, \\ y = 2(1 + \sin t) \end{cases}$  |
| 23 |   | 1) $\begin{cases} x = 2^t, \\ y = 4^t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = \sin^2 t, \\ y = \ln  \sin t  \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x =  \sin t , \\ y = \sin^2 t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = -\ln \sin t, \\ y = \sin t \end{cases}$                        |
| 24 |   | 1) $\begin{cases} x = 2^t, \\ y = 4^t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = \sin^4 t, \\ y = \sin^2 t \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = e^{2t}, \\ y = e^t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = \operatorname{tg} t, \\ y = \operatorname{Intg}^2 t \end{cases}$          |
| 25 |  | 1) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \frac{1}{\sin^2 t} \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = -\ln  \sin t  \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = -\ln \sin t \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \frac{1}{\sin t} \end{cases}$ |

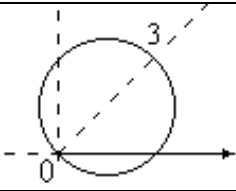
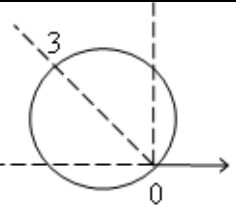
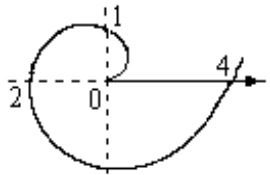
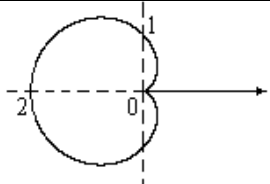
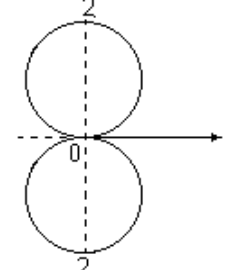


**1.1.10. Кривая в полярных координатах**

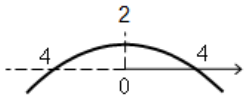
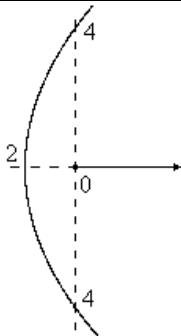
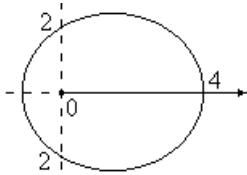
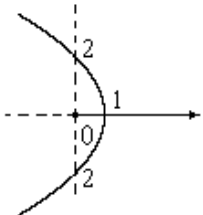
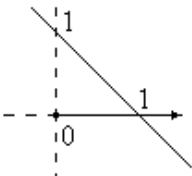
Составитель: Недогобиченко Г. В.

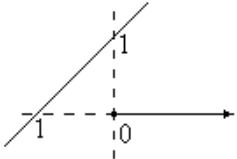
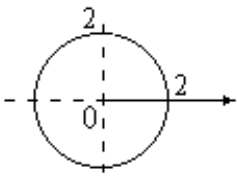
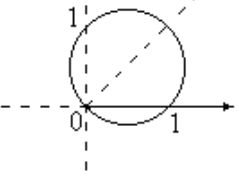
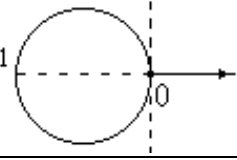
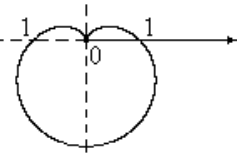
Укажите уравнение изображенной кривой в полярных координатах.

| № | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|---|---|--|
| 1 |    | 1) $\rho = 2 \sin 3\varphi$ 2) $\rho = -2 \sin 3\varphi$<br>3) $\rho = 2 \cos 3\varphi$ 4) $\rho = -2 \sin^3 \varphi$  |
| 2 |    | 1) $\rho = 2 \sin 2\varphi$ 2) $\rho = 2 \cos 2\varphi$<br>3) $\rho = -2 \sin 2\varphi$ 4) $\rho = -2 \cos 2\varphi$   |
| 3 |    | 1) $\rho = 2 \sin 2\varphi$ 2) $\rho = 2 \cos 2\varphi$<br>3) $\rho = -2 \sin 2\varphi$ 4) $\rho = -2 \cos 2\varphi$   |
| 4 |   | 1) $\rho = 2 \cos 4\varphi$ 2) $\rho = 2  \cos 2\varphi $<br>3) $\rho = 2 \sin 4\varphi$ 4) $\rho = 2  \sin 2\varphi $ |
| 5 |  | 1) $\rho = 2 \cos 4\varphi$ 2) $\rho = 2  \cos 2\varphi $<br>3) $\rho = 2 \sin 4\varphi$ 4) $\rho = 2  \sin 2\varphi $ |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 6  |    | 1) $\rho = 3 \sin\left(\varphi - \frac{\pi}{4}\right)$ 2) $\rho = 3 \cos\left(\varphi - \frac{3\pi}{4}\right)$<br>3) $\rho = 3 \sin\left(\varphi + \frac{\pi}{4}\right)$ 4) $\rho = 3 \cos\left(\varphi + \frac{\pi}{4}\right)$ |
| 7  |    | 1) $\rho = 3 \sin\left(\varphi - \frac{\pi}{4}\right)$ 2) $\rho = 3 \cos\left(\varphi - \frac{\pi}{4}\right)$<br>3) $\rho = 3 \sin\left(\varphi + \frac{\pi}{4}\right)$ 4) $\rho = 3 \cos\left(\varphi + \frac{3\pi}{4}\right)$ |
| 8  |    | 1) $\rho = \frac{2\varphi}{\pi}$ 2) $\rho = 1 - \cos \varphi$<br>3) $\rho = 2  \sin \varphi $ 4) $\rho = 2 \sin \frac{\varphi}{2}$  |
| 9  |   | 1) $\rho = \frac{2\varphi}{\pi}$ 2) $\rho = 1 - \cos \varphi$<br>3) $\rho = 2  \sin \varphi $ 4) $\rho = 2 \sin \frac{\varphi}{2}$  |
| 10 |  | 1) $\rho = 2 \sin 2\varphi$ 2) $\rho = 1 - \cos \varphi$<br>3) $\rho = 2  \sin \varphi $ 4) $\rho = 2 \sin \frac{\varphi}{2}$   |

| №  | Условие задачи | Варианты ответов   |
|----|----------------|--|
| 11 |                | 1) $\rho = 1 + \sqrt{2} \cos \varphi$ 2) $\rho = 1 - \cos \varphi$<br>3) $\rho = 2  \sin \varphi $ 4) $\rho = 2 \sin \frac{\varphi}{2}$                      |
| 12 |                | 1) $\rho = \sqrt{3} - 2 \cos \varphi$ 2) $\rho = \sqrt{3} - \cos \varphi$<br>3) $\rho = \sqrt{3}  \sin \varphi $ 4) $\rho = \sqrt{3} \sin \frac{\varphi}{2}$ |
| 13 |                | 1) $\rho = \sqrt{3} - 2 \sin \varphi$ 2) $\rho = \sqrt{3} + 2 \sin \varphi$<br>3) $\rho = \sqrt{3} - 2 \cos \varphi$ 4) $\rho = \sqrt{3} + 2 \cos \varphi$   |
| 14 |                | 1) $\rho = \frac{4}{2 + \sin \varphi}$ 2) $\rho = \frac{2}{1 + \sin \varphi}$<br>3) $\rho = 2 - \sin \varphi$ 4) $\rho = 4 - 2 \cos \varphi$                 |
| 15 |                | 1) $\rho = \frac{2}{1 + \sin \varphi}$ 2) $\rho = \frac{2}{1 - \sin \varphi}$<br>3) $\rho = 1 +  \cos \varphi $ 4) $\rho = 2 - \sin \varphi$                 |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 16 |    | 1) $\rho = \frac{4}{1 - \sin \varphi}$ 2) $\rho = \frac{4}{1 + \sin \varphi}$<br>3) $\rho = 2 + 2 \cos \varphi $ 4) $\rho = 4 - \sin \varphi$  |
| 17 |    | 1) $\rho = 2 + 2 \sin \varphi $ 2) $\rho = 4 + 2 \cos \varphi$<br>3) $\rho = \frac{4}{1 - \cos \varphi}$ 4) $\rho = \frac{4}{1 + \cos \varphi}$  |
| 18 |    | 1) $\rho = \frac{4}{2 - \cos \varphi}$ 2) $\rho = \frac{2}{1 - \cos \varphi}$<br>3) $\rho = 2 + \cos \varphi$ 4) $\rho = 4 + 2 \sin \varphi$   |
| 19 |   | 1) $\rho = 2 - \cos \varphi$ 2) $\rho = 1 +  \sin \varphi $<br>3) $\rho = \frac{2}{1 - \cos \varphi}$ 4) $\rho = \frac{2}{1 + \cos \varphi}$   |
| 20 |  | 1) $\rho = \frac{1}{\sin \varphi + \cos \varphi}$ 2) $\rho = \frac{1}{\sin \varphi - \cos \varphi}$<br>3) $\rho = \sin \varphi + \cos \varphi$ 4) $\rho = \sin \varphi - \cos \varphi$ |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 21 |    | 1) $\rho = \frac{1}{\sin \varphi + \cos \varphi}$ 2) $\rho = \sin \varphi + \cos \varphi$<br>3) $\rho = \frac{1}{\sin \varphi - \cos \varphi}$ 4) $\rho = \sin \varphi - \cos \varphi$ |
| 22 |    | 1) $\rho = 2 \sin \varphi$ 2) $\rho = 2$<br>3) $\rho = 2 \cos \varphi$ 4) $\rho = \sin \varphi + \cos \varphi$   |
| 23 |    | 1) $\rho = \frac{1}{\sin \varphi + \cos \varphi}$ 2) $\rho = \varphi$<br>3) $\rho = \cos \left( \varphi - \frac{\pi}{4} \right)$ 4) $\rho = \sin \varphi + \cos \varphi$               |
| 24 |   | 1) $\rho = \cos \varphi$ 2) $\rho = \sin \varphi$<br>3) $\rho = -\cos \varphi$ 4) $\rho = -\sin \varphi$   |
| 25 |  | 1) $\rho = 1 + \cos \varphi$ 2) $\rho = 1 + \sin \varphi$<br>3) $\rho = 1 - \cos \varphi$ 4) $\rho = 1 - \sin \varphi$   |

## 1.2. ПРЕДЕЛ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ

1.2.1.  $\delta$ -окрестность точки действительной оси

Составитель: Недогибченко Г. В.

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов                 |
|----|---|----------------------------------|
| 1  | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(2)$ точки $x = 2$ при $\delta = 3$ .   | 1) $-2$ 2) $4$<br>3) $5$ 4) $0$  |
| 2  | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(3)$ точки $x = 3$ при $\delta = 2$ .   | 1) $4$ 2) $5$<br>3) $1$ 4) $2$   |
| 3  | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(1)$ точки $x = 1$ при $\delta = 3$ .   | 1) $0$ 2) $-1$<br>3) $4$ 4) $5$  |
| 4  | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(-1)$ точки $x = -1$ при $\delta = 3$ . | 1) $0$ 2) $2$<br>3) $3$ 4) $-3$  |
| 5  | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(-2)$ точки $x = -2$ при $\delta = 4$ . | 1) $-5$ 2) $2$<br>3) $-6$ 4) $0$ |
| 6  | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(4)$ точки $x = 4$ при $\delta = 2$ .   | 1) $3$ 2) $2$<br>3) $6$ 4) $5$   |
| 7  | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(-4)$ точки $x = -4$ при $\delta = 5$ . | 1) $-3$ 2) $3$<br>3) $-7$ 4) $1$ |
| 8  | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(-3)$ точки $x = -3$ при $\delta = 3$ . | 1) $0$ 2) $-3$<br>3) $-5$ 4) $1$ |
| 9  | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(1)$ точки $x = 1$ при $\delta = 5$ .   | 1) $0$ 2) $4$<br>3) $-4$ 4) $7$  |
| 10 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(-2)$ точки $x = -2$ при $\delta = 3$ . | 1) $-1$ 2) $1$<br>3) $-4$ 4) $4$ |
| 11 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(-2)$ точки $x = -2$ при $\delta = 5$ . | 1) $-3$ 2) $3$<br>3) $-6$ 4) $4$ |
| 12 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(1)$ точки $x = 1$ при $\delta = 4$ .   | 1) $-3$ 2) $3$<br>3) $4$ 4) $-4$ |

## 1.2. Предел и непрерывность

1.2.1.  $\delta$ -окрестность точки действительной оси

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов                  |
|----|---|-----------------------------------|
| 13 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(-1)$ точки $x = -1$ при $\delta = 4$ . | 1) $-5$ 2) $4$<br>3) $0$ 4) $-4$  |
| 14 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(3)$ точки $x = 3$ при $\delta = 5$ .   | 1) $-1$ 2) $-3$<br>3) $6$ 4) $8$  |
| 15 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(-3)$ точки $x = -3$ при $\delta = 4$ . | 1) $0$ 2) $-6$<br>3) $1$ 4) $2$   |
| 16 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(2)$ точки $x = 2$ при $\delta = 4$ .   | 1) $-4$ 2) $4$<br>3) $-2$ 4) $5$  |
| 17 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(2)$ точки $x = 2$ при $\delta = 5$ .   | 1) $-4$ 2) $6$<br>3) $-3$ 4) $4$  |
| 18 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(1)$ точки $x = 1$ при $\delta = 2$ .   | 1) $-2$ 2) $2$<br>3) $3$ 4) $0$   |
| 19 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(-1)$ точки $x = -1$ при $\delta = 5$ . | 1) $5$ 2) $-5$<br>3) $3$ 4) $4$   |
| 20 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(4)$ точки $x = 4$ при $\delta = 5$ .   | 1) $8$ 2) $-1$<br>3) $-2$ 4) $6$  |
| 21 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(3)$ точки $x = 3$ при $\delta = 4$ .   | 1) $-2$ 2) $0$<br>3) $5$ 4) $7$   |
| 22 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(-3)$ точки $x = -3$ при $\delta = 5$ . | 1) $-2$ 2) $2$<br>3) $-6$ 4) $-8$ |
| 23 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(-2)$ точки $x = -2$ при $\delta = 2$ . | 1) $0$ 2) $-3$<br>3) $1$ 4) $-1$  |
| 24 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(3)$ точки $x = 3$ при $\delta = 3$ .   | 1) $-1$ 2) $1$<br>3) $0$ 4) $5$   |
| 25 | Укажите на действительной оси точки, принадлежащие $\delta$ -окрестности $U_\delta(4)$ точки $x = 4$ при $\delta = 4$ .   | 1) $-1$ 2) $0$<br>3) $6$ 4) $7$   |

**1.2.2. Определение бесконечно малой**

Составитель: Недогибченко Г. В.

| № | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|---|--|--|
| 1 | Функция $f(x) = 2(x - 3)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 3$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 3$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,1$ .           | 1) (2,95; 3,05)<br>2) (2,9; 3,1)<br>3) (2,85; 3,15)<br>4) (2,8; 3,2) |
| 2 | Функция $f(x) = 3(x - 3)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 3$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 3$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,3$ .           | 1) (3; 3,9)<br>2) (2,7; 3,3)<br>3) (2,9; 3,1)<br>4) (2,1; 3,9)       |
| 3 | Функция $f(x) = \frac{1}{2}(x - 3)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 3$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 3$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,1$ . | 1) (2,9; 3,1)<br>2) (2,95; 3,15)<br>3) (2,95; 3,05)<br>4) (2,8; 3,2) |
| 4 | Функция $f(x) = 4(x - 3)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 3$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 3$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,2$ .           | 1) (3; 3,8)<br>2) (2,95; 3,05)<br>3) (2,8; 3,2)<br>4) (2,2; 3,8)     |
| 5 | Функция $f(x) = 2(x - 2)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 2$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 2$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,1$ .           | 1) (1,9; 2,1)<br>2) (1,95; 2,05)<br>3) (2; 2,6)<br>4) (1,85; 2,15)   |
| 6 | Функция $f(x) = 3(x - 2)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 2$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 2$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,3$ .           | 1) (1,9; 2,1)<br>2) (1,7; 2,3)<br>3) (2; 2,9)<br>4) (1,1; 2,9)       |



| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 7  | Функция $f(x) = \frac{1}{2}(x-2)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 2$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 2$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,1$ . | 1) (1,95; 2,15)<br>2) (1,95; 2,05)<br>3) (1,9; 2,1)<br>4) (1,8; 2,2) |
| 8  | Функция $f(x) = 4(x-2)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 2$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 2$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,2$ .           | 1) (1,8; 2,2)<br>2) (1,95; 2,05)<br>3) (2; 2,8)<br>4) (1,25; 2,75)   |
| 9  | Функция $f(x) = 2(x-1)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 1$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 1$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,1$ .           | 1) (0,95; 1,05)<br>2) (0,9; 1,1)<br>3) (1; 1,6)<br>4) (0,85; 1,25)   |
| 10 | Функция $f(x) = 3(x-1)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 1$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 1$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,3$ .           | 1) (0,1; 1,9)<br>2) (0,7; 1,3)<br>3) (1; 1,9)<br>4) (0,9; 1,1)       |
| 11 | Функция $f(x) = \frac{1}{2}(x-1)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 1$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 1$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,1$ . | 1) (0,9; 1,1)<br>2) (0,95; 1,15)<br>3) (0,95; 1,05)<br>4) (0,8; 1,2) |
| 12 | Функция $f(x) = 4(x-1)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 1$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 1$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,2$ .           | 1) (0,95; 1,05)<br>2) (0,8; 1,2)<br>3) (1; 1,8)<br>4) (0,25; 1,85)   |

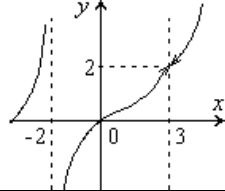
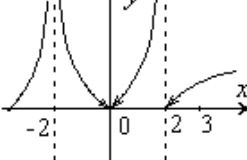
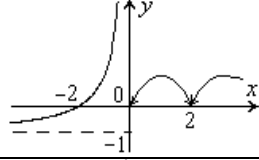
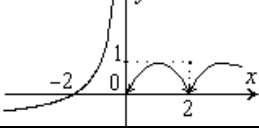
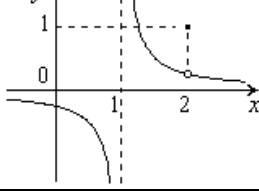
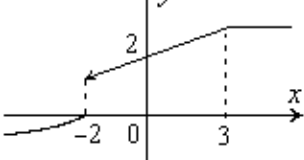
| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 13 | Функция $f(x) = 2(x - 4)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 4$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 4$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,1$ .           | 1) (3,95; 4,05)<br>2) (3,9; 4,1)<br>3) (4; 4,6)<br>4) (3,85; 4,25)   |
| 14 | Функция $f(x) = 3(x - 4)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 4$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 4$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,3$ .           | 1) (3,7; 4,3)<br>2) (4; 4,9)<br>3) (3,9; 4,1)<br>4) (3,1; 4,9)       |
| 15 | Функция $f(x) = \frac{1}{2}(x - 4)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 4$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 4$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,1$ . | 1) (3,95; 4,05)<br>2) (3,95; 4,15)<br>3) (3,8; 4,2)<br>4) (3,9; 4,1) |
| 16 | Функция $f(x) = 4(x - 4)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 4$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 4$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,2$ .           | 1) (3,95; 4,05)<br>2) (3,8; 4,2)<br>3) (4; 4,8)<br>4) (3,15; 4,85)   |
| 17 | Функция $f(x) = 2(x - 5)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 5$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 5$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,1$ .           | 1) (4,95; 5,05)<br>2) (4,9; 5,1)<br>3) (5; 5,6)<br>4) (4,8; 5,2)     |
| 18 | Функция $f(x) = 3(x - 5)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 5$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 5$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,3$ .           | 1) (4,1; 5,9)<br>2) (4,7; 5,3)<br>3) (5; 5,9)<br>4) (4,9; 5,1)       |
| 19 | Функция $f(x) = \frac{1}{2}(x - 5)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 5$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 5$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,1$ . | 1) (4,9; 5,1)<br>2) (4,95; 5,15)<br>3) (4,95; 5,05)<br>4) (4,8; 5,2) |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 20 | Функция $f(x) = 4(x - 5)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 5$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 5$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,2$ .           | 1) (4,8; 5,2)<br>2) (4,95; 5,05)<br>3) (5; 5,8)<br>4) (4,2; 5,8)     |
| 21 | Функция $f(x) = 2(x - 6)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 6$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 6$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,1$ .           | 1) (6; 6,6)<br>2) (5,9; 6,1)<br>3) (5,95; 6,05)<br>4) (5,8; 6,2)     |
| 22 | Функция $f(x) = 3(x - 6)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 6$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 6$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,3$ .           | 1) (5,9; 6,1)<br>2) (5,7; 6,3)<br>3) (6; 6,9)<br>4) (5,1; 6,9)       |
| 23 | Функция $f(x) = \frac{1}{2}(x - 6)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 6$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 6$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,1$ . | 1) (5,9; 6,1)<br>2) (5,95; 6,15)<br>3) (5,95; 6,05)<br>4) (5,8; 6,2) |
| 24 | Функция $f(x) = 4(x - 6)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 6$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 6$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,2$ .           | 1) (6; 6,8)<br>2) (5,95; 6,05)<br>3) (5,8; 6,2)<br>4) (5,2; 6,8)     |
| 25 | Функция $f(x) = 2(x - 7)$ является бесконечно малой при $x \rightarrow 7$ . Найдите наибольшую $\delta$ -окрестность точки $x_0 = 7$ , для всех точек $x$ которой выполняется неравенство $ f(x)  < 0,1$ .           | 1) (7; 7,6)<br>2) (6,95; 7,05)<br>3) (6,9; 7,1)<br>4) (6,8; 7,2)     |

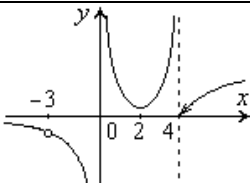
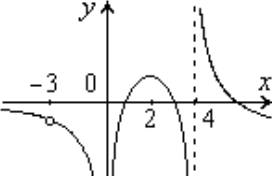
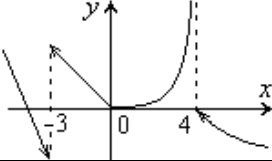
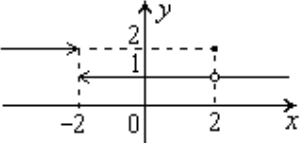
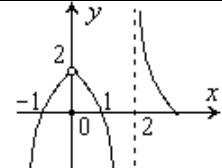
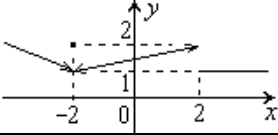
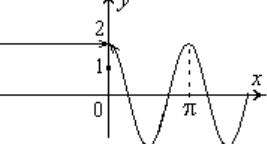
**1.2.3. Иллюстрация понятия предела**

Составитель: Недогибченко Г.В.

По графику функции выберите все верные утверждения

| № | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|---|---|--|
| 1 |    | 1) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 2$<br>2) $\exists \lim_{x \rightarrow 3} f(x)$<br>3) не $\exists \lim_{x \rightarrow 3} f(x)$<br>4) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = \infty$    |
| 2 |    | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow 3} f(x)$<br>2) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$<br>4) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = \infty$   |
| 3 |    | 1) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \infty$<br>2) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 0$<br>3) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$<br>4) не $\exists \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$        |
| 4 |    | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -2} f(x)$<br>2) $\exists \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$<br>4) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \infty$   |
| 5 |  | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$<br>2) не $\exists \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$<br>4) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \infty$ |
| 6 |  | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -2} f(x)$<br>2) $\exists \lim_{x \rightarrow 3} f(x)$<br>3) не $\exists \lim_{x \rightarrow 3} f(x)$<br>4) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 2$     |

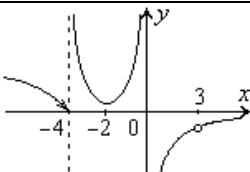
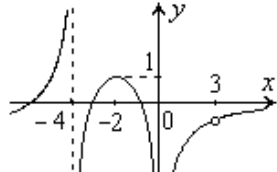
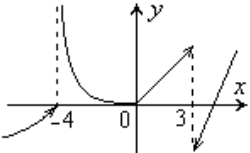
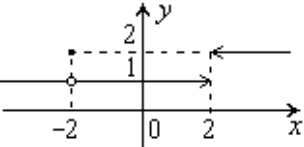
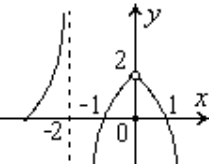
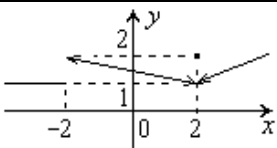
По графику функции выберите все верные утверждения

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 7  |    | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -3} f(x)$ 2) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \infty$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ 4) $\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = \infty$   |
| 8  |    | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -3} f(x)$ 2) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -\infty$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ 4) $\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = +\infty$ |
| 9  |    | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -3} f(x)$ 2) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 4} f(x)$ 4) $\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = 0$         |
| 10 |    | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -2} f(x)$ 2) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$<br>3) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 1$ 4) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$             |
| 11 |   | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ 2) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$<br>3) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 2$ 4) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \infty$            |
| 12 |  | 1) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 2$ 2) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 1$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ 4) $\exists \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$            |
| 13 |  | 1) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$ 2) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 2$<br>3) $\text{не } \exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ 4) $\exists \lim_{x \rightarrow \pi} f(x)$ |

По графику функции выберите все верные утверждения

| №  | Условие задачи | Варианты ответов  |
|----|----------------|---|
| 14 |                | 1) $\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = 2$<br>2) не $\exists \lim_{x \rightarrow -3} f(x)$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$<br>4) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \infty$      |
| 15 |                | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -3} f(x)$<br>2) не $\exists \lim_{x \rightarrow -2} f(x)$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$<br>4) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = \infty$ |
| 16 |                | 1) не $\exists \lim_{x \rightarrow -2} f(x)$<br>2) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 0$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$<br>4) $\exists \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$       |
| 17 |                | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -2} f(x)$<br>2) не $\exists \lim_{x \rightarrow -2} f(x)$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$<br>4) $\exists \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$   |
| 18 |                | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -2} f(x)$<br>2) не $\exists \lim_{x \rightarrow -2} f(x)$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$<br>4) $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \infty$ |
| 19 |                | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -3} f(x)$<br>2) не $\exists \lim_{x \rightarrow -3} f(x)$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$<br>4) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$   |

По графику функции выберите все верные утверждения

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 20 |    | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -4} f(x)$<br>2) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \infty$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow -2} f(x)$<br>4) $\exists \lim_{x \rightarrow 3} f(x)$    |
| 21 |    | 1) $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = \infty$<br>2) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 1$<br>3) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$<br>4) $\text{не } \exists \lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ |
| 22 |    | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -4} f(x)$<br>2) $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = \infty$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$<br>4) $\exists \lim_{x \rightarrow 3} f(x)$    |
| 23 |    | 1) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 1$<br>2) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 2$<br>3) $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$<br>4) $\exists \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$             |
| 24 |   | 1) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = +\infty$<br>2) $\exists \lim_{x \rightarrow -1} f(x)$<br>3) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$<br>4) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 2$           |
| 25 |  | 1) $\exists \lim_{x \rightarrow -2} f(x)$<br>2) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1,5$<br>3) $\text{не } \exists \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$<br>4) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 1$ |

**1.2.4. Предел отношения многочленов в точке**

Составитель: Лебедева Е.А.

| № | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|---|---|---|
| 1 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 2x - 1}{x^4 + 4x^2 - 5}$    | 1) $-\frac{2}{9}$ 2) $\infty$<br>3) 0      4) $-\frac{1}{12}$ |
| 2 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}$       | 1) $-\frac{1}{2}$ 2) $\infty$<br>3) 0      4) -2              |
| 3 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^3 - x^2 - x + 1}$  | 1) $-\frac{1}{2}$ 2) 0<br>3) $\frac{3}{2}$ 4) $\infty$        |
| 4 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 + 2x + 1}$      | 1) -3      2) $\infty$<br>3) 0      4) $-\frac{1}{2}$         |
| 5 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}$          | 1) $\frac{2}{3}$ 2) $\infty$<br>3) 0      4) $\frac{1}{2}$    |
| 6 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$ | 1) $\frac{2}{3}$ 2) $\infty$<br>3) 0      4) $\frac{1}{2}$    |
| 7 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 2x - 1}{x^4 + 2x + 1}$      | 1) $\frac{2}{5}$ 2) $\infty$<br>3) 0      4) $-\frac{1}{2}$   |
| 8 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}$           | 1) 1      2) $\infty$<br>3) 0      4) -1                      |
| 9 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^2 - 2x + 1}$       | 1) 1      2) $\infty$<br>3) 0      4) -1                      |



| №  | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|----|--|---|
| 10 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}$         | 1) 1                      2) 3<br>3) 0                      4) -1                         |
| 11 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1}$   | 1) 1                      2) $\infty$<br>3) 0                      4) $\frac{1}{2}$       |
| 12 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$ | 1) $-\frac{5}{6}$ 2) $\infty$<br>3) 0                      4) $-\frac{1}{2}$              |
| 13 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^3 + 4x^2 + 3x}$    | 1) $\frac{1}{6}$ 2) $\infty$<br>3) 0                      4) $-\frac{2}{3}$               |
| 14 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^3 - (1+3x)}{x^2 + x^5}$       | 1) -1                      2) 0<br>3) 3                      4) $\infty$                  |
| 15 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$             | 1) 0                      2) $\frac{1}{2}$<br>3) $\frac{2}{3}$ 4) $\infty$                |
| 16 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^3 - (1+3x)}{2x^2 + x^5}$      | 1) $-\frac{1}{2}$ 2) $\infty$<br>3) 0                      4) $\frac{3}{2}$               |
| 17 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5x^2 - 24x - 5}{x^2 - 5x}$          | 1) 0                      2) $\frac{26}{5}$<br>3) 5                      4) $\infty$      |
| 18 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{3x^2 - 2x - 1}{3x + 1}$   | 1) 1                      2) $\frac{2}{3}$<br>3) 0                      4) $-\frac{4}{3}$ |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 19 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{6x^2 - x - 1}{2x - 1}$      | 1) 0                      2) $\frac{3}{2}$<br>3) $\frac{5}{2}$ 4) 3          |
| 20 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{x^4 - 16}$             | 1) 0                      2) $\frac{7}{32}$<br>3) $\frac{3}{16}$ 4) $\infty$ |
| 21 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$  | 1) $-\frac{7}{3}$ 2) $\frac{7}{32}$<br>3) 0                      4) 1        |
| 22 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^3 - 3x^2 + 2x - 6}$   | 1) $-\frac{4}{3}$ 2) $\frac{2}{11}$<br>3) 2                      4) $\infty$ |
| 23 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow -7} \frac{x^3 + 7x^2 - x - 7}{2x^2 + 15x + 7}$ | 1) $-\frac{48}{13}$ 2) 0<br>3) $\frac{2}{11}$ 4) $\frac{1}{2}$               |
| 24 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^3 - x^2 - x - 2}$          | 1) $\frac{1}{14}$ 2) $\frac{4}{7}$<br>3) $\frac{9}{7}$ 4) $\infty$           |
| 25 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + x^2 - 4x - 4}{7x^2 + 8x + 1}$  | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) $\frac{4}{7}$ 4) $\frac{1}{2}$   |

**1.2.5. Предел иррациональной функции в точке**

Составитель: Кац В.Е.

| № | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|---|---|--|
| 1 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4x + 3}{\sqrt[3]{x} - 1}$        | 1) $\infty$ 2) 0<br>3) -6                         4) -2  |
| 2 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{\sqrt{x+1} - 2}$         | 1) 12                         2) 0<br>3) $\infty$ 4) 16  |
| 3 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4x + 3}{\sqrt{x} - 1}$           | 1) 0                          2) -4<br>3) $\infty$ 4) -8 |
| 4 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{\sqrt{x+1} - 2}$         | 1) 1                          2) 0<br>3) $\infty$ 4) 4   |
| 5 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 6x + 8}{\sqrt{5-x} - 1}$         | 1) $\infty$ 2) 0<br>3) -4                         4) 6   |
| 6 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{\sqrt[7]{x}}$ | 1) 1                          2) 0<br>3) $\infty$ 4) 6   |
| 7 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{\sqrt{4x+1} - 3}$         | 1) $\frac{9}{2}$ 2) 0<br>3) $\infty$ 4) $\frac{1}{4}$    |
| 8 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x^2 - 2x - 3}$         | 1) $\frac{4}{7}$ 2) $\frac{1}{16}$<br>3) $\infty$ 4) 0   |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 9  | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 3x - 4}{\sqrt{5 - x} - 1}$                     | 1) 3                      2) 0<br>3) $\infty$ 4) -10                         |
| 10 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt[3]{x} + 2}{x^2 + 16x + 64}$                   | 1) $\frac{1}{4}$ 2) 0<br>3) $\infty$ 4) $\frac{1}{8}$                        |
| 11 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 3x - 4}{\sqrt{2 + x} - 1}$                    | 1) 0                        2) -10<br>3) $\infty$ 4) 3                       |
| 12 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 6x + 8}{\sqrt[3]{3 + x} - 1}$                 | 1) 6                        2) 0<br>3) $\infty$ 4) 3                         |
| 13 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 6x + 8}{\sqrt{3 + x} - 1}$                    | 1) 4                        2) 0<br>3) $\infty$ 4) 3                         |
| 14 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + x - 2}{\sqrt{3 + x} - 1}$                     | 1) -3                      2) -6<br>3) $\infty$ 4) 12                        |
| 15 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{\sqrt{5 - x} - 1}$                     | 1) -6                      2) -4<br>3) 0                        4) 8         |
| 16 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{\sqrt[7]{x} + \sqrt[5]{x}}$ | 1) $\infty$ 2) -4<br>3) 0                        4) 2                        |
| 17 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 2x - 3}{\sqrt{7 + x} - 2}$                    | 1) -16                      2) 8<br>3) 18                        4) $\infty$ |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов             |  |
|----|--|------------------------------|--|
| 18 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x^2}}{\sqrt{x+1} - 1}$             | 1) -2<br>3) $\infty$         | 2) 0<br>4) 1                           |
| 19 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\sqrt{x^3} + x - \sqrt[3]{x^2}}{\sqrt[6]{x^4} + 2x^7}$ | 1) 2<br>3) $\infty$          | 2) 0<br>4) -1                          |
| 20 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{9 - x^2}{\sqrt{3x} - 3}$                                | 1) 8<br>3) -12               | 2) -11<br>4) $\infty$                  |
| 21 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\sqrt[3]{2x - 3x^3}}{\sqrt[3]{x} + x - \sqrt{x^3}}$    | 1) -1<br>3) $\infty$         | 2) 0<br>4) $\sqrt[3]{2}$               |
| 22 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{3 - \sqrt{2x+1}}$                         | 1) $\sqrt{2}$<br>3) $\infty$ | 2) 0<br>4) $\frac{3}{4}$               |
| 23 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{x+3} - 3}{x^2 - 36}$                              | 1) 0<br>3) $\infty$          | 2) $\frac{1}{72}$<br>4) $\frac{5}{36}$ |
| 24 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 11x + 24}{\sqrt[3]{x} - 2}$                       | 1) 60<br>3) $\infty$         | 2) 0<br>4) 32                          |
| 25 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 - 2x + 3x^2} - (1 + x)}{\sqrt[3]{x}}$           | 1) 12<br>3) $\infty$         | 2) 0<br>4) 4                           |

**1.2.6. Предел отношения многочленов на бесконечности**

Составитель: Кац В.Е.

| № | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|---|---|--|
| 1 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1+x)^3 - (2+x)^3}{x^2 + 2x}$              | 1) 0      2) $\infty$<br>3) -3     4) -2                   |
| 2 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(6-x)^2 + (6+x)^2}{(3+2x)^2 - (1-x)^2}$    | 1) 0      2) $\infty$<br>3) $\frac{2}{9}$ 4) $\frac{2}{3}$ |
| 3 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+3)^3 + (x+4)^3}{(x+3)^4 - x^4}$         | 1) 0      2) $\infty$<br>3) $\frac{1}{6}$ 4) 6             |
| 4 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 - 2x}{(x+1)^4 - (x-1)^4}$             | 1) 0      2) $\infty$<br>3) $\frac{1}{4}$ 4) 1             |
| 5 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x+1)^3 - (2x+3)^3}{(2x+1)^2 + (2x+3)^2}$ | 1) 0      2) $\infty$<br>3) $-\frac{1}{2}$ 4) -3           |
| 6 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^2 + (x-1)^2}{(x+1)^3 - (x-1)^3}$     | 1) 0      2) $\infty$<br>3) $\frac{1}{3}$ 4) $\frac{1}{6}$ |
| 7 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + (x-1)^3}{(x+1)^4 - x^4}$             | 1) 0      2) $\frac{1}{2}$<br>3) 2      4) $\infty$        |
| 8 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x+1)^3 - 2x^3}{12(x+1)^2}$               | 1) $\frac{1}{2}$ 2) $\infty$<br>3) 2      4) $\frac{3}{4}$ |
| 9 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+2)^3 - (x-1)^3}{2x^2 + 5}$              | 1) $\frac{9}{2}$ 2) $\frac{3}{2}$<br>3) 2      4) $\infty$ |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов          |                                 |
|----|--|---------------------------|---------------------------------|
| 10 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^2 + (x-1)^2 + (x+2)^3}{(x-4)^3}$                      | 1) 0<br>3) 3              | 2) 1<br>4) $\infty$             |
| 11 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^3 - (x-1)^3}{(x+1)^2 - (x-1)^2}$                      | 1) 0<br>3) 3              | 2) $\frac{9}{4}$<br>4) $\infty$ |
| 12 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+2)^2 - (x-2)^2}{(x+1)^2}$                                | 1) 0<br>3) $\frac{3}{2}$  | 2) 2<br>4) $\infty$             |
| 13 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{2x^2 - 1} - \frac{x^2}{2x + 1} \right)$         | 1) $\frac{1}{4}$<br>3) 3  | 2) $\frac{1}{2}$<br>4) $\infty$ |
| 14 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3-x)^3}{(x+1)^3 - (x-1)^3}$                                | 1) 0<br>3) $\frac{1}{2}$  | 2) $\infty$<br>4) 3             |
| 15 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( x - \frac{2x^2}{2x+1} \right)$                             | 1) 0<br>3) $\frac{1}{2}$  | 2) $\infty$<br>4) 1             |
| 16 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( x^2 - \frac{2x^4 + x^3}{2x^2 + x - 1} \right)$             | 1) 0<br>3) $-\frac{1}{2}$ | 2) $\infty$<br>4) -1            |
| 17 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3 + 1}{2x^2 - x} - \frac{x^2 - x}{2x - 1} \right)$ | 1) 0<br>3) $-\frac{1}{2}$ | 2) $\infty$<br>4) $\frac{1}{2}$ |
| 18 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 2x - \frac{3x^3 + x - 1}{x^2 + x + 4} \right)$             | 1) 0<br>3) $-\frac{1}{2}$ | 2) $\infty$<br>4) $\frac{1}{2}$ |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 19 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 3x - \frac{3x^3 + x - 1}{x^2 + x + 4} \right)$    | 1) 0      2) $\infty$<br>3) $-\frac{1}{4}$ 4) 3            |
| 20 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 3x - \frac{3x^3 + 4x^2 + x}{x^2 + x + 4} \right)$ | 1) -1      2) $-\frac{1}{4}$<br>3) 0      4) $\infty$      |
| 21 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^5 + (x+2)^3 + (x+3)^5}{3x^5 - 2x^3 + 1}$     | 1) 1      2) $\frac{2}{3}$<br>3) 0      4) $\infty$        |
| 22 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^3 + (x+3)^3 - (2x+11)^3}{6x^3 + 3x - 1000}$  | 1) $\frac{1}{6}$ 2) $-\frac{2}{3}$<br>3) -1      4) 0      |
| 23 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x-5)^3 - (x+3)^3}{(3x+1)^3 + (2x+3)^3}$          | 1) $\frac{1}{5}$ 2) $\frac{5}{3}$<br>3) 2      4) $\infty$ |
| 24 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+5)^3 - x^3}{(x+2)^2}$                           | 1) 2      2) 12<br>3) 15      4) $\infty$                  |
| 25 | Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3-x)^2 + (3+x)^2}{(3-x)^2 - (3+x)^2}$             | 1) -3      2) 6<br>3) $-\frac{3}{2}$ 4) $\infty$           |



**1.2.7. Предел иррациональной функции на бесконечности**

Составитель: Кац В.Е.

| № | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|---|--|--|
| 1 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{4x^2 - \sqrt[4]{x^3}}{\sqrt[3]{x^6 + x^3 + 1} - 5x}$                    | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 4                      4) $\frac{1}{5}$  |
| 2 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x\sqrt{71x} - \sqrt[3]{64x^6 + 9}}{(x + \sqrt[3]{x})\sqrt{11 + x^2}}$   | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) $\sqrt{71}$ 4) -4                        |
| 3 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3\sqrt{5x^2} + \sqrt[4]{9x^8 + 1}}{(x + \sqrt{x})\sqrt{7 - x + x^2}}$ | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) $\sqrt[3]{5}$ 4) $\sqrt{3}$              |
| 4 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{x^2+1}}{\sqrt[3]{3x^3+3} + \sqrt[4]{x^5+1}}$         | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) -1                      4) $\sqrt[3]{3}$ |
| 5 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 - 4x + 3}{x(\sqrt{x-2} - 1)}$                                       | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 1                      4) -4             |
| 6 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{2x} + \sqrt{2x^2+1}}{x}$  | 2) $\infty$ 1) $1 + \sqrt{2}$<br>3) $2\sqrt{2}$ 4) $\sqrt{2}$                        |
| 7 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1 + \sqrt{2x^2+1}}{x}$  | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) $-\sqrt{2}$ 4) $\sqrt{2}$                |
| 8 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2\sqrt{x^5-8} - x\sqrt{x(x^2+5)}}{\sqrt{x}}$                            | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) -1                      4) 2             |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 9  | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 10} - \sqrt{x^2 + 1})$ | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 5                      4) $\sqrt{2}$ |
| 10 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x - \sqrt{x^2 + 5x})$              | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) $-\sqrt{5}$ 4) $-\frac{5}{2}$        |
| 11 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 2x} - \sqrt{x^2 + x})$ | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) $\frac{1}{4}$ 4) $\frac{1}{2}$       |
| 12 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{x^2 + 2x} - \sqrt{x^2 + x})$ | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) $-\frac{1}{2}$ 4) $-\sqrt{2}$        |
| 13 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} x(\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 1})$ | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 1                      4) $\sqrt{2}$ |
| 14 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} x(\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 1})$ | 1) -1                      2) 0<br>3) $\sqrt{2}$ 4) $\infty$                     |
| 15 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} x(\sqrt{x(x-2)} - \sqrt{x^2 - 3})$  | 1) 0                      2) $\sqrt{2}$<br>3) $\frac{5}{2}$ 4) $\infty$          |
| 16 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt{x^3} (x - \sqrt[3]{x^3 - 5})$ | 1) -1                      2) 0<br>3) $\frac{5}{2}$ 4) $\infty$                  |
| 17 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 - 3x + 2} - x)$          | 1) $-\frac{3}{2}$ 2) 0<br>3) $\sqrt{2}$ 4) $\infty$                              |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 18 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( x + \sqrt[3]{4 - x^3} \right)$  | 1) $-\frac{1}{2}$ 2) 0<br>3) $\sqrt[3]{4}$ 4) $\infty$     |
| 19 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 \left( \sqrt{x(x^4 - 1)} - \sqrt{x^5 - 8} \right)$                          | 1) $-2\sqrt{2}$ 2) $-\frac{1}{2}$<br>3) 0      4) $\infty$ |
| 20 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} x \left( \sqrt[3]{5 + 8x^3} - 2x \right)$                                       | 1) -1      2) 0<br>3) $\sqrt[3]{5}$ 4) $\infty$            |
| 21 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{(x+1)^3} - \sqrt[3]{(x-3)^2}}{2x\sqrt{x+7}}$                        | 1) $-\frac{3}{2}$ 2) 0<br>3) $\infty$ 4) $\frac{1}{2}$     |
| 22 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2\sqrt{x^6 + 1} + x\sqrt[3]{4 - x^6}}{\sqrt{x}(\sqrt{x^5 - 3} + 2)}$      | 1) 0      2) 1<br>3) $\sqrt[3]{4}$ 4) $\infty$             |
| 23 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(\sqrt{x+1})^2 \cdot (\sqrt[3]{x^2} - 2)^3}{5x^3 + 2x^2 + \sqrt{x^3}}$    | 1) 0      2) $\frac{1}{5}$<br>3) $\frac{3}{5}$ 4) $\infty$ |
| 24 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(\sqrt{x+2})^2 + (\sqrt[3]{x+3})^3}{2x+4}$                                | 1) 0      2) $\frac{1}{2}$<br>3) 1      4) $\infty$        |
| 25 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\left[ (\sqrt{x+1})^2 - (\sqrt[3]{x-1})^3 + 2x \right]^3}{8x^3 + 4x + 3}$ | 1) 0      2) 1<br>3) $\frac{3}{2}$ 4) $\infty$             |

**1.2.8. Пределы с факториалами**

Составитель: Недогибченко Г.В.

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 1  | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n! - (n-1)!}{(n-2)!}$             | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 2                      4) 1/2   |
| 2  | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n! - (n-2)!}{(n-1)!}$             | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 1                      4) 1/2   |
| 3  | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-1)! + (n-2)!}{n!}$             | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 3                      4) 1     |
| 4  | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n!)^2}{(n-1)! \cdot (n+1)!}$     | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 2                      4) 1     |
| 5  | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n! - (n-2)!}{n!}$                 | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 1/2                      4) 1   |
| 6  | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-2)! \cdot (n+1)!}{((n-1)!)^2}$ | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 2                      4) 1/2   |
| 7  | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-2)! \cdot n!}{((n-1)!)^2}$     | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 2                      4) 1     |
| 8  | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n)!}{(2n+1)!}$                  | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 2                      4) 1/2   |
| 9  | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n)!}{(3n)!}$                    | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 2                      4) 2/3   |
| 10 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n! + (n+1)!}{(n+2)!}$             | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 2                      4) 1     |
| 11 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n)!(2-n)}{(2n+1)!}$             | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) -1/2                      4) -1 |
| 12 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+2)!}{(2n-2)! \cdot n^2}$      | 1) $\infty$ 2) 0<br>3) 2                      4) 1                          |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов |                       |
|----|---|------------------|-----------------------|
| 13 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n! + (n-2)!}{(n+1)!}$                 | 1) 0<br>3) 2     | 2) $\infty$<br>4) 1   |
| 14 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)! - n!}{n! + (n-1)!}$            | 1) 0<br>3) 2     | 2) $\infty$<br>4) 1   |
| 15 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-1)! - n \cdot n!}{(2+n) \cdot n!}$ | 1) 0<br>3) -1    | 2) $\infty$<br>4) 1/2 |
| 16 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 \cdot n!}{(n-2)! \cdot n}$          | 1) 0<br>3) 2     | 2) $\infty$<br>4) 1   |
| 17 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3 \cdot n!}{(n-2)! \cdot n^2}$        | 1) 0<br>3) 3     | 2) $\infty$<br>4) 3/2 |
| 18 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 \cdot n!}{(n-1)! \cdot (n+1)}$      | 1) 0<br>3) 2     | 2) $\infty$<br>4) 1   |
| 19 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n)!}{n! \cdot (n+3)^5}$             | 1) 0<br>3) 2     | 2) $\infty$<br>4) 1   |
| 20 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4 \cdot (n+1)!}{(n-1)! \cdot n}$      | 1) 0<br>3) 2     | 2) $\infty$<br>4) 4   |
| 21 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-1)! + (n+1)!}{n \cdot n!}$         | 1) 0<br>3) 1     | 2) $\infty$<br>4) 2   |
| 22 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-3)! + n!}{n^2 \cdot n!}$           | 1) 0<br>3) -3    | 2) $\infty$<br>4) 1   |
| 23 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 \cdot n! - (n-1)!}{(n+1)!}$         | 1) 0<br>3) 2     | 2) $\infty$<br>4) 1   |
| 24 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n)! \cdot (n+4)}{(2n+1)!}$          | 1) 0<br>3) 1/2   | 2) $\infty$<br>4) 3   |
| 25 | Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n)!}{(n+2)!}$                       | 1) 0<br>3) 1/2   | 2) $\infty$<br>4) 1   |

**1.2.9. Первый замечательный предел в нуле**

Составитель: Резников Б.С.

| № | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|---|---|---|
| 1 | Найдите предел<br>$\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg}(3x^2 - 5x) \operatorname{ctg} 3(\pi - x)$                       | 1) $-\frac{5}{3}$ 2) 0<br>3) 1                              4) $\frac{5}{3}$            |
| 2 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^3 3x}{3x^2}$  | 1) $\frac{1}{6}$ 2) $\frac{1}{9}$<br>3) 9                              4) $\frac{9}{2}$ |
| 3 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 + 4x}{\operatorname{tg}(\pi(2+x))}$                                       | 1) $\frac{2}{\pi}$ 2) $\frac{4}{\pi}$<br>3) 4                              4) 0         |
| 4 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\operatorname{tg}\left(2\pi\left(x + \frac{1}{2}\right)\right)}$           | 1) 2                              2) 4<br>3) $\frac{2}{\pi}$ 4) $-\frac{2}{\pi}$        |
| 5 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^3 x}{4x^2}$   | 1) $\frac{3}{8}$ 2) $-\frac{1}{8}$<br>3) $\frac{1}{2}$ 4) $\frac{3}{4}$                 |
| 6 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{\sqrt{2+x} - \sqrt{2}}$  | 1) $\frac{3}{2}$ 2) $6\sqrt{2}$<br>3) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 4) $3\sqrt{2}$               |
| 7 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{\sin(2\pi(x+10))}$                                    | 1) $-\frac{1}{\pi}$ 2) $\frac{1}{\pi}$<br>3) $-\frac{1}{10\pi}$ 4) $\frac{1}{10\pi}$    |
| 8 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos\left(x + \frac{5\pi}{2}\right) \cdot \operatorname{tg} x}{\arcsin(2x^2)}$ | 1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{1}{4}$<br>3) $-\frac{1}{2}$ 4) $\infty$                      |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 9  | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{3x+1}}{\cos \frac{\pi(x+1)}{2}}$   | 1) $\frac{3}{\pi}$ 2) $-\frac{1}{\pi}$<br>3) $\frac{2}{\pi}$ 4) $\frac{-2\sqrt{3}}{\pi}$ |
| 10 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos\left(7x - \frac{\pi}{2}\right)}{7x^2 + \pi x}$  | 1) $-\frac{1}{2}$ 2) $\frac{7}{\pi}$<br>3) $-\frac{7}{\pi}$ 4) 1                         |
| 11 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x^2} - 2}{3 \operatorname{arctg}^2 x}$   | 1) 0      2) $\frac{1}{9}$<br>3) $\frac{2}{3}$ 4) $\frac{1}{12}$                         |
| 12 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos x}{1 - \cos x}$   | 1) -3      2) -1<br>3) 1      4) $\frac{3}{4}$   |
| 13 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{\sin(\pi(x-3))}$   | 1) $\frac{1}{3\pi}$ 2) $-\frac{1}{3\pi}$<br>3) $\frac{1}{\pi}$ 4) $-\frac{1}{2\pi}$      |
| 14 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x \sin x}$  | 1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{1}{4}$<br>3) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 4) $\infty$                 |
| 15 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}\left(\pi\left(\frac{x}{2} + 1\right)\right)}{x^2 + \operatorname{arctg} 2x}$ | 1) 0      2) $\frac{\pi}{2}$<br>3) $\frac{\pi}{4}$ 4) $\infty$                           |
| 16 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin(2x)}{\sin 3(x+\pi)}$   | 1) 0      2) $\frac{2}{3}$<br>3) $-\frac{2}{3}$ 4) $\frac{2}{3\pi}$                      |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 17 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\sin\left(\pi\left(\frac{x}{2}+1\right)\right)}$         | 1) $-\frac{8}{\pi}$ 2) $\frac{4}{\pi}$<br>3) $\frac{8}{\pi}$ 4) $-\frac{2}{\pi}$ |
| 18 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1+\cos(x-\pi)}{\operatorname{tg}^2 3x}$                      | 1) $\infty$ 2) $\frac{1}{9}$<br>3) $-\frac{1}{9}$ 4) $\frac{1}{18}$              |
| 19 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x - \operatorname{tg}^2 x}{x^4}$                      | 1) $-1$ 2) $-\frac{1}{2}$<br>3) $\frac{1}{2}$ 4) $\infty$                        |
| 20 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2\operatorname{tg}^2 x - \sin x}{1 - \cos 2x}$               | 1) $\frac{1}{2}$ 2) $1$<br>3) $2$ 4) $\infty$                                    |
| 21 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^2 + \arcsin x}{\sin 4(x-\pi)}$                            | 1) $1$ 2) $\frac{1}{4}$<br>3) $-\frac{1}{\pi}$ 4) $0$                            |
| 22 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10(x+\pi)}{\sin^2 x}$                               | 1) $5$ 2) $10$<br>3) $25$ 4) $50$  |
| 23 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \sin(5(x+\pi)) \cdot \operatorname{ctg} 3x$                        | 1) $0$ 2) $15\pi$<br>3) $\frac{5}{3}$ 4) $-\frac{5}{3}$                          |
| 24 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin(2x)}{\sin\left(\pi + \frac{x}{e}\right)}$            | 1) $-2e$ 2) $-\frac{2e}{\pi}$<br>3) $2e$ 4) $\frac{2e}{\pi}$                     |
| 25 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 2\left(x - \frac{\pi}{2}\right)}{1 + \cos(x - 3\pi)}$ | 1) $0$ 2) $-2$<br>3) $2$ 4) $-4$   |



**1.2.10. Первый замечательный предел с заменой переменной**

Составители: Резников Б.С., Недогибченко Г. В.

| № | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|---|---|--|
| 1 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos 3x}{\sin^2 5x}$                                     | 1) $\frac{3}{25}$ 2) $\frac{9}{25}$<br>3) $\frac{9}{50}$ 4) $\infty$   |
| 2 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin(x^2 - 9)}{\sin \pi x}$                                    | 1) $-\frac{9}{\pi}$ 2) $-\frac{6}{\pi}$<br>3) 0      4) $\frac{3}{\pi}$  |
| 3 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{2}}{\cos \frac{\pi x}{2}}$                  | 1) $-\frac{\sqrt{2}}{\pi}$ 2) $-\frac{1}{\sqrt{2}\pi}$<br>3) $\frac{2\sqrt{2}}{\pi}$ 4) $-\frac{2\sqrt{2}}{\pi}$ |
| 4 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \operatorname{tg} 3x \operatorname{tg} 4x$               | 1) $-\frac{4}{3}$ 2) $-\frac{3}{4}$<br>3) -12      4) 12   |
| 5 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\operatorname{arctg}(4-x)}{\operatorname{tg} \frac{\pi x}{4}}$ | 1) 1      2) $\frac{16}{\pi}$<br>3) -1      4) $-\frac{4}{\pi}$  |
| 6 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 - x + 1} - 1}{\operatorname{tg} \pi x}$              | 1) $\frac{1}{2\pi}$ 2) $\frac{1}{\pi}$<br>3) 0      4) $-\frac{1}{\pi}$  |
| 7 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 5x - \sin 3x}{3 \sin^2 x - (x - \pi)}$                  | 1) -2      2) $\frac{2}{3}$<br>3) 2      4) $\infty$   |
| 8 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (4x^2 - \pi^2) \operatorname{tg} x$                      | 1) $-4\pi$ 2) 4<br>3) 0      4) $\infty$   |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 9  | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos 3x}{\arcsin(4x^2 - \pi^2)}$ | 1) $\frac{3}{4}$ 2) $\frac{3}{4\pi}$<br>3) $-\frac{3}{4}$ 4) $\infty$                             |
| 10 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin^2 4\pi x}{\sin 2\pi x + \sin^2 4\pi x}$ | 1) 0                              2) 1<br>3) $8\pi$ 4) $8\pi+1$                                   |
| 11 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 - 3x + 3} - 1}{\sin \pi x}$        | 1) $\frac{1}{2}$ 2) 1<br>3) $\frac{1}{2\pi}$ 4) $\frac{2}{\pi}$                                   |
| 12 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{\sin \pi x}$                   | 1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{1}{\pi}$<br>3) $-\frac{1}{\pi}$ 4) $-\frac{1}{2\pi}$                   |
| 13 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3 - \sqrt{10 - x}}{\sin 3\pi x}$             | 1) $-\frac{1}{\pi}$ 2) $-\frac{1}{18\pi}$<br>3) -1                            4) $\frac{1}{3\pi}$ |
| 14 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin^3 2x}{\arcsin(2x - \pi)^3}$ | 1) -1                              2) 0<br>3) $\frac{1}{\pi^3}$ 4) 1                              |
| 15 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\arctg(2x - 1)}{x \cos \pi x}$     | 1) $\frac{4}{\pi}$ 2) $\frac{2}{\pi}$<br>3) $-\frac{4}{\pi}$ 4) 0                                 |
| 16 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{3x - \pi}{2 \cos x - 1}$         | 1) $\frac{1}{6}$ 2) -1<br>3) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ 4) $-\sqrt{3}$                                 |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|----|--|---|
| 17 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\arctg(x^2+x)}{\sin \pi x}$                  | 1) $\frac{1}{\pi}$ 2) $-\frac{1}{\pi}$<br>3) $-\frac{2}{\pi}$ 4) 2                          |
| 18 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x^2}{\sin \pi x}$                           | 1) -1                          2) $\frac{1}{\pi}$<br>3) $-\frac{2}{\pi}$ 4) $\frac{2}{\pi}$ |
| 19 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\cos \frac{\pi x}{2}}{1-\sqrt{x}}$            | 1) 0                          2) -1<br>3) $-\frac{\pi}{2}$ 4) $\pi$                         |
| 20 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 5x - \sin 3x}$   | 1) 0                          2) $\infty$<br>3) -1                          4) 1            |
| 21 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\operatorname{tg} x}{\sin 5x - \sin^2 3x}$  | 1) $-\frac{1}{8}$ 2) $-\frac{1}{5}$<br>3) $\frac{1}{2}$ 4) $\infty$                         |
| 22 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\cos 3x - \cos x) \operatorname{tg} x$ | 1) 0                          2) 2<br>3) -4                          4) $\infty$            |
| 23 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\pi^2(x+1)}{\sin \pi x^2}$                   | 1) $-\pi$ 2) $\pi$<br>3) $\frac{\pi}{2}$ 4) 1   |
| 24 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \sqrt{\pi}} \frac{\pi - x^2}{\sin x^2}$                | 1) -1                          2) 1<br>3) $\pi$ 4) $\infty$                                 |
| 25 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{6+x} - 3}{\sin \pi x}$                  | 1) $-\frac{1}{6\pi}$ 2) $-\frac{1}{3\pi}$<br>3) $-\frac{3}{\pi}$ 4) $\infty$                |

**1.2.11. Второй замечательный предел с алгебраическими функциями**

Составители: Дроздова Л. И., Недогибченко Г. В.

| № | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|---|--|--|
| 1 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-3}{x+2} \right)^{2x+1}$         | 1) $e^{10}$ 2) $e^{-10}$<br>3) $e^{-1}$ 4) $e^1$           |
| 2 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{x+1} \right)^{x-10}$           | 1) $e^{13}$ 2) $e^{-10}$<br>3) $e^{-1}$ 4) $e^1$           |
| 3 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1-x}{1+x} \right)^{\frac{1+x^2}{x}}$   | 1) $e^{-2}$ 2) $e^{-10}$<br>3) $e^2$ 4) $e^1$              |
| 4 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-5}{2x+1} \right)^{x-1}$        | 1) $e^3$ 2) $e^{-3}$<br>3) $e^{-1}$ 4) $e^1$               |
| 5 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x}{2x-3} \right)^{3x}$           | 1) $e^6$ 2) $e^{-6}$<br>3) $e^{9/2}$ 4) $e^{1/4}$          |
| 6 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x^3-3}{5x^3} \right)^{x^3}$      | 1) $e^6$ 2) $e^{-9}$<br>3) $e^{-\frac{3}{5}}$ 4) $e^{1/4}$ |
| 7 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2+2}{x^2+1} \right)^{x^2}$      | 1) $e$ 2) $e^{-1}$<br>3) $e^{9/2}$ 4) $e^{1/4}$            |
| 8 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1+x^2}{1-x^2} \right)^{\frac{1}{x^2}}$ | 1) $e^4$ 2) $e^{-6}$<br>3) $e^2$ 4) $e^{1/4}$              |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов                                  |
|----|---|---|
| 9  | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} (7 - 6x)^{\frac{x}{3x-3}}$                               | 1) $e^4$ 2) $e^{-9}$<br>3) $e^{-2}$ 4) $e^{-1/4}$ |
| 10 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 2} (3x - 5)^{\frac{2x}{x^2-4}}$                             | 1) $e^3$ 2) $e^{1/3}$<br>3) $e^2$ 4) $e^{1/4}$    |
| 11 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 3} (3x - 8)^{\frac{2}{x-3}}$                                | 1) $e^4$ 2) $e^{-6}$<br>3) $e^2$ 4) $e^6$         |
| 12 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+1} \right)^x$                 | 1) $e^4$ 2) $e^{-1}$<br>3) $e^2$ 4) $e^{1/3}$     |
| 13 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1+x}{1-2x} \right)^{\frac{1}{x}}$           | 1) $e^3$ 2) $e^{-1}$<br>3) $e^2$ 4) $e^{1/3}$     |
| 14 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+2}{x+1} \right)^{\frac{x^2+1}{3x}}$  | 1) $e^3$ 2) $e^{-1}$<br>3) $e$ 4) $e^{1/3}$       |
| 15 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1-3x}{1-2x} \right)^{\frac{1}{x}}$          | 1) $e^4$ 2) $e^{-4}$<br>3) $e$ 4) $e^{-1}$        |
| 16 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6-x}{7-x} \right)^{\frac{1-x^3}{x^2}}$ | 1) $e^{-1/2}$ 2) $e^{-1}$<br>3) $e$ 4) $e^{1/2}$  |
| 17 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+1}{4x} \right)^{2x}$                | 1) $e^{-1/2}$ 2) $e^{-1}$<br>3) $e$ 4) $e^{1/2}$  |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 18 | Найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{3n+1}{3n-1} \right)^{2n+1}$        | 1) $e^4$ 2) $e^{-4}$<br>3) $e^{1/3}$ 4) $e^{4/3}$              |
| 19 | Найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n}{n+1} \right)^{3n+1}$            | 1) $e^4$ 2) $e^{-3}$<br>3) $e^2$ 4) $e^5$                      |
| 20 | Найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n-10}{n+1} \right)^{3n+1}$         | 1) $e^4$ 2) $e^{-33}$<br>3) $e^{-14}$ 4) $e^{1/4}$             |
| 21 | Найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{4n-7}{4n+4} \right)^{2n+1}$        | 1) $e^{22}$ 2) $e^{-33}$<br>3) $e^{-11/2}$ 4) $e^{1/4}$        |
| 22 | Найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n+5}{n-7} \right)^{\frac{n}{6}+1}$ | 1) 1                      2) $e^{-9}$<br>3) $e^2$ 4) $e^{1/5}$ |
| 23 | Найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{3n+1}{3n-1} \right)^{2n+3}$        | 1) $\infty$ 2) $e^{1/3}$<br>3) $e^{-4}$ 4) $e^{4/3}$           |
| 24 | Найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n^3+n+1}{n^3+2} \right)^{2n^2}$    | 1) $e^2$ 2) $e^{1/3}$<br>3) $e^{-4}$ 4) $e^{4/3}$              |
| 25 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-1}{x+1} \right)^{3x}$            | 1) $e^{-6}$ 2) $e^{1/3}$<br>3) $e^{-4}$ 4) $e^{-2}$            |

**1.2.12. Второй замечательный предел с трансцендентными функциями**

Составители: Дроздова Л. И., Бутырин В. И.

| № | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|---|--|---|
| 1 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \left( \sin^2 \frac{x}{2} \right)^{\operatorname{ctg}^2 x}$       | 1) 1                      2) $e^{-1/4}$<br>3) $e^{1/4}$ 4) $\infty$       |
| 2 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( 2 \sin^2 \frac{x}{2} \right)^{\frac{2}{\cos x}}$ | 1) $e^{-1}$ 2) $e^1$<br>3) $e^{-2}$ 4) $e^2$                              |
| 3 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} (1 - 3 \operatorname{tg} x)^{\operatorname{ctg} x}$               | 1) $e^3$ 2) $e^{-3}$<br>3) $3e$ 4) $-3e$                                  |
| 4 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos 2x)^{\frac{1}{\sin^2 x}}$                                     | 1) $e^{-2}$ 2) $e^2$<br>3) $-e$ 4) $e$                                    |
| 5 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (2x + 1) \ln \frac{x + 3}{x}$                                  | 1) 0                      2) $\infty$<br>3) 6                      4) 3   |
| 6 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} x^2 \ln \frac{x^2 + 1}{x^2 + x - 1}$                           | 1) $e$ 2) $\infty$<br>3) 0                      4) $-2$                   |
| 7 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - 5) [\ln(x - 3) - \ln x]$                                  | 1) $-3$ 2) $-5$<br>3) $\infty$ 4) 0                                       |
| 8 | Найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} n [\ln(n^2 + 4) - \ln n^2]$                                    | 1) 1                      2) $\infty$<br>3) 0                      4) $e$ |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 9  | Найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} n^2 \left[ \ln(n^2 + 1) - \ln n^2 \right]$             | 1) $e$ 2) $\infty$<br>3) 1                          4) 0     |
| 10 | Найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} n^3 \left[ \ln(n^2 + 5) - \ln n^2 \right]$             | 1) $\infty$ 2) $e$<br>3) 1                          4) 0     |
| 11 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} (2 + \cos x)^{\frac{1}{(x-\pi)^2}}$                       | 1) $e^{-\pi/2}$ 2) $e^{\pi/2}$<br>3) $e^{-1/2}$ 4) $e^{1/2}$ |
| 12 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (1 - \operatorname{ctg} x)^{-\frac{1}{\cos x}}$ | 1) $-e$ 2) $e$<br>3) $e^{-1}$ 4) 1                           |
| 13 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} (1 + 3e^{-x})^{4e^x - 5}$                             | 1) $e^{12}$ 2) $e^{-3}$<br>3) $e^3$ 4) $e^4$                 |
| 14 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} (1 + 2e^x)^{4e^{-x} + 6}$                             | 1) $e^2$ 2) $e^4$<br>3) $e$ 4) $e^8$                         |
| 15 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos 3x)^{\frac{1}{\operatorname{tg}^2 x}}$                | 1) $e^3$ 2) $e^{-3}$<br>3) $e$ 4) $e^{-9/2}$                 |
| 16 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos^2 3x)^{\frac{1}{2 \sin^2 4x}}$                        | 1) $e^{-3/4}$ 2) $e^{-9/32}$<br>3) $e^{9/32}$ 4) $e^{3/4}$   |



| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 17 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} (1 + 2^x)^{2^{2-x}}$                         | 1) $e^2$ 2) $e^{-2}$<br>3) $e^{-4}$ 4) $e^4$             |
| 18 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 - 5^{-x})^{5^{x+1}}$                       | 1) $-e^{-5}$ 2) $e$<br>3) $-e^5$ 4) $e^{-5}$             |
| 19 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos 4x)^{\frac{1}{\sin 4x}}$                     | 1) 0      2) 1<br>3) $e$ 4) $\infty$                     |
| 20 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow +0} (\cos 8x)^{\frac{1}{\sin^3 4x}}$                  | 1) $\infty$ 2) 0<br>3) 1      4) $e$                     |
| 21 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} (1 - \operatorname{tg} \pi x)^{\frac{1}{x-1}}$     | 1) $e^\pi$ 2) $-e^{-\pi}$<br>3) $e^{-\pi}$ 4) $-e^\pi$   |
| 22 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} (1 + \sin x)^{\frac{3}{\operatorname{tg} 4x}}$   | 1) $e^{4/3}$ 2) $e^{3/4}$<br>3) $e^{-3/4}$ 4) $e^{-4/3}$ |
| 23 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi/2} (1 - \cos x)^{\frac{2}{\operatorname{ctg} x}}$ | 1) $e^2$ 2) $-e^2$<br>3) $-e^{-2}$ 4) $e^{-2}$           |
| 24 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow e} (\ln x)^{\frac{1}{\ln x - 1}}$                     | 1) $e$ 2) $-e$<br>3) $e^{-1}$ 4) $-e^{-1}$               |
| 25 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow e} (\ln x)^{\frac{1}{1 - \ln x}}$                     | 1) $e^{-1}$ 2) $-e^{-1}$<br>3) $e$ 4) $-e$               |

### 1.2.13. Применение эквивалентных в нуле после преобразований

Составитель: Лебедева Е. А.

| № | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|---|---|---|
| 1 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+\sin x)}{\sin 4(x-\pi)}$                 | 1) $-\frac{1}{4\pi}$ 2) $-\frac{1}{4}$<br>3) 0      4) $\frac{1}{4}$                    |
| 2 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+\sin 2x^2)}{\sin^2 4x - \sin^2 2x}$      | 1) $-\frac{9}{4}$ 2) $\frac{1}{6}$<br>3) $\frac{1}{4}$ 4) $\infty$                      |
| 3 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{x+1} - 2}{\ln(1-4x)}$                       | 1) $-\frac{\ln 2}{4}$ 2) $-\frac{\ln 2}{2}$<br>3) $-\frac{1}{2}$ 4) $-\frac{1}{2\ln 2}$ |
| 4 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1-7x)}{e - e^{3x+1}}$                      | 1) $-\frac{7}{e^3}$ 2) $-\frac{7}{e}$<br>3) $\frac{7}{3e}$ 4) $\frac{7}{e^3}$           |
| 5 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1-3x)}{\sqrt[4]{8x+1} - 1}$                | 1) $-\frac{3}{2\sqrt{2}}$ 2) $-\frac{3}{4}$<br>3) $-\frac{3}{2}$ 4) 0                   |
| 6 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7(x+\pi)}{e^{x^2+\pi x} - 1}$             | 1) $-\frac{7}{\pi}$ 2) $\frac{7}{\pi}$<br>3) 7      4) $\infty$                         |
| 7 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x - \operatorname{tg}^2 x}{\ln(x^4+1)}$ | 1) -1      2) 0<br>3) $\frac{1}{2}$ 4) $\infty$   |
| 8 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(e^{3x}-1)}{1+\cos(x-3\pi)}$                  | 1) $-\frac{3}{2}$ 2) $\frac{3}{2}$<br>3) 3      4) 6                                    |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 9  | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1 - \arcsin^2 x}}{\sin^2 3x - \sin^2 x}$              | 1) $-\frac{1}{8}$ 2) $-\frac{1}{2}$<br>3) $\frac{1}{8}$ 4) $\frac{1}{16}$        |
| 10 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - 1}{\sin \pi \left( \frac{x}{2} + 1 \right)}$           | 1) $-\frac{8}{\pi}$ 2) $-\frac{4}{\pi}$<br>3) $\frac{4}{\pi}$ 4) $\frac{8}{\pi}$ |
| 11 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \arcsin 3x)}{\sqrt[3]{1 + \operatorname{arctg} x} - 1}$ | 1) $\frac{1}{\sqrt[3]{2}}$ 2) 3<br>3) 9      4) $\infty$                         |
| 12 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[4]{16+x} - 2}{\operatorname{arctg} \frac{x}{2}}$          | 1) $\frac{1}{16}$ 2) $\frac{1}{8}$<br>3) $\frac{1}{4}$ 4) 4                      |
| 13 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + \cos 3(x - \pi)}{\left( \frac{3x}{e^2 - 1} \right)^2}$      | 1) 2      2) 4<br>3) $\frac{4}{9}$ 4) $\infty$                                   |
| 14 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 2x^2)}{e^{x^2+x} - e^x}$                                | 1) 0      2) $\frac{1}{e}$<br>3) $\frac{2}{e}$ 4) 2                              |
| 15 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{2x}}{\ln(e+x) - 1}$                                    | 1) $e^2$ 2) $e$<br>3) -1      4) $-e$  |
| 16 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x^2 + 1)}{1 - \sqrt[4]{2x^2 + 1}}$                          | 1) 0      2) $\frac{1}{\sqrt[4]{2}}$<br>3) -2      4) $\infty$                   |
| 17 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin^2 x + \sin^4 x)}{(e^{\arcsin x} - 1)^2}$           | 1) 0      2) 1<br>3) $\frac{1}{e^2}$ 4) 2  |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|----|--|---|
| 18 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+xtg^2 x}-1}{x^3+5x^6}$       | 1) $\frac{1}{15}$ 2) $\frac{1}{3}$<br>3) $\frac{1}{5}$ 4) $\infty$                        |
| 19 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[4]{1+2x \sin x}-1}{e^{x^2}-1}$    | 1) $\sqrt[4]{2}$ 2) $\frac{1}{2}$<br>3) 2      4) $\infty$                                |
| 20 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1+x \sin x-\cos 2x}{\sin^2 x}$          | 1) 0      2) 1<br>3) $\frac{3}{2}$ 4) 3   |
| 21 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2(e^x-e^{-x})}{e^{x^3+1}-e}$          | 1) 0      2) $\frac{1}{e^2}$<br>3) $\frac{1}{2e}$ 4) $\frac{2}{e}$                        |
| 22 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x+\pi x^2}-1}{\sin 3(x^2-\pi)}$      | 1) $\infty$ 2) $\frac{\pi}{3}$<br>3) $\frac{1}{3}$ 4) $-\frac{1}{3}$                      |
| 23 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(e^{\sin 2x}-1)^4}{tg^2 x-\sin^2 x}$    | 1) 0      2) 8<br>3) 16      4) $\infty$  |
| 24 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+\ln(1+x)}-1}{\ln(1+\sqrt{2}x)}$ | 1) $\sqrt{2}$ 2) $\frac{1}{\sqrt{2}}$<br>3) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ 4) $\frac{e}{\sqrt{2}}$ |
| 25 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x+1}-e}{\ln(e^2+x)-2}$               | 1) $e^3$ 2) $e$<br>3) $e^{-1}$ 4) 1   |

**1.2.14. Применение эквивалентных с заменой переменной**

Составитель: Святкина Р. И.

| № | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|---|--|--|
| 1 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \sin \frac{x}{2}}{e^{\pi} - e^x}$           | 1) $-\frac{1}{2}$ 2) $-\frac{\pi}{2e^{\pi}}$<br>3) $-\frac{1}{2e^{\pi}}$ 4) 0                  |
| 2 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{e^{x^2} - e^{4\pi^2}}{\sin 7x - \sin 3x}$      | 1) $\frac{e^{4\pi^2}}{4}$ 2) $-\frac{4}{e^{4\pi^2}}$<br>3) $-4$ 4) $\pi e^{4\pi^2}$            |
| 3 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^{x^2} - e}{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}}$ | 1) $-\frac{4e}{\pi}$ 2) $\frac{2e}{\pi}$<br>3) $-\frac{2}{\pi}$ 4) 0                           |
| 4 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{\operatorname{arctg}(1 - x^2)}$            | 1) $-\frac{2}{\pi}$ 2) $-\frac{1}{2}$<br>3) $\frac{2}{\pi}$ 4) $\infty$                        |
| 5 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2^x - 16}{\sin \pi x}$                            | 1) $-\frac{16}{\pi}$ 2) $\frac{16}{\pi}$<br>3) $\frac{16 \ln 2}{\pi}$ 4) $\frac{2 \ln 2}{\pi}$ |
| 6 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(\sqrt{x} - 2)}{\ln(5 - x)}$                  | 1) $-\frac{1}{4}$ 2) $-\frac{1}{2}$<br>3) $\frac{2}{\ln 5}$ 4) $\frac{2}{5}$                   |
| 7 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 5x}{\ln(1 + 2x - 2\pi)}$                   | 1) 0      2) $-\frac{5}{2}$<br>3) $\frac{5}{\ln 5}$ 4) $\frac{5}{2}$                           |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 8  | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin \pi x}{2^x - 8}$                              | 1) $\frac{\pi}{2}$ 2) $\frac{\pi}{\ln 2}$<br>3) $-\frac{\pi}{2 \ln 2}$ 4) $-\frac{\pi}{8 \ln 2}$       |
| 9  | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin^3 3x - \operatorname{tg}^2 x}{(x - \pi)^2}$ | 1) 0                              2) -1<br>3) 2                              4) 8                      |
| 10 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 5x - \sin 3x}{e^{x^2} - e^{\pi^2}}$         | 1) $\frac{1}{e^{\pi^2}}$ 2) $\frac{2}{e^{\pi^2}}$<br>3) $-\frac{1}{\pi e^{\pi^2}}$ 4) $\infty$         |
| 11 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(4x - 7)}{3^{x-2} - 1}$                         | 1) -1                            2) $\frac{4}{3}$<br>3) $\frac{4}{\ln 3}$ 4) $\frac{4}{3 \ln 3}$       |
| 12 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^{2x} - e^2}{\arcsin(2x - 2)}$                    | 1) 0                              2) $e^2$<br>3) $\frac{2}{\pi}$ 4) $\infty$                           |
| 13 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 5x}{e^x - e^{\pi}}$                         | 1) $5e^{-\pi}$ 2) $-5e^{-\pi}$<br>3) $e^{-\pi}$ 4) $-e^{-\pi}$   |
| 14 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3^{2\pi} - 3^{-\pi x}}{3^{2\pi} \ln(3 + x)}$      | 1) $\pi$ 2) $-\frac{\pi}{3}$<br>3) $\pi \ln 3$ 4) $3^{\pi} \ln 3$                                      |
| 15 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{e^{\pi} - e^x}{\sin 5x + \sin 3x}$               | 1) $-\frac{e^{\pi}}{8}$ 2) $\frac{e^{\pi}}{8}$<br>3) $-\frac{e^{\pi}}{8\pi}$ 4) $\frac{e^{\pi}}{8\pi}$ |
| 16 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\cos 1 - \cos x}{\ln x}$                           | 1) $\sin 1$ 2) $-\sin 1$<br>3) $\cos 1$ 4) $-\cos 1$   |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 17 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 2} (\operatorname{ctg} \pi x \cdot \ln(x-1))$                            | 1) $\frac{\pi}{2}$ 2) $\pi$<br>3) $\frac{1}{\pi}$ 4) $\infty$                              |
| 18 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow e} \frac{\ln(2e-x)-1}{\arcsin(x-e)}$                                     | 1) $-\frac{1}{e}$ 2) 0<br>3) $\frac{e}{\pi}$ 4) $\frac{\ln 2}{\pi}$                        |
| 19 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin \pi x}{\sqrt[4]{13+x}-2}$                                  | 1) $-\frac{32}{\pi}$ 2) $\frac{\pi}{64}$<br>3) $64\pi$ 4) $-32\pi$                         |
| 20 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-2^{1-x^2}}{\sqrt{x}-1}$                                       | 1) $-\ln 2$ 2) $\frac{-\ln 2}{2}$<br>3) $\ln 2$ 4) $4 \ln 2$                               |
| 21 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(e^x - e)}{\operatorname{tg} \pi x}$                        | 1) $-\frac{e}{\pi}$ 2) $-\frac{\sin e}{\pi}$<br>3) $\frac{e}{\pi}$ 4) $\frac{\sin e}{\pi}$ |
| 22 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\operatorname{tg} 2x + \operatorname{tg} x}{\ln x - \ln \pi}$ | 1) $-\frac{3}{\pi}$ 2) $\frac{3}{\pi}$<br>3) $-3\pi$ 4) $3\pi$                             |
| 23 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} (3^x - 3) \operatorname{ctg} 3\pi x$                                  | 1) $\frac{9 \ln 3}{\pi}$ 2) $9\pi \ln 3$<br>3) $\frac{\ln 3}{\pi}$ 4) $\pi \ln 3$          |
| 24 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(2-x)}{e^{\sqrt{5-x}-2}-1}$                                  | 1) 0                      2) $\frac{\ln 2}{2}$<br>3) $\ln 2$ 4) 4                          |
| 25 | Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} (\operatorname{ctg}(x^2-1) \ln(2-x))$                                 | 1) $-\frac{1}{2}$ 2) $-\ln 2$<br>3) $\ln 2$ 4) $\frac{\ln 2}{2}$                           |

**1.2.15. Порядок относительно переменной**

Составитель: Недогибченко Г. В.

| № | Условие задачи  | Варианты ответов                                      |
|---|---|---|
| 1 | Для функции $f(x) = \arctg \sqrt{x} - 3x^2 - 6\sqrt{x}$<br>найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow +0$ .      | 1) $-5x^{1/2}$ 2) $3x^2$<br>3) $-3x^2$ 4) $-6x^{1/2}$ |
| 2 | Для функции $f(x) = \arctg \sqrt{x} - 3x^2 - 6\sqrt{x}$<br>найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow +\infty$   | 1) $-5x^{1/2}$ 2) $3x^2$<br>3) $-3x^2$ 4) $-6x^{1/2}$ |
| 3 | Для функции $f(x) = \arctg x^2 - 3x^2 + 5x^{\frac{3}{2}}$<br>найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow +0$      | 1) $5x^{3/2}$ 2) $x^2$<br>3) $-3x^2$ 4) $-2x^2$       |
| 4 | Для функции $f(x) = \arctg x^2 - 3x^2 + 5x^{\frac{3}{2}}$<br>найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow +\infty$ | 1) $5x^{3/2}$ 2) $x^2$<br>3) $-3x^2$ 4) $-2x^2$       |
| 5 | Для функции $f(x) = \cos x^2 - 1 + x - 7x^{\frac{3}{2}}$<br>найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow +0$       | 1) $-7x^{3/2}$ 2) $x^2$<br>3) $x$ 4) $-\frac{x^4}{2}$ |
| 6 | Для функции $f(x) = \cos x^2 - 1 + x - 7x^{\frac{3}{2}}$<br>найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow +\infty$  | 1) $-7x^{3/2}$ 2) $x^2$<br>3) $x$ 4) $-\frac{x^4}{2}$ |
| 7 | Для функции $f(x) = \sqrt[3]{x^2 - x} + \sqrt{x}$ найти<br>эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow +0$              | 1) $-x^{1/3}$ 2) $x^{2/3}$<br>3) $x$ 4) $x^{1/2}$     |
| 8 | Для функции $f(x) = \sqrt[3]{x^2 - x} + \sqrt{x}$ найти<br>эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow +\infty$         | 1) $-x^{1/3}$ 2) $x^{2/3}$<br>3) $x$ 4) $x^{1/2}$     |



| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |                                      |
|----|--|--|--------------------------------------|
| 9  | Для функции $f(x) = \sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}$ найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow 0$                                  | 1) $-x^{1/2}$<br>2) $2x^{1/2}$<br>3) $x$<br>4) $x^{1/2}$ |                                      |
| 10 | Для функции $f(x) = \sqrt{1-(x+1)^4} - 1$ , бесконечно малой при $x \rightarrow -1$ , найти порядок относительно $\Delta x = (x+1)$ .    | 1) 1<br>3) 2   | 2) $\frac{1}{2}$<br>4) 4             |
| 11 | Для функции $f(x) = \sqrt{x-1} + x - x^2$ , бесконечно малой при $x \rightarrow 1+0$ , найти порядок относительно $\Delta x = (x-1)$ .   | 1) 1<br>3) 2   | 2) $\frac{1}{2}$<br>4) $\infty$      |
| 12 | Для функции $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2-4}}$ бесконечно большой при $x \rightarrow 2+0$ , найти порядок относительно $\Delta x = (x-2)$ . | 1) -1<br>3) $\frac{1}{2}$                                | 2) $-\frac{1}{2}$<br>4) 0            |
| 13 | Определить порядок функции $f(x) = \sqrt[3]{\arcsin x} - x^2 - 2x^4$ относительно $x$ при $x \rightarrow 0$ .                            | 1) 2<br>3) 3   | 2) $\frac{1}{3}$<br>4) 4             |
| 14 | Определить порядок функции $f(x) = \arctg x^2 - x - 2x^4$ относительно $x$ при $x \rightarrow 0$ .                                       | 1) 2<br>3) -1  | 2) 1<br>4) 4                         |
| 15 | Определить порядок функции $f(x) = \arctg x^5 - x - 2x^4$ относительно $x$ при $x \rightarrow \infty$ .                                  | 1) 2<br>3) -1  | 2) 1<br>4) 4                         |
| 16 | Определить порядок функции $f(x) = \sin \sqrt{x} + x - x^2 \sqrt{x}$ относительно $x$ при $x \rightarrow +0$                             | 1) $\infty$<br>3) 1                                      | 2) $\frac{1}{2}$<br>4) $\frac{5}{2}$ |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 17 | Определить порядок функции<br>$f(x) = \sin \sqrt{x} + x - x^2 \sqrt{x}$ относительно $x$ при $x \rightarrow +\infty$                | 1) $\infty$ 2) $\frac{1}{2}$<br>3) 1                              4) $\frac{5}{2}$ |
| 18 | Для функции<br>$f(x) = x^2 + \ln(1 + \frac{1}{2} \sin x) - 6x^{4/3}$ найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow 0$     | 1) $6x^{4/3}$ 2) $-6x^{4/3}$<br>3) $\frac{x}{2}$ 4) $x^2$                          |
| 19 | Для функции $f(x) = x^2 + 8(1 + \sin x)^6 - 6x^{4/3}$ найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow \infty$               | 1) $6x^{4/3}$ 2) $-6x^{4/3}$<br>3) $8x^6$ 4) $x^2$                                 |
| 20 | Для функции $f(x) = \ln(1 + x^2) + 4x^5 - \sqrt[4]{x}$ найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow +0$                  | 1) $-x^{1/4}$ 2) $4x^5$<br>3) $x^{1/4}$ 4) $x^2$                                   |
| 21 | Для функции $f(x) = \cos(1 + x^7) + 4x^5 - \sqrt[4]{x}$ найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow +\infty$            | 1) $-x^{1/4}$ 2) $4x^5$<br>3) $x^{1/4}$ 4) $x^7$                                   |
| 22 | Для функции<br>$f(x) = \sqrt[3]{x} + \ln(1 + \sqrt[3]{x}) - 4x^5 + x$ найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow 0$    | 1) $x$ 2) $-4x^5$<br>3) $x^{1/3}$ 4) $2x^{1/3}$                                    |
| 23 | Для функции<br>$f(x) = x^3 + \cos(1 + x^3) - 4\sqrt[3]{x^5} + 7x^2$ найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow \infty$ | 1) $2x^3$ 2) $-4x^{5/3}$<br>3) $x^3$ 4) $7x^2$                                     |
| 24 | Для функции<br>$f(x) = x^3 + \ln(1 + x^3) - 4\sqrt[3]{x^5} + 7x^2$ найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow 0$       | 1) $2x^3$ 2) $-4x^{5/3}$<br>3) $x^3$ 4) $7x^2$                                     |
| 25 | Для функции $f(x) = x^2 + 1 - \cos x + 3\sqrt{x^5}$ найти эквивалентную вида $cx^\alpha$ при $x \rightarrow +0$                     | 1) $\frac{3}{2}x^2$ 2) $3x^{5/2}$<br>3) $x^2$ 4) $-x$                              |

**1.2.16. Сравнение функций**

Составитель: Недогибченко Г. В.

| № | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|---|--|---|
| 1 | Сравнить при $x \rightarrow 0$ функции<br>$f(x) = \sin x^5 + 3x^6$ ,<br>$g(x) = \sin x^5 + \sqrt[3]{x}$                                | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 2 | Сравнить при $x \rightarrow \infty$ функции<br>$f(x) = \sin x^5 + 3x^6$ ,<br>$g(x) = \sin x^5 + \sqrt[3]{x}$ .                         | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 3 | Сравнить при $x \rightarrow 0$ функции<br>$f(x) = \sin 2x$ , $g(x) = \sqrt[3]{x}(\pi - x)$ .   | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 4 | Сравнить при $x \rightarrow \pi$ функции<br>$f(x) = \sin 2x$ , $g(x) = \sqrt[3]{x}(\pi - x)$ .   | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 5 | Сравнить при $x \rightarrow +\infty$ функции<br>$f(x) = \sin 2\sqrt[3]{x} + \sqrt{x}$ ,<br>$g(x) = \arctg \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x}$ . | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 6 | Сравнить при $x \rightarrow +0$ функции<br>$f(x) = \sin 2\sqrt[3]{x} + \sqrt{x}$ ,<br>$g(x) = \arctg \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x}$ .      | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 7 | Сравнить при $x \rightarrow +0$ функции<br>$f(x) = \tg \sqrt[3]{x} + \sqrt{x}$ ,<br>$g(x) = \arcsin \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x}$ .       | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 8 | Сравнить при $x \rightarrow 1$ функции<br>$f(x) = \sqrt[3]{x-1} + x - x^2$ ,<br>$g(x) = x - 1$ .                                       | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 9  | Сравнить при $x \rightarrow \infty$ функции<br>$f(x) = \sqrt[3]{x-1} + x - x^2$ ,<br>$g(x) = x - 1$ .                   | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 10 | Сравнить при $x \rightarrow 0$ функции<br>$f(x) = \pi \sin x$ , $g(x) = x(\pi - x)$ .                                   | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 11 | Сравнить при $x \rightarrow \pi$ функции<br>$f(x) = \pi \sin x$ , $g(x) = x(\pi - x)$ .                                 | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 12 | Сравнить при $x \rightarrow 0$ функции.<br>$f(x) = x^2 \sin \frac{1}{x}$ , $g(x) = x$                                   | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 13 | Сравнить при $x \rightarrow 0$ функции.<br>$f(x) = x^2 \cos \frac{1}{x}$ , $g(x) = x$ .                                 | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 14 | Сравнить при $x \rightarrow 0$ функции<br>$f(x) = \sqrt{1 - \sin 3x} - 1$ ,<br>$g(x) = \ln(1 + \operatorname{tg} 2x)$ . | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 15 | Сравнить при $x \rightarrow 0$ функции<br>$f(x) = e^{\sin x} - 1$ ,<br>$g(x) = \frac{1}{x} \sin x^2$ .                  | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 16 | Сравнить при $x \rightarrow 1$<br>функции $f(x) = x^3 - 1$ ,<br>$g(x) = \sqrt[3]{1 - (x-1)} - 1$ .                      | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 17 | Сравнить при $x \rightarrow \infty$<br>функции $f(x) = x^3 - 1$ ,<br>$g(x) = \sqrt[3]{1 - x^7} - 1$ .                   | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|----|--|---|
| 18 | Сравнить при $x \rightarrow -2$ функции<br>$f(x) = \sin(x^2 + 2x)$ ,<br>$g(x) = x^2 - x - 6$ .                   | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 19 | Сравнить при $x \rightarrow \infty$ функции<br>$f(x) = \sin(x^2 + 2x)$ ,<br>$g(x) = x^2 - x - 6$ .               | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 20 | Сравнить при $x \rightarrow +0$ функции<br>$f(x) = \ln(1 + x^2 + 2x)$ ,<br>$g(x) = (e^{\sqrt{x}} - 1)^4$ .       | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 21 | Сравнить при $x \rightarrow +\infty$ функции<br>$f(x) = \sin(1 + x^2 + 2x)$ ,<br>$g(x) = (e^{\sqrt{x}} - 1)^4$ . | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 22 | Сравнить при $x \rightarrow 2$ функции<br>$f(x) = \sin(x - 2)$ ,<br>$g(x) = \sqrt[3]{6 + x} - 2$ .               | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 23 | Сравнить при $x \rightarrow 0$ функции<br>$f(x) = 2x^3 - \sin x$ ,<br>$g(x) = 2x^3 + \sin x$ .                   | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 24 | Сравнить при $x \rightarrow \infty$ функции<br>$f(x) = 2x^3 - \sin x$ ,<br>$g(x) = 2x^3 + \sin x$ .              | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |
| 25 | Сравнить при $x \rightarrow 0$ функции<br>$f(x) = \arcsin x + \operatorname{arctg} x$ ,<br>$g(x) = \sin 2x$ .    | 1) эквивалентны<br>2) один порядок, но не эквивалентны<br>3) $f(x) = o(g(x))$ 4) $g(x) = o(f(x))$ |

**1.2.17. Односторонние пределы**

Составитель: Шалагинов А.А.

| № | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|---|--|--|
| 1 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow 3+0} 2^{\frac{x}{x-3}}$ .  | 1) 0                      2) $\frac{1}{2}$<br>3) 1                      4) $+\infty$ |
| 2 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow 1-0} \left( -1 + \frac{4}{2 + 3^{\frac{1}{x-1}}} \right)$ .            | 1) -1                      2) 1<br>3) 2                      4) 3                    |
| 3 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow -5-0} \left( \frac{1}{2} \right)^{\frac{1}{x+5}}$ .                    | 1) 0                      2) 1<br>3) 2                      4) $+\infty$             |
| 4 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow -3+0} \left( 2 - \frac{1}{1 + 2^{\frac{1}{x+3}}} \right)$ .            | 1) 0                      2) $\frac{1}{3}$<br>3) 1                      4) 2         |
| 5 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow -2+0} \operatorname{arctg} \frac{1}{2+x}$ .                            | 1) $-\frac{\pi}{2}$ 2) 0<br>3) $\frac{\pi}{4}$ 4) $\frac{\pi}{2}$                    |
| 6 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow -1-0} \frac{\ln \left  \frac{x}{x+1} \right }{x+1}$ .                  | 1) $-\infty$ 2) 0<br>3) 1                      4) $+\infty$                          |
| 7 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow 2-0} e^{\frac{x}{x^2-4}}$ .  | 1) 0                      2) 1<br>3) $\sqrt{e}$ 4) $+\infty$                         |
| 8 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow -3+0} \left( 1 - \left( \frac{1}{3} \right)^{\frac{1}{x+3}} \right)$ . | 1) $-\infty$ 2) $\frac{2}{3}$<br>3) 1                      4) $+\infty$              |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|----|--|---|
| 9  | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow -2+0} \left( -3 + \frac{1}{\ln(2+x)} \right)$ .          | 1) $-\infty$ 2) $-3$<br>3) $-2$ 4) $0$                              |
| 10 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow -1-0} \left( 4 - 3^{\frac{1}{x+1}} \right)$ .            | 1) $-\infty$ 2) $1$<br>3) $3$ 4) $4$                                |
| 11 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow 3-0} e^{\frac{x}{x^2-9}}$ .                              | 1) $0$ 2) $\frac{1}{e}$<br>3) $1$ 4) $\infty$                       |
| 12 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow -1+0} \frac{1}{\ln(x+2)}$ .                              | 1) $-\infty$ 2) $0$<br>3) $1$ 4) $+\infty$                          |
| 13 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow -4-0} \arctg \frac{x}{x+4}$ .                            | 1) $-\infty$ 2) $-\frac{\pi}{2}$<br>3) $\frac{\pi}{2}$ 4) $+\infty$ |
| 14 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow -0} \left( -2 + \frac{3}{1 + 2^{\frac{1}{x}}} \right)$ . | 1) $-2$ 2) $-\frac{1}{2}$<br>3) $0$ 4) $1$                          |
| 15 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow -2-0} \frac{x}{\ln(x+3)}$ .                              | 1) $-\infty$ 2) $-2$<br>3) $0$ 4) $+\infty$                         |
| 16 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow 2+0} \left( 2 + \frac{1}{\ln(3-x)} \right)$ .            | 1) $-\infty$ 2) $1$<br>3) $2$ 4) $+\infty$                          |
| 17 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow 1-0} 7^{\frac{x}{(x-1)(x+3)}}$ .                         | 1) $0$ 2) $\frac{1}{7}$<br>3) $1$ 4) $+\infty$                      |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|----|--|---|
| 18 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow 2+0} \frac{\ln \left  \frac{x}{x-2} \right }{2-x}$ .   | 1) $-\infty$ 2) 0<br>3) 1            4) $+\infty$                   |
| 19 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow -0} 3^{-2^{\frac{1}{x}}}$ .                            | 1) 0              2) $\frac{1}{3}$<br>3) 1              4) 3        |
| 20 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow -3+0} \operatorname{arctg} \frac{x-2}{x+3}$ .          | 1) $-\infty$ 2) $-\frac{\pi}{2}$<br>3) $\frac{\pi}{2}$ 4) $+\infty$ |
| 21 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow 4+0} e^{\frac{x}{16-x^2}}$ .                           | 1) $-\infty$ 2) 0<br>3) $\frac{1}{e}$ 4) $+\infty$                  |
| 22 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow 3-0} \frac{\ln(3-x)}{x-3}$ .                           | 1) $-\infty$ 2) 0<br>3) 1              4) $+\infty$                 |
| 23 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow 1-0} \frac{(x-1)}{x} e^{\frac{1}{x-1}}$ .              | 1) 0              2) 1<br>3) 2              4) $+\infty$            |
| 24 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow 1+0} \frac{\ln \left  \frac{x+5}{x-1} \right }{x-1}$ . | 1) $-\infty$ 2) 0<br>3) 1              4) $+\infty$                 |
| 25 | Вычислить<br>односторонний<br>предел $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\frac{1}{4^x+2}}{\frac{1}{4^x-2}}$ .         | 1) -1             2) 0<br>3) 1              4) $+\infty$            |



**1.2.18. Непрерывность и разрывы функций**

Составители: Писляков Б. Г., Недогибченко Г. В.

Определить непрерывность или тип разрыва функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

| № | Условие задачи  | Варианты ответов                   |                               |
|---|---|------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | $f(x) = \begin{cases} x^4 \sin \frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}; x_0 = 0.$ | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 2 | $f(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 0 \\ \frac{\sin x}{x}, & x > 0 \end{cases}; x_0 = 0.$     | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 3 | $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{\sin x}{x}, & x > 0 \end{cases}; x_0 = 0.$     | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 4 | $f(x) = \begin{cases} (1+x)^{1/x}, & x > 0 \\ e, & x < 0 \end{cases}; x_0 = 0.$             | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 5 | $f(x) = \begin{cases} (1+x)^{\frac{1}{x}}, & x < 0 \\ e, & x \geq 0 \end{cases}; x_0 = 0.$  | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 6 | $f(x) = \frac{1}{\ln \ln x}; x_0 = e.$  | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 7 | $f(x) = \operatorname{arctg} \frac{1}{x-2}; x_0 = 2.$                                       | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 8 | $f(x) = \frac{x}{\sin x}; x_0 = \pi.$   | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |

Определить непрерывность или тип разрыва функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

| №  | Условие задачи  | Варианты ответов                   |                               |
|----|---|------------------------------------|-------------------------------|
| 9  | $f(x) = \operatorname{arctg}\left(1 + \frac{1}{x}\right); x_0 = 0.$                                     | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 10 | $f(x) = \frac{1}{(x+1)\ln x}; x_0 = 1.$   | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 11 | $f(x) = 1 - \frac{1}{x^3}; x_0 = 0.$  | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 12 | $f(x) = \frac{1}{e^x - e}; x_0 = 1.$  | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 13 | $f(x) = \frac{1}{2 - \sqrt{x}}; x_0 = 4.$   | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 14 | $f(x) = \ln\left(1 + \frac{1}{x^2}\right); x_0 = 0.$  | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 15 | $f(x) = \frac{\operatorname{arctg} x}{x}; x_0 = 0.$   | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 16 | $f(x) = \begin{cases} \frac{\operatorname{arctg} x}{x}, & x \neq 0 \\ 1, & x = 0 \end{cases}; x_0 = 0.$ | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |
| 17 | $f(x) = \operatorname{arctg} \frac{1}{x^2}; x_0 = 0.$   | 1) устранимый<br>3) разрыв II рода | 2) скачок<br>4) непрерывность |

Определить непрерывность или тип разрыва функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

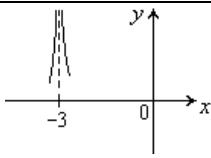
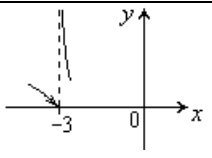
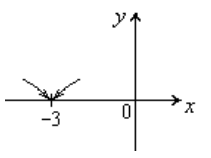
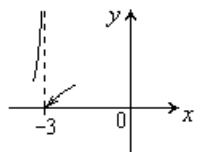
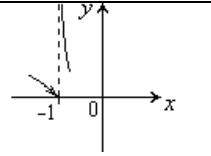
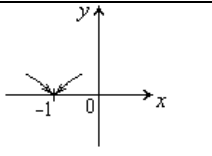
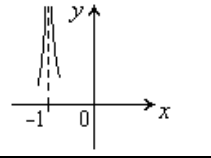
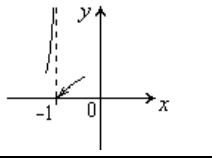
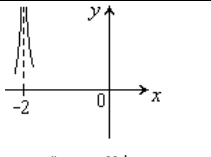
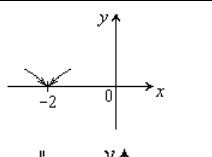
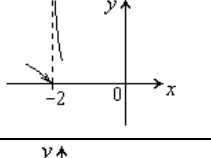
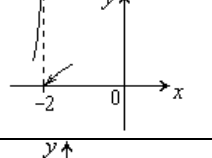
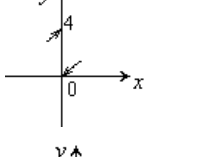
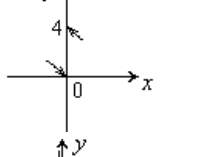
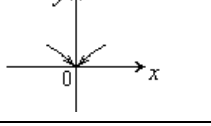
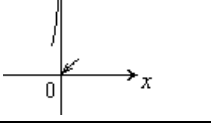
| №  | Условие задачи  | Варианты ответов  |
|----|---|---|
| 18 | $f(x) = \begin{cases} \operatorname{arctg} \frac{1}{x^2}, & x \neq 0 \\ \frac{\pi}{2}, & x = 0 \end{cases}; x_0 = 0.$ | 1) устранимый      2) скачок<br>3) разрыв II рода      4) непрерывность |
| 19 | $f(x) = \frac{4}{x^3 + 8}; x_0 = -2.$   | 1) устранимый      2) скачок<br>3) разрыв II рода      4) непрерывность |
| 20 | $f(x) = \frac{\sqrt{x} - 1}{x - 1}; x_0 = 1.$   | 1) устранимый      2) скачок<br>3) разрыв II рода      4) непрерывность |
| 21 | $f(x) = \frac{1}{\operatorname{arctg} x - \frac{\pi}{4}}; x_0 = 1.$   | 1) устранимый      2) скачок<br>3) разрыв II рода      4) непрерывность |
| 22 | $f(x) = \begin{cases} \frac{\arcsin x}{x}, & x \neq 0 \\ 1, & x = 0 \end{cases}; x_0 = 0.$                            | 1) устранимый      2) скачок<br>3) разрыв II рода      4) непрерывность |
| 23 | $f(x) = \begin{cases} \frac{\arcsin x}{x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}; x_0 = 0.$                            | 1) устранимый      2) скачок<br>3) разрыв II рода      4) непрерывность |
| 24 | $f(x) = \begin{cases} x^2, & x < 3 \\ x + 6, & x > 3 \end{cases}; x_0 = 3.$   | 1) устранимый      2) скачок<br>3) разрыв II рода      4) непрерывность |
| 25 | $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \leq 3 \\ x + 6, & x > 3 \end{cases}; x_0 = 3.$  | 1) устранимый      2) скачок<br>3) разрыв II рода      4) непрерывность |

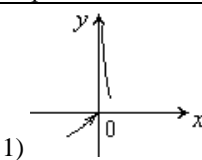
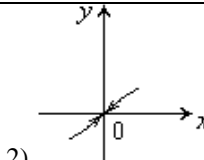
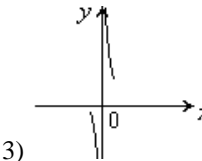
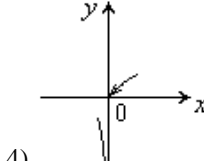
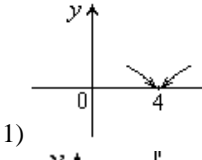
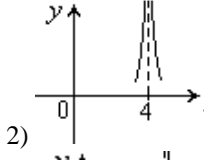
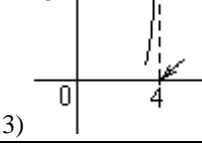
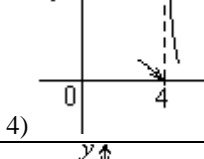
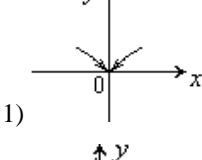
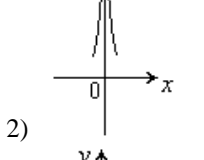
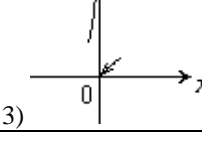
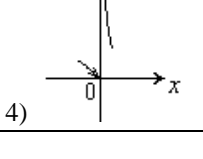
**1.2.19. Поведение функции в окрестности точки разрыва**

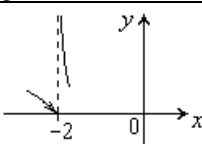
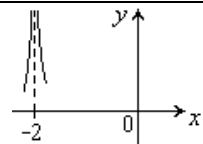
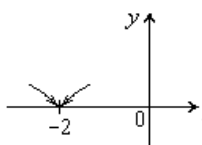
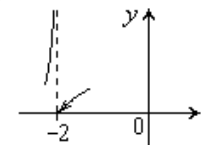
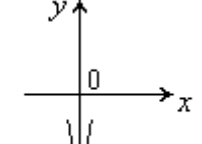
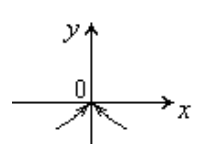
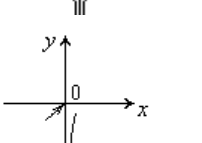
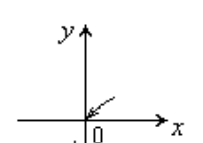
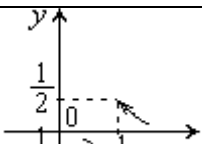
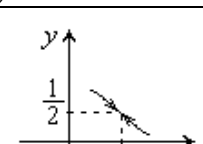
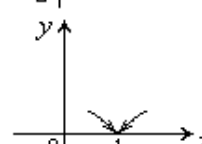
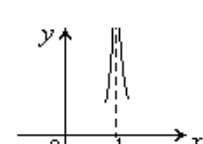
Составитель: Недогибченко Г.В.

| № | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|---|--|--|
| 1 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x-2}, \quad x = 2.$ | <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1) </p> <p>3) </p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>2) </p> <p>4) </p> </div> </div> |
| 2 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = e^{-\frac{x}{(x+2)^3}}, \quad x = -2.$            | <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1) </p> <p>3) </p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>2) </p> <p>4) </p> </div> </div> |
| 3 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = (x-1)e^{\frac{1}{x^3}}, \quad x = 0.$             | <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1) </p> <p>3) </p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>2) </p> <p>4) </p> </div> </div> |

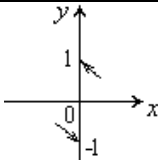
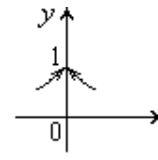
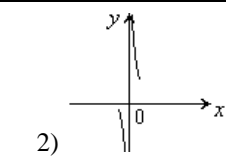
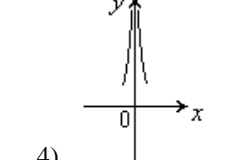
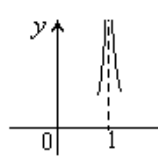
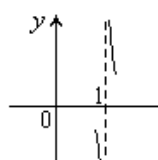
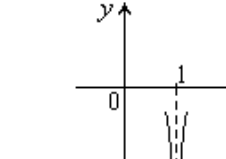
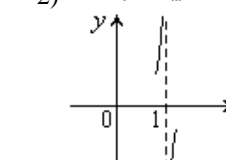
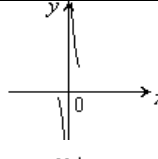
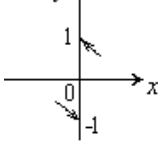
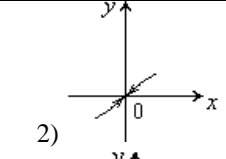
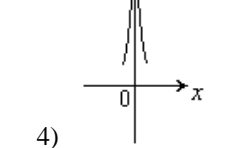
| № | Условие задачи   | Варианты ответов |
|---|--|------------------|
| 4 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = \frac{1}{x} \ln(1 + e  x ), \quad x = 0.$ |                  |
| 5 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = (x+1)e^{\frac{1}{x}} + 2, \quad x = 0.$   |                  |
| 6 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = 2 - \frac{x}{(x+4)^2}, \quad x = -4.$     |                  |

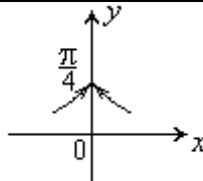
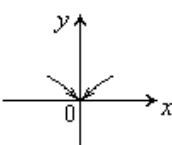
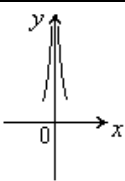
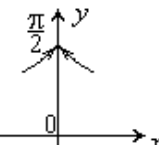
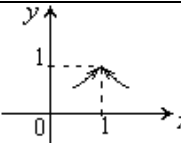
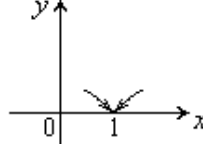
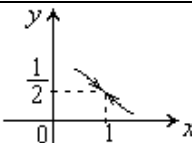
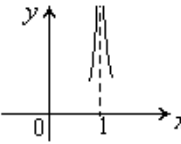
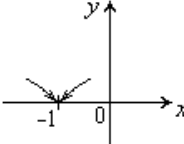
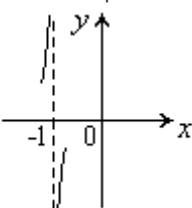
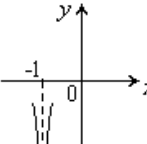
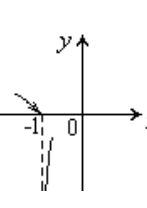
|    |   |   |
|----|---|---|
| 7  | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = e^{\frac{3}{9-x^2}}, \quad x = -3.$        | <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> </div> </div>         |
| 8  | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = 2^{\frac{1}{(x+1)(x-2)}}, \quad x = -1.$   | <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> </div> </div>         |
| 9  | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = 3^{\frac{x}{x^2-4}}, \quad x = -2.$        | <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> </div> </div>   |
| 10 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = \frac{4}{\frac{1}{4^x} + 1}, \quad x = 0.$ | <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> </div> </div> |

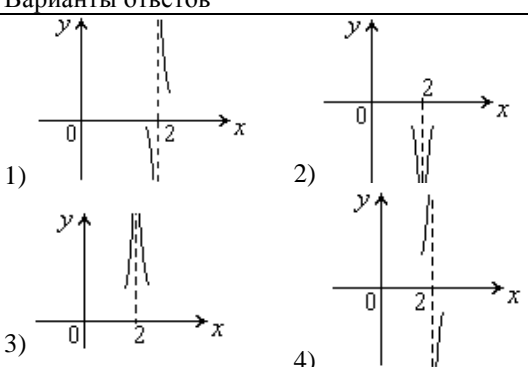
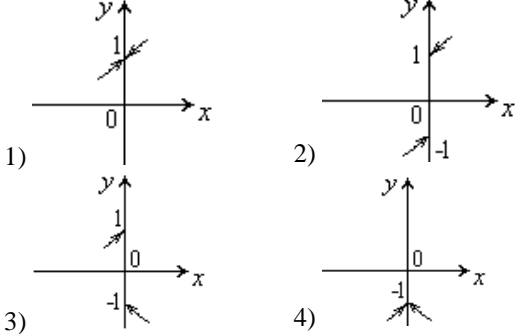
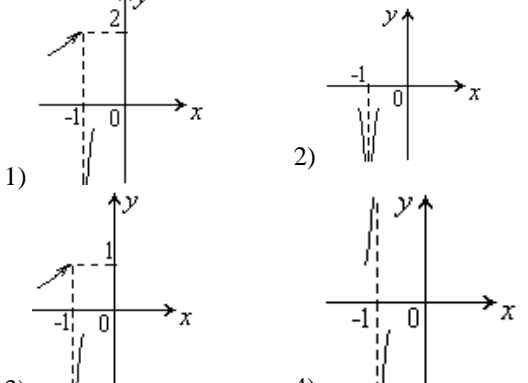
| №  | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|----|--|---|
| 11 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = x \cdot 3^{-\frac{1}{x^2}}, \quad x = 0.$ | <div>  <p>1)</p> </div> <div>  <p>2)</p> </div> <div>  <p>3)</p> </div> <div>  <p>4)</p> </div>       |
| 12 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = 2 - \frac{x}{(x-4)^2}, \quad x = 4.$      | <div>  <p>1)</p> </div> <div>  <p>2)</p> </div> <div>  <p>3)</p> </div> <div>  <p>4)</p> </div>       |
| 13 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = 2^{\frac{x-2}{x(x-1)}}, \quad x = 0.$     | <div>  <p>1)</p> </div> <div>  <p>2)</p> </div> <div>  <p>3)</p> </div> <div>  <p>4)</p> </div> |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов  |
|----|--|---|
| 14 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = \frac{x+1}{3^{x+2}}, \quad x = -2.$             | <div>  1)  2) </div> <div>  3)  4) </div>       |
| 15 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = \frac{1}{x-2} e^{-\frac{1}{x^2}}, \quad x = 0.$ | <div>  1)  2) </div> <div>  3)  4) </div>       |
| 16 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = \frac{\sin(x-1)}{x^2-1}, \quad x = 1.$          | <div>  1)  2) </div> <div>  3)  4) </div> |



| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |  |
|----|--|--|--|
| 17 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = \frac{\operatorname{arctg} x}{x}, \quad x = 0.$           | <p>1) </p> <p>3) </p>    | <p>2) </p> <p>4) </p>    |
| 18 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = \frac{2}{\ln x^2}, \quad x = 1.$                          | <p>1) </p> <p>3) </p>    | <p>2) </p> <p>4) </p>    |
| 19 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = \frac{\ln \left  \frac{x-1}{x} \right }{x}, \quad x = 0.$ | <p>1) </p> <p>3) </p> | <p>2) </p> <p>4) </p> |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 20 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = \arctg\left(\frac{1}{x^2}\right), \quad x = 0.$ | <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1) </p> <p>3) </p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>2) </p> <p>4) </p> </div> </div>       |
| 21 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = \frac{\sqrt{x}-1}{x-1}, \quad x = 1.$           | <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1) </p> <p>3) </p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>2) </p> <p>4) </p> </div> </div>       |
| 22 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = \frac{\ln x+1 }{x+1}, \quad x = -1.$            | <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1) </p> <p>3) </p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>2) </p> <p>4) </p> </div> </div> |

| №  | Условие задачи   | Варианты ответов   |
|----|--|--|
| 23 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = 2 + \frac{1}{\ln(3-x)}, \quad x = 2$                      |   |
| 24 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = \frac{\frac{1}{4^x + 2}}{\frac{1}{4^x - 2}}, \quad x = 0$ |   |
| 25 | <p>Выберите иллюстрацию поведения функции в окрестности заданной точки:</p> $y = 2 - 3 \frac{1}{x+1}, \quad x = -1$                        |  |

*Коллектив авторов*

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**  
**СБОРНИК ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

**Часть 1**

**Учебное пособие**

2-е издание, исправленное и дополненное

Под редакцией *Г. В. Недогибченко, О. В. Шеремет*

Выпускающий редактор *И.П. Брованова*  
Дизайн обложки *А.В. Ладыжская*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции  
Издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОКП)

---

Подписано в печать 03.07.2015. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Тираж 150 экз.  
Уч.-изд. л. 6,27. Печ. л. 6,75. Изд. № 150. Заказ № 1155. Цена договорная

---

Отпечатано в типографии  
Новосибирского государственного технического университета  
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20