



Министерство образования Республики Беларусь  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

---

**Кафедра инженерной математики**

# **МАТЕМАТИКА**

*Методическое пособие*

**Часть 2**

**Минск 2010**

Министерство образования Республики Беларусь  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

Кафедра инженерной математики

# МАТЕМАТИКА

Методическое пособие  
для текущего контроля знаний студентов  
общетехнических специальностей

В 4 частях

Часть 2

ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ.  
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ И ИНТЕГРАЛЬНОЕ  
ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ  
ОДНОЙ НЕЗАВИСИМОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

---

Минск 2010

УДК [51+512.64+514.742.2] (075.8)

~~ББК 22.1я7~~

М 34

Авторы:

*И.В. Прусова, Е.А. Глинская, Н.А. Кондратьева, Н.К. Прихач*

Рецензент

*В.И. Юринок*

М 34 Математика: методическое пособие для текущего контроля знаний студентов общетехнических специальностей: в 4 ч. / И.В. Прусова [и др.]. – Минск: БНТУ, 2010. – Ч. 2: Введение в анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной независимой переменной. – 101 с.

ISBN-978-985-525-170-6 (Ч. 2).

Издание содержит вопросы по разделам курса математики первого и второго семестров для студентов общетехнических специальностей ПСФ, МТФ, а также проверочные тесты, соответствующие действующей рабочей программе. Часть 1 данного издания вышла в БНТУ в 2009 году.

УДК [51+512.64+514.742.2] (075.8)

ББК 22.1я7

ISBN 978-985-525-170-6 (Ч. 2)

ISBN 978-985-525-079-2

© БНТУ, 2010

## Введение

Данное методическое пособие включает контрольные вопросы по разделам «Пределы», «Производная. Приложения производной функции одной переменной», «Определенный интеграл и его приложения», предусмотренные программой курса «Математика» для общетехнических специальностей высших учебных заведений.

Для проведения письменного контроля усвоения студентами программного материала составлены тесты, включающие большой набор задач по указанным разделам вузовской математики с несколькими вариантами ответов. Данная форма работы нацелена на повышение познавательной активности студентов в условиях дифференцированного обучения. Вместо кратких теоретических сведений в начале каждого раздела приводится система контрольных вопросов, отражающая узловые моменты теоретических положений и направленная на раскрытие сути отдельных теорем и формул.

В методическом пособии приведены задачи на приложения пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной в технике, физике, механике, что способствует установлению межпредметных связей, помогает студентам уяснить роль математических знаний при изучении общетехнических и специальных дисциплин.

## Тема 3. Пределы

### *Теоретические вопросы*

- 3.1. Дайте определение предела числовой последовательности.
- 3.2. Перечислите важные свойства пределов последовательностей.
- 3.3. Дайте определение предела функции.
- 3.4. Что такое предел функции при стремлении аргумента к бесконечности.
- 3.5. Что такое бесконечно малая?
- 3.6. Что такое бесконечно большая?
- 3.7. Когда говорят, что две бесконечно малые одного порядка?
- 3.8. Когда говорят, что бесконечно малая  $\alpha$  более высокого порядка, чем бесконечно малая  $\beta$ ?
- 3.9. Когда говорят, что бесконечно малая  $\alpha$  более низкого порядка, чем бесконечно малая  $\beta$ ?
- 3.10. Что такое эквивалентные бесконечно малые.
- 3.11. Приведите примеры эквивалентных бесконечно малых.
- 3.12. Как вычислить предел функции при помощи эквивалентных бесконечно малых?
- 3.13. Что такое ограниченная функция?
- 3.14. Перечислите основные свойства бесконечно малых.
- 3.15. Перечислите основные свойства бесконечно больших.
- 3.16. Чему равна сумма пределов?
- 3.17. Чему равен предел постоянной величины?
- 3.18. Чему равен предел произведения?
- 3.19. Чему равен предел частного?
- 3.20. Может ли функция в одной точке иметь два предела?
- 3.21. Запишите первый замечательный предел.
- 3.22. Запишите второй замечательный предел.
- 3.23. Что означает раскрыть неопределенность? Перечислите типы неопределенностей.

- 3.24. Дайте определение функции, непрерывной в точке.
- 3.25. Какие существуют арифметические действия над непрерывными функциями?
- 3.26. Когда непрерывна сложная функция?
- 3.27. Когда непрерывна обратная функция?
- 3.28. Дайте определение функции, непрерывной в точке слева.
- 3.29. Дайте определение функции, непрерывной в точке справа.
- 3.30. Что такое точка разрыва?
- 3.31. Дайте определение точки разрыва первого рода.
- 3.32. Дайте определение точки разрыва второго рода.
- 3.33. Дайте определение точки устранимого разрыва.
- 3.34. Что такое функция, непрерывная на отрезке?
- 3.35. Сформулируйте первую теорему Вейерштрасса.
- 3.36. Сформулируйте вторую теорему Вейерштрасса.
- 3.37. Сформулируйте теорему Коши (о промежуточном значении).

Варианты заданий

ВАРИАНТ 1

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 81}{3x^2 + 4x - 2}$	1. $\frac{17}{62}$	2. $-\frac{17}{62}$
		3. $-\frac{17}{60}$	4. $\frac{13}{62}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{3x^2 - 4} - \frac{x^2}{3x + 2} \right)$	1. $\frac{2}{9}$	2. $\frac{1}{9}$
		3. $\infty$	4. $\frac{1}{3}$
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x + 1}{3x + 4} \right)^{x+2}$	1. $\frac{2}{3}$	2. $\infty$
		3. 0	4. $e^{2/3}$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^4 - 4x + 3}$	1. $\frac{1}{2}$	2. 1
		3. $-\frac{1}{2}$	4. $\frac{2}{3}$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^5 x}{x^2}$	1. 2	2. 1
		3. -1	4. $\frac{1}{2}$
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-1} \right)^{2x-1}$	1. $e^2$	2. 0
		3. $e^4$	4. 1
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}$	1. 7	2. 6
		3. -7	4. 2
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$	1. $-\frac{2}{\pi}$	2. $\frac{1}{\pi}$
		3. $\frac{2}{\pi}$	4. $\frac{3}{\pi}$
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} (3-2x)^{x/(1-x)}$	1. $e^2$	2. e
		3. $e^{-1}$	4. 1
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \sqrt{1 + \operatorname{tg} 2x}) \sin 6x}{\ln(1 - x^2 + 3x^3)}$	1. 6	2. 12
		3. 4	4. 0

**ВАРИАНТ 2**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^5 - x}{x^4 + 5x^3 - x^2 + 1}$	1. $\frac{30}{53}$	2. $-\frac{30}{53}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$	1. $\frac{1}{3}$	2. $\frac{1}{9}$
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+1}{x-1} \right)^x$	1. 3	2. $\infty$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}$	1. $-\frac{1}{2}$	2. 1
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{x \operatorname{tg} x}$	1. $\frac{9}{2}$	2. 1
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2x + 3)[\ln(x + 2) - \ln x]$	1. 4	2. 0
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8}$	1. $-\sqrt{2}$	2. $-\frac{\sqrt{2}}{7}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{3}{x^2 + x - 2} - \frac{1}{x - 1} \right)$	1. $-\frac{1}{3}$	2. $\frac{1}{3}$
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} (3 + 2x)^{\frac{x+4}{x+1}}$	1. $e^6$	2. e
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x(\sqrt{1+x-3x^2})}{8^{\operatorname{tg} x^2} - 1}$	1. $\frac{1}{6} \ln 2$	2. $\frac{5}{6} \ln 2$



**ВАРИАНТ 3**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^4 - 4x^2 + 2}{2x^2 + 6x^4 + 1}$	1. $\frac{1}{9}$ 3. $\frac{2}{9}$	2. $\frac{1}{2}$ 4. $\frac{1}{5}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x + 1} - \sqrt{x^2 - x})$	1. -1 3. 2	2. 1 4. 3
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+2}{2x+1} \right)^{4x}$	1. $\infty$ 3. 0	2. $\frac{1}{2}$ 4. 1
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x^2 - 4x - 5}$	1. $\frac{1}{4}$ 3. $-\frac{1}{4}$	2. $\frac{1}{5}$ 4. $-\frac{1}{6}$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{5x^2}$	1. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{1}{5}$	2. $\frac{1}{2}$ 4. $-\frac{1}{2}$
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} \right)^{x^2}$	1. e 3. $e^{-1}$	2. $e^2$ 4. 1
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+10} - \sqrt{4-x}}{2x^2 - x - 21}$	1. $-\frac{\sqrt{7}}{90}$ 3. $-\frac{\sqrt{7}}{91}$	2. $\frac{\sqrt{3}}{91}$ 4. $\frac{\sqrt{7}}{90}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \operatorname{tg} 2x \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} - x \right)$	1. 0,5 3. 0,6	2. 0,25 4. -0,6
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} (5 - 2x)^{(3-x)/(x-2)}$	1. $e^{-2}$ 3. $e^{-1}$	2. e 4. -e
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} x^2}{\operatorname{arcsin} 3x \sin \frac{x}{2}}$	1. $\frac{2}{3}$ 3. $\frac{1}{2}$	2. $-\frac{2}{3}$ 4. $\frac{1}{4}$

ВАРИАНТ 4		
№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2 + 3x^2 - x^3}{2x + 3x^2 - 3x^3}$	1. $\frac{1}{3}$ 2. $-\frac{1}{24}$ 3. $\frac{1}{12}$ 4. $-\frac{1}{3}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 2}{6x^2 + 2x - 4}$	1. 0,25      3. 0,6 3. 0,5      4. 0,3
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x - 1}{3x + 1} \right)^{3x - 2}$	1. $\frac{2}{3}$ 2. e 3. 0      4. $\infty$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$	1. 0,5      2. 1,5 3. 1      4. 0,75
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \sin \frac{x - 3}{2} \operatorname{tg} \frac{\pi x}{6}$	1. $-\frac{3}{\pi}$ 2. $\frac{3}{\pi}$ 3. $-\frac{2}{\pi}$ 4. $\frac{4}{\pi}$
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 - 1}{x^2} \right)^{x^2}$	1. e      2. $e^{-2}$ 3. 0      4. $e^{-1}$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{2 - x} - \sqrt{x + 6}}{x^2 - x - 6}$	1. 0,2      2. 0,3 3. 0,1      4. 0,4
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{\sqrt{x - 3}} - \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{x^2 - 9}} \right)$	1. -1      2. 1 3. 0      4. $\sqrt{6}$
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} (2x - 3)^{\frac{3x}{x - 2}}$	1. $e^{12}$ 2. $e^{11}$ 3. $e^{14}$ 3. $e^{10}$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \sin 2x + \arcsin^2 x - \operatorname{arctg}^2 x}{20x + \operatorname{tg}^3 x}$	1. 0,5      2. 0,6 3. 0,2      4. 0,15

**ВАРИАНТ 5**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^4 - 4x^2 + 2}{2x^3 + 6x^4 + 1}$	1. $\frac{1}{6}$	2. $\frac{1}{9}$
		3. $\frac{3}{2}$	4. $\frac{1}{3}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^4 - 4x^2 + 3}{2x^4 + 1}$	1. 0	2. 5
		3. 4	4. 2
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x + 7}{x - 1} \right)^{x+5}$	1. $\infty$	2. 0
		3. 5	4. $e^5$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - x - 12}{3x^2 - 27x + 60}$	1. $\frac{7}{3}$	2. $-\frac{7}{2}$
		3. $-\frac{7}{3}$	4. $-\frac{5}{3}$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\operatorname{tg} x - \sqrt{3}}{\sin(\pi - 3x)}$	1. $-\frac{4}{3}$	2. $-\frac{2}{3}$
		3. $-\frac{4}{5}$	4. $\frac{4}{3}$
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} (3 - x)[\ln(1 - x) - \ln(2 - x)]$	1. -3	2. $e^{-1}$
		3. -1	4. $e^{-3}$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3 + 2x} - \sqrt{x + 4}}{3x^2 - 4x + 1}$	1. $\frac{\sqrt{5}}{20}$	2. $\frac{\sqrt{5}}{21}$
		3. $\frac{\sqrt{5}}{11}$	4. $\frac{\sqrt{5}}{25}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \left( \frac{1}{x + 2} + \frac{4}{x^2 - 4} \right)$	1. -0,5	2. 0,3
		3. -0,75	4. -0,25
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} (3x - 2)^{\frac{5x}{x^2 - 1}}$	1. $e^{13/2}$	2. $e^{15/2}$
		3. $e^{10/3}$	4. $e^{13/3}$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x^2 + 5) \operatorname{tg} x}{x^3 - 25x}$	1. -0,2	2. -0,3
		3. -0,5	4. -0,1

**ВАРИАНТ 6**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^3 - 3x + 1}{4 + 2x^2 - 3x^3}$	1. $-\frac{46}{59}$	2. $-\frac{47}{59}$
		3. $-\frac{46}{53}$	4. $-\frac{48}{59}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2 + 4x - 5}{4x^2 - 3x + 2}$	1. 0	2. 2
		3. -1	3. -2,5
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{x+1}{3x-1} \right)^{2x+1}$	1. $\infty$	2. 0
		3. $\frac{1}{3}$	4. $e^2$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{2x^2 + 7x - 4}{10x - 5}$	1. 0,9	2. 0,2
		3. 0,7	4. 0,8
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{1 - \cos 8x}$	1. 0,35	2. 0,12
		3. 0,15	4. 0,25
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 5}{x^2 - 5} \right)^{x^2}$	1. $e^{15}$	2. $e^{13}$
		3. $e^{10}$	4. $e^6$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x+1}}$	1. $-\sqrt{2}$	2. $-\sqrt{3}$
		3. $-\frac{\sqrt{3}}{2}$	4. $-2\sqrt{3}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{x-1} - \frac{2}{x^2-1} \right)$	1. 0,6	2. 0,3
		3. 0,7	4. 0,5
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} (2-x)^{\frac{2x}{1-x}}$	1. e	2. $e^{-1}$
		3. $e^2$	4. 2e
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x \operatorname{arcsin} 3x}{\sin 3x \operatorname{arctg} 2x}$	1. 3	2. -1
		3. 1	4. 6

**ВАРИАНТ 7**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{6x^3 - 4x^2 + 8}{2x^3 - 3x^2 + 1}$	1. -0,5 3. 0,15	2. 0,3 4. 0,5
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^5 - 5x^2 + 5}{5x^5 + 2x - 1}$	1. 3 3. 2	2. -3 4. 0
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{2x+1}{x-1} \right)^{3x}$	1. -1 3. 2	2. $\infty$ 4. 0
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{2x^2 + 5x + 2}$	1. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{2}{3}$	2. $\frac{1}{2}$ 4. $\frac{3}{2}$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - 1}{x \operatorname{tg} 2x}$	1. 3 3. -2,25	2. -2,15 4. 3,15
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} (3x - 2)[\ln(2x - 1) - \ln(2x + 1)]$	1. -3 3. -1	2. -4 4. -5
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 4x + 1}{\sqrt{x+3} - \sqrt{5+3x}}$	1. $2\sqrt{2}$ 3. $\sqrt{2}$	2. $3\sqrt{2}$ 4. $-\sqrt{2}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x-2} - \frac{1}{x^3-8} \right)$	1. 6 3. -1	2. 0 4. $\infty$
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sin x)^{\operatorname{tg}^2 x}$	1. $e^{\frac{1}{3}}$ 3. e	2. $e^{-\frac{1}{2}}$ 4. $e^{-\frac{1}{3}}$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin 7x} - 1}{x^2 + 3x}$	1. $\frac{5}{3}$ 3. $\frac{7}{3}$	2. $\frac{7}{2}$ 4. $\frac{5}{2}$

**ВАРИАНТ 8**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{8x^3 + 7x^2 - 3}{3x^2 - 5x + 1}$	1. $\frac{89}{3}$	2. $\frac{70}{3}$
		3. $\frac{89}{5}$	4. $\frac{71}{5}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 6x^2 + 2}{x^4 + 4x - 2}$	1. -1,5	2. 1
		3. 2	4. 3
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{2x-1} \right)^{4x}$	1. $\infty$	2. 0,5
		3. 0	4. 6
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{2x^2 + x - 21}$	1. $\frac{1}{2}$	2. $\frac{5}{13}$
		3. $\frac{1}{13}$	4. $\frac{5}{11}$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x \sin x}$	1. $\frac{1}{3}$	2. $\frac{1}{2}$
		3. 1	4. 0
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+3}{2x+1} \right)^x$	1. e	2. $e^{-1}$
		3. $e^2$	4. $\infty$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x-3}}$	1. 7	2. 3
		3. -4	4. -7
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{(1-x)^2} - \frac{1}{1-x^3} \right)$	1. -2	2. 1
		3. $\infty$	4. 2
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} (2x-1)^{\frac{2x}{x-1}}$	1. $e^4$	2. e
		3. $e^2$	4. $e^3$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\lg^2 \pi x} - 1}{\log_2(\cos 4\pi x)}$	1. $-\frac{1}{7} \ln 2$	2. $-\frac{1}{3} \ln 2$
		3. $-\frac{1}{8} \ln 2$	4. $-\frac{1}{6} \ln 2$

**ВАРИАНТ 9**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x - 5}$	1. $\frac{3}{5}$ 3. $\frac{4}{3}$	2. $-\frac{1}{5}$ 4. $\frac{5}{3}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 6x - 3}{x^3 - 2x^2 + 4}$	1. 3 3. 1	2. 5 4. -3
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{x+3}{2x-5} \right)^{x+1}$	1. 0 3. $\infty$	2. 0,5 4. e
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x^2 + 10x + 3}$	1. $\frac{7}{8}$ 3. $\frac{7}{2}$	2. $\frac{2}{3}$ 4. $\frac{1}{2}$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{x \sin 2x}$	1. 0,5 3. 0,2	2. 1 4. -1
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (2x+3)[\ln(x+3) - \ln(x-3)]$	1. 9 3. 10	2. 11 4. 12
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x+1} - \sqrt{x+6}}{2x^2 - 7x - 15}$	1. $\frac{\sqrt{11}}{286}$ 3. $\frac{\sqrt{11}}{285}$	2. $\frac{\sqrt{10}}{286}$ 4. $\frac{\sqrt{11}}{283}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{1-x} - \frac{2}{1-x^2} \right)$	1. 0,5 3. -0,5	2. 1 4. -0,2
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \pi} (\cos 2x)^{\frac{1}{\sin 4x}}$	1. e 3. $e^{-1}$	2. 1 4. 2e
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1-x) \operatorname{tg} 4x}{\sqrt{1+x \sin x} - 1}$	1. -7 3. -6	2. -8 4. -9

**ВАРИАНТ 10**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{7x^3 + 3x - 4}{2x^2 - 5x + 1}$	1. $\frac{455}{13}$	2. $\frac{456}{11}$ 3. $\frac{456}{13}$ 4. $\frac{455}{11}$
2	Вычислить предел $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{2n+1} - \sqrt{3n+1})$	1. $-\infty$	2. 2 3. 3 4. -1
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{2x+1}{3x-1} \right)$	1. $\infty$	2. $\frac{2}{3}$ 3. 0 4. 1
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 2x - 4}{x^2 - 11x + 18}$	1. 1	2. $-\frac{10}{7}$ 3. $-\frac{9}{7}$ 4. $-\frac{11}{7}$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \pi/6} \frac{\sin(x - \pi/6)}{\sqrt{3}/2 - \cos x}$	1. 1	2. $\sqrt{3}$ 3. 6 4. 2
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 - 2x}{x^2 - 4x + 2} \right)^x$	1. $e^3$	2. e 3. $e^2$ 4. $e^9$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{\sqrt{3x+17} - \sqrt{2x+12}}{2x^2 + 7x - 15}$	1. $-\frac{\sqrt{2}}{52}$	2. $-\frac{\sqrt{2}}{51}$ 3. $-\frac{\sqrt{2}}{50}$ 4. $-\frac{\sqrt{2}}{31}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} (x \sin 2x \operatorname{ctg}^2 x)$	1. 1	2. 3 3. 5 4. 2
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} (\cos 4\pi x)^{\frac{1}{\sin \pi x}}$	1. 4	2. 1 3. 6 4. 2
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(3x^2 + 5x - 21)}{x^2 - 6x + 8}$	1. $-\frac{17}{2}$	2. $-\frac{17}{3}$ 3. $-\frac{15}{2}$ 4. $-\frac{15}{3}$



**ВАРИАНТ 11**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{8x^5 - 3x^2 + 9}{2x^5 + 2x + 5}$	1. -2 3. 5	2. -1 4. -4
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2(x+1) - x(x^2 - 2)}{2x^3 + 4x^2 - 1}$	1. 3 3. 1	2. -1 4. -2
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x - 3}{x + 1} \right)^{x+2}$	1. 0 3. e	2. 5 4. $\infty$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 2x - 15}{2x^2 + 7x - 15}$	1. $\frac{8}{13}$ 3. $\frac{8}{15}$	2. $\frac{1}{2}$ 4. $\frac{7}{13}$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} 3x}{\cos x - \cos^3 x}$	1. 4 3. 1	2. 3 4. 2
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x^2 + 5x + 1}{6x^2 + 2x + 3} \right)^{x-1}$	1. $e^{0,5}$ 3. e	2. $e^{0,2}$ 4. $e^{-1}$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$	1. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{1}{5}$	2. $\frac{4}{5}$ 4. $\frac{4}{3}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{x-3} - \frac{3}{x^3-27} \right)$	1. 3 3. 0	2. 1 4. 5
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (\sin 2x)^{\frac{8}{\cos 2x}}$	1. 8 3. 1	2. 5 4. 6
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} \frac{x}{2} (1 - e^{\sin x})}{\sqrt[4]{1+2x^2-x^3} - 1}$	1. 3 3. 2	2. -1 4. 4

**ВАРИАНТ 12**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{7x^3 - 5x^2 + 2x + 3}{4x^3 + 1}$	1. $\frac{152}{109}$	2. $\frac{153}{109}$
		3. $\frac{153}{99}$	4. $\frac{151}{99}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3-4x)^2 - x}{(3-2x)^3 + 8x^3}$	1. $\frac{4}{9}$	2. $\frac{1}{2}$
		3. $\frac{5}{9}$	4. $\frac{5}{2}$
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{2x-3}{9x+4} \right)^x$	1. 0	2. e
		3. $\frac{2}{9}$	4. $\infty$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3 - 2x^2 + x - 1}{x^3 - x^2 + 3x - 3}$	1. 0,85	2. 0,95
		3. 0,75	4. 0,45
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 6x}{(\operatorname{arctg} 2x)^2}$	1. 1,5	2. 1,15
		3. 2,5	4. 2,05
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+1}{2x+5} \right)^x$	1. $e^2$	2. $e^{-1}$
		3. $e^{-2}$	4. $e^3$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{2x+3} - \sqrt{3x+4}}{x+1}$	1. 0,5	2. -0,2
		3. -0,25	4. -0,5
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{\sin 2x} - \frac{1}{\operatorname{tg} 2x} \right)$	1. 3	2. 0
		3. 2	4. -1
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} (3x-5)^{\frac{2x}{x^2-4}}$	1. e	2. $e^4$
		3. $e^{-1}$	4. $e^3$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(e^x - e^{-x})^2}{2x^2 + x^3}$	1. 3	2. 5
		3. 2	4. 0

**ВАРИАНТ 13**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^5 - x^3 + 4x}{3x^5 + x^2 + 1}$	1. $\frac{32}{101}$	2. $\frac{31}{101}$ 3. $\frac{32}{103}$ 4. $\frac{31}{105}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x} - x)$	1. 0,2	2. 0,3 3. 0,6 4. 0,5
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{x-4}{3x+2} \right)^{2x}$	1. 0	2. $\frac{1}{3}$ 3. $\infty$ 4. $e^2$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{6-x-2x^2}{x^3+8}$	1. $\frac{7}{12}$	2. $\frac{7}{11}$ 3. $\frac{5}{12}$ 4. $\frac{1}{11}$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sin 2x - \cos 2x - 1}{\cos x - \sin x}$	1. $\sqrt{2}$	2. $-\sqrt{2}$ 3. $-\sqrt{3}$ 4. 1
6.	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-1}{x+3} \right)^{x+2}$	1. $e^2$	2. $e^{-1}$ 3. $e^{-3}$ 4. $e^{-4}$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{2+x} - \sqrt{2-x}}$	1. $\sqrt{2}$	2. $-\sqrt{2}$ 3. $2\sqrt{2}$ 4. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
8	Вычислить предел $\lim_{n \rightarrow \pi/2} (\pi - 2x) \operatorname{tg} x$	1. 3	2. 1 3. 2 4. 0
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} (2x - 1)^{\frac{2x}{x-1}}$	1. $e^4$	2. $e^2$ 3. $e$ 4. $e^{-1}$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(2 + \cos \pi x)}{1 - 2^{\operatorname{tg}^2 2\pi x}}$	1. $-\frac{1}{\ln 2}$	2. $-\frac{2}{3 \ln 2}$ 3. $-\frac{1}{4 \ln 2}$ 4. $-\frac{1}{8 \ln 2}$

**ВАРИАНТ 14**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^5 + 3x^2 + 5}{x^3 + 1}$	1. $\frac{48}{9}$	2. $\frac{47}{9}$ 3. $\frac{50}{9}$ 4. $\frac{49}{9}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{5x^2 + 1} - \frac{3x^2}{15x + 1} \right)$	1. $\frac{1}{75}$	2. $\frac{1}{74}$ 3. $\frac{2}{75}$ 4. $\frac{3}{74}$
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{4x-5} \right)^{3x}$	1. 0	2. 0,25 3. $\infty$ 4. 0,15
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + 2x^2 + 3x + 3}{x^3 + x^2 + x + 1}$	1. 3	2. 2,5 3. 3,5 4. 2
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - \cos x}{\sin^2 4x}$	1. 0,75	2. -0,5 3. -0,25 4. 0,15
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 4}{x^2 - 1} \right)^{3x^2 + 5}$	1. $e^3$	2. $e^{15}$ 3. $e^{10}$ 4. $e^6$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{3-x} - \sqrt{3+x}}{5x}$	1. $-\frac{\sqrt{3}}{15}$	2. $-\sqrt{3}$ 3. $\frac{\sqrt{3}}{10}$ 4. $2\sqrt{3}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} (2-x) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4}$	1. $\frac{1}{\pi}$	2. $\frac{2}{\pi}$ 3. $\frac{4}{\pi}$ 4. $\frac{6}{\pi}$
9	Вычислить предел $\lim_{n \rightarrow \pi} (1 + 3 \operatorname{tg} x)^{\operatorname{ctg} x}$	1. e	2. $e^2$ 3. $e^4$ 4. $e^3$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{1+2x} - 1) \ln(1 + \sin x)}{\operatorname{tg} 2x^2}$	1. 0,1	2. 0,3 3. 0,6 4. 0,5

**ВАРИАНТ 15**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2 + 2x - 4x^2}{x^2 - 2x - 1}$	1. - 13 3. - 11	2. - 14 4. - 15
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - x^2 + x - 1}{3 - x - 4x^3}$	1. - 0,5 3. - 0,3	2. - 0,2 4. - 0,4
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{x - 2}{3x + 1} \right)^{4x}$	1. 0 3. $\infty$	2. $\frac{1}{3}$ 4. $e^4$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{2x^2 - 5x - 3}{4x^2 - 18x - 10}$	1. $\frac{7}{22}$ 3. $\frac{5}{22}$	2. $\frac{7}{21}$ 4. $\frac{2}{21}$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x}{\sin x + \sin 7x}$	1. $\frac{7}{4}$ 3. $\frac{5}{8}$	2. $\frac{3}{8}$ 4. $\frac{7}{8}$
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4 - 2x}{1 - 2x} \right)^{x+1}$	1. $e^{-1}$ 3. $e^{-2}$	2. $e^{-1,5}$ 4. $e^{-2,5}$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{\sqrt{x+15} - 4}$	1. 4 3. 2	2. 1 4. 6
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2}{\sin 2x} - \operatorname{ctg} x \right)$	1. 3 3. 2	2. 1 4. 0
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} (3x - 2)^{\frac{3x}{x-1}}$	1. $e^9$ 3. $e^{-3}$	2. $e^3$ 4. 1
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(\cos 2\pi x)}{(2^{1g \pi x} - 1)}$	1. 4 3. 1	2. 0 4. - 1

**ВАРИАНТ 16**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^4 - x^2 + 4}{5x^4 + 4x^2 + 1}$	1. $\frac{50}{97}$ 3. $\frac{46}{97}$	2. $\frac{49}{97}$ 4. $\frac{48}{97}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x+1)^2 + (x-1)^3}{3x^3 - 4x + 1}$	1. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{1}{4}$	2. $\frac{2}{3}$ 4. 1
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{3x-4}{x+6} \right)^{x-2}$	1. $\infty$ 3. $e^{-1}$	2. 0 4. 3
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3 + 4x^2 + 4x + 3}{x^3 + 27}$	1. $\frac{7}{27}$ 3. $\frac{7}{30}$	2. $\frac{6}{27}$ 4. $\frac{1}{30}$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} (x \operatorname{tg} x \operatorname{ctg}^2 2x)$	1. 0,55 3. 0,75	2. 0,45 4. 0,25
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (2x+3)[\ln(x+2) - \ln x]$	1. 3 3. 2	2. 4 4. 5
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{\sqrt{x+12} - 4}$	1. 5 3. 2	2. 6 4. 1
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 5} \left( \frac{1}{x-5} - \frac{9}{x^2 - x - 20} \right)$	1. $\frac{1}{8}$ 3. $\frac{2}{9}$	2. $\frac{1}{9}$ 4. $\frac{1}{4}$
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} (2x-5)^{\frac{2x}{x-3}}$	1. $e^{12}$ 3. e	2. $e^2$ 4. $e^{10}$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+3x) \operatorname{arctg} 2x}{\arcsin^2 7x}$	1. $\frac{3}{49}$ 3. $\frac{2}{49}$	2. $\frac{1}{49}$ 4. $\frac{6}{49}$

**ВАРИАНТ 17**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 - 3x + 6}{10x^3 - 6x^2 + 3}$	1. $-\frac{7}{13}$	2. $-\frac{7}{16}$ 3. $-\frac{6}{13}$ 4. $\frac{1}{5}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 3x + 2} - x)$	1. $-1$	2. $-1,6$ 3. $-1,5$ 4. $-1,25$
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-2}{3x+9} \right)^{2x}$	1. $\infty$	2. $\frac{1}{9}$ 3. $e^2$ 4. $0$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{2}{3}} \frac{9x^2 - 12x + 4}{27x^3 - 8}$	1. $0$	2. $\frac{1}{3}$ 3. $1$ 4. $2$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{7x \sin 3x}$	1. $\frac{3}{7}$	2. $\frac{6}{7}$ 3. $\frac{4}{7}$ 4. $\frac{1}{3}$
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+9}{4x-3} \right)^{5x+2}$	1. $e^5$	2. $e^2$ 3. $e^{10}$ 4. $e^{15}$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{x} - 3}{\sqrt{2x-2} - 4}$	1. $\frac{2}{5}$	2. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{1}{5}$ 4. $\frac{2}{3}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( x - \frac{\pi}{2} \right) \operatorname{tg} x$	1. $-3$	2. $-1$ 3. $-4$ 4. $\frac{\pi}{2}$
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} (3x - 5)^{\frac{2x}{x^2 - 4}}$	1. $e^3$	2. $e$ 3. $e^2$ 4. $e^{-1}$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{4x^2 - 1}{\arcsin(1 - 2x)}$	1. $-4$	2. $-1$ 3. $-2$ 4. $-5$

**ВАРИАНТ 18**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - x + 5}{x^2 + 3x + 1}$	1. $\frac{8}{11}$ 3. $\frac{17}{11}$	2. $\frac{19}{11}$ 4. $\frac{10}{11}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\sqrt{x^2 + 1} - x)$	1. 0,4 3. 0,45	2. 0,15 4. 0,5
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{2x-3}{x+4}\right)^{6x+1}$	1. 0 3. 2	2. $\infty$ 4. $2^6$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x - 5}{x^2 - 7x + 10}$	1. $\frac{17}{3}$ 3. $\frac{19}{3}$	2. $\frac{16}{3}$ 4. $\frac{11}{3}$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x - \sin 2x}{x \sin^2 x}$	1. 3 3. 0	2. 4 4. 5
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1+2x}{3+2x}\right)^{\frac{x^2}{1-x}}$	1. $e^2$ 3. $e$	2. $e^{-1}$ 4. $e^3$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{\sqrt{x-2} - \sqrt{2}}$	1. $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ 3. $2\sqrt{2}$	2. $\frac{\sqrt{2}}{3}$ 4. $-\frac{\sqrt{2}}{3}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}$	1. $\frac{1}{\pi}$ 3. $\frac{2}{\pi}$	2. $\pi$ 4. 1
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sin x)^{\operatorname{tg}^2 x}$	1. $e$ 3. $e^{-0,1}$	2. $e^{0,1}$ 4. $e^{-0,5}$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{3} (1 - 8^{\operatorname{tg} 3x})}{\sqrt[3]{1+x^3+2x^2} - 1}$	1. $-3,5 \ln 2$ 3. $-5,5 \ln 2$	2. $-0,5 \ln 2$ 4. $-4,5 \ln 2$



**ВАРИАНТ 19**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2}{3x^2 - 5x + 1}$	1. $\frac{7}{15}$	2. $\frac{7}{11}$
		3. $\frac{1}{3}$	4. $\frac{7}{13}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{2x^2 - 1} - \frac{x^2}{2x + 1} \right)$	1. 0,25	2. 0,35
		3. 0,45	4. 0,5
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{x + 3}{3x - 1} \right)^{2x}$	1. $\infty$	2. 0
		3. $\frac{1}{9}$	4. $\frac{1}{3}$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3 - 2x^2 + x - 1}{x^3 - x^2 + 3x - 3}$	1. 0,25	2. 0,35
		3. 0,75	4. 0,8
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{2 \sin x - \sqrt{2}}{\sin(4x - \pi)}$	1. $\frac{\sqrt{2}}{3}$	2. $\frac{\sqrt{2}}{4}$
		3. $\frac{\sqrt{2}}{5}$	4. $\frac{\sqrt{2}}{7}$
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (3x - 2)[\ln(2x - 1) - \ln(2x + 1)]$	1. -2	2. -4
		3. -1	4. -3
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 9} - 3}{\sqrt{x^2 + 25} - 5}$	1. $\frac{5}{3}$	2. $\frac{7}{3}$
		3. $\frac{5}{4}$	4. $\frac{3}{4}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \sin 2x \operatorname{ctg} x$	1. 3	2. 1
		3. 2	4. 0
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} (2x - 3)^{\frac{x}{x-2}}$	1. $e^4$	2. $e^2$
		3. e	4. $e^{-2}$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 3x}{2(\operatorname{tg}^2 x + 1 - \cos 2x)}$	1. 0,1	2. 0,5
		3. 1,5	4. 1,2

**ВАРИАНТ 20**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 7}{2x^2 - 5x + 6}$	1. 1,5 3. 2	2. 4 4. 1
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 4x + 5}{1 - 3x - 4x^3}$	1. -1,75 3. $-\frac{4}{3}$	2. -1,25 4. -1,5
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{6x + 5}{x - 10} \right)^{5x}$	1. 6 3. $e^5$	2. -0,2 4. 0
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^5 + 2x^4 + x^2 - 3x - 10}{x^4 + 2x^3 + 3x^2 + 5x - 2}$	1. -0,2 3. -0,8	2. -0,4 4. -0,6
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x \operatorname{tg} \frac{x}{9}}$	1. 4,5 3. 3,5	2. 9 4. 5,5
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x - 1}{2x + 4} \right)^{-x}$	1. $e^{3,5}$ 3. $e^{-1}$	2. $e^{2,5}$ 4. $e^{1,5}$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{3 - \sqrt{2x + 1}}$	1. 0,25 3. 0,55	2. 0,75 4. 0,95
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \sqrt{\operatorname{tg}^2 x + \frac{1}{\cos x}} - \operatorname{tg} x \right)$	1. 0 3. $\pi$	2. 1 4. $\infty$
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} (3 + 2x)^{\frac{x}{x+1}}$	1. $e$ 3. $e^{-2}$	2. $e^{-1}$ 4. $e^{-4}$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin x - x^2 + x^3}{\operatorname{tg} x + 2 \sin^2 x + 5x^4}$	1. 4 3. 1	2. 3 4. 2

**ВАРИАНТ 21**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 5x + 4}{x^2 - 7x + 6}$	1. -7 3. -5	2. -6 4. -8
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x-2)^2 + (x-3)^2}{(x-4)^3 - (x-1)^3}$	1. $-\frac{1}{9}$ 3. $-\frac{4}{9}$	2. $-\frac{3}{9}$ 4. $-\frac{2}{9}$
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{3x+4}{x+1} \right)^{3x}$	1. $\infty$ 3. $e^3$	2. 3 4. 0
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^4 - 1)(x^5 + x^4 - x - 1)}{(x^3 + 1)^2}$	1. 0 3. 3	2. 1 4. 2
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{\arctg(x+2)}$	1. -2 3. 1	2. -4 4. -1
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x}{4x+2} \right)^{x-2}$	1. e 3. $\frac{1}{e}$	2. $e^{-0.5}$ 4. $e^4$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x^2 - 2x + 6} - \sqrt{x^2 + 2x - 6}}{x^2 - 4x + 3}$	1. $-\frac{1}{3}$ 3. $-\frac{5}{3}$	2. $-\frac{1}{2}$ 4. $-\frac{4}{3}$
8	Вычислить предел $\lim_{n \rightarrow 1} \left( \frac{3}{1-x^3} + \frac{1}{x-1} \right)$	1. 3 3. 1	2. 4 4. 0
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} (1+3x)^{\frac{1-x}{x}}$	1. $e^9$ 3. $e^{-1}$	2. $e^3$ 4. 1
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - e^x}{\sin 3x - \sin x}$	1. 0 3. 5	2. 3 4. 1

**ВАРИАНТ 22**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 5x + 2}{3x^2 - 6x + 4}$	1. 3 3. 2	2. 4 4. 0
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{2x^2 + 1} - \sqrt{x^2 + 1})$	1. $\infty$ 3. 0	2. 1 4. 5
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-1}{4x+1} \right)^{4x}$	1. $\infty$ 3. $\frac{1}{4}$	2. 0 4. $e^4$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2 - x - 2)^4}{(x^3 - 12x + 16)^2}$	1. 2,25 3. 1,25	2. 3,25 4. 2,5
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{1 - \operatorname{tg} x}$	1. $-\frac{2}{\sqrt{2}}$ 3. $\frac{1}{2\sqrt{2}}$	2. $-\frac{3}{\sqrt{2}}$ 4. $-\frac{1}{\sqrt{2}}$
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+4} \right)^x$	1. e 3. $e^{-2.5}$	2. $e^{-1.5}$ 4. $e^{-3}$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{16-x} - 4}{\sqrt{x+1} - 1}$	1. -0,15 3. -0,35	2. -0,25 4. -0,5
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{tg} 3x \operatorname{ctg}^2 2x$	1. 0,75 3. 1,5	2. 0,25 4. 0,5
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\frac{1}{x}}$	1. e 3. 2	2. $e^{-1}$ 4. 1
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos^3 5x}{\operatorname{tg}^4 \sqrt{3x}}$	1. $\frac{5}{9}$ 3. $\frac{10}{9}$	2. $\frac{25}{9}$ 4. $\frac{13}{9}$

**ВАРИАНТ 23**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^4 - 5x^3 + 6x^2 - 4x + 7}{2x^2 - 7x + 6}$	1. 6 3. 5	2. 7 4. 8
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2x + 4}{7x^3 + 3x - 1}$	1. $\infty$ 3. 0	2. $\frac{1}{7}$ 4. -4
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{3x - 2}{x + 6} \right)^{2x}$	1. 3 3. 1	2. $e^2$ 4. 0
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x^2 + 2x - 8}$	1. $\frac{5}{6}$ 3. 1	2. $\frac{7}{6}$ 4. $\frac{1}{6}$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 3x}{1 - \cos 4x}$	1. $\frac{1}{8}$ 3. $\frac{3}{8}$	2. $\frac{1}{4}$ 4. $\frac{7}{8}$
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x+1) - \ln x)$	1. 3 3. 5	2. 1 4. -1
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2x+1} - 1}{\sqrt{3x+4} - 2}$	1. $\frac{5}{3}$ 3. $\frac{2}{3}$	2. $\frac{1}{3}$ 4. $\frac{4}{3}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos x}{\sin^2 x} - \operatorname{ctg}^2 x \right)$	1. 0,2 3. 0,5	2. 0,1 4. 0,7
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} (3-x)^{\frac{x}{x^2-4}}$	1. $e^{-0,5}$ 3. $e^{-1,5}$	2. $e^{-1}$ 4. 1
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{12x - \arcsin 2x}{2x + \arcsin 7x}$	1. $\frac{5}{9}$ 3. $\frac{7}{9}$	2. $\frac{10}{9}$ 4. $\frac{1}{9}$

**ВАРИАНТ 24**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^5 - 5^{x+1} + 3}{x^3 - 5x^2 + 2x + 4}$	1. -0,35 3. -0,5	2. -0,15 4. -0,25
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^3 - (x+2)^3}{x^2 + 4x + 1}$	1. -3 3. -2	2. 1 4. -4
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3-2x}{2-x} \right)^{3x}$	1. 0 3. 2	2. $\infty$ 4. -8
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^3 - 2x^2 - x + 2}$	1. $-\frac{2}{3}$ 3. $-\frac{1}{3}$	2. $-\frac{4}{3}$ 4. 1
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{3}} \frac{\sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) - \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right)}{3x + \pi}$	1. 1 3. 0	2. $\pi$ 4. 2
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-5}{2x+1} \right)^{x-1}$	1. $e^{-3}$ 3. $e^{-2}$	2. 1 4. $e^{-1}$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 9} - 3}{\sqrt{x^2 + 25} - 5}$	1. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{4}{3}$	2. $\frac{2}{3}$ 4. $\frac{5}{3}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{3}{1-x^3} - \frac{2}{1-x^2} \right)$	1. 0,1 3. 0,6	2. 0,5 4. 0,4
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 3x)^{\frac{2+x}{x}}$	1. $e^{-6}$ 3. 1	2. $e^{-4}$ 4. $e^2$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \sin 2x + \operatorname{tg}^2 2x + x^4}{3x + x^3}$	1. $\frac{5}{3}$ 3. $\frac{8}{3}$	2. $\frac{7}{3}$ 4. 1

**ВАРИАНТ 25**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2 + 2x + x^2 - x^3}{x^2 - 20x + 4}$	1. $\frac{1}{24}$	2. $\frac{5}{24}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 - x^2}{x^4 + 2x^3 - 1}$	1. 1	2. -0,5
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1 - 3x}{2 - x} \right)^{-x}$	1. 0	2. 0,5
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^3 + 3x^2 + 3x + 2}$	1. 5	2. 1
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$	1. 0,4	2. 0,6
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 9}{x + 8} \right)^{x+2}$	1. $e^{-1}$	2. e
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^2}{1 - \sqrt{x}}$	1. 4	2. 1
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -4} \left( \frac{1}{x + 4} - \frac{8}{16 - x^2} \right)$	1. $-\frac{3}{8}$	2. $-\frac{1}{8}$
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sin x)^{\lg^2 x}$	1. 1	2. $e^{-0,1}$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x^2 - 1 + x^3}{2 \operatorname{tg}^2 x + 5 \arcsin^4 x}$	1. -3,5	2. -2,5

**ВАРИАНТ 26**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 1}{2x^2 + 1}$	1. $-\frac{1}{3}$	2. $-\frac{2}{3}$ 3. $-\frac{4}{3}$ 4. $\frac{1}{2}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3x - 2)(2x - 1)}{x^2 + 2x + 4}$	1. 3 3. 5	2. 4 4. 6
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4 + 2x}{3 + x} \right)^{2x}$	1. 4 3. 2	2. $\infty$ 4. $e^2$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 4x^2 + 7x - 6}{x^3 - 2x^2 + x - 2}$	1. 0,5 3. 1	2. 0,6 4. 0,8
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin^2 x - \sin^2 1}{x^2 - 1}$	1. $\sin 2$ 3. $\frac{\sin 2}{3}$	2. $\frac{\sin 2}{2}$ 4. $2 \sin 2$
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x + 5}{3x - 1} \right)^{x+1}$	1. e 3. $e^2$	2. $e^3$ 4. 1
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - \sqrt{5-x}}{x^2 - x}$	1. 0,1 3. 0,7	2. 0,2 4. 0,5
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} x \left( \operatorname{arctg} x - \frac{\pi}{2} \right)$	1. -1 3. -3	2. -2 4. -4
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (1 + \operatorname{ctg} 2x)^{\frac{\operatorname{tg} 2x}{2}}$	1. $e^{0,5}$ 3. $e^{0,4}$	2. $e^{0,2}$ 4. $e^{-1}$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + 5x^4}{4 \sin^2 \frac{x}{2} - \operatorname{tg}^4 x}$	1. 5 3. 3	2. 4 4. 6



**ВАРИАНТ 27**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^3 - x^2 + 4}{5x^2 + 4x + 1}$	1. $\frac{18}{29}$	2. $\frac{40}{29}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 3x - 4}{2x^2 - 5x + 1}$	1. 3,5	2. 7
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{3x - 1}{2x + 4} \right)^{2x}$	3. 0	4. $\infty$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{3x - 1}{2x + 4} \right)^{2x}$	1. 0	2. $e^2$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 3x - 4}{2x^2 - 3x + 1}$	3. 1,5	4. e
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 3x - 4}{2x^2 - 3x + 1}$	1. 5	2. 0,5
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{2} - 2 \cos x}{\pi - 4x}$	3. -1	4. 4
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{2} - 2 \cos x}{\pi - 4x}$	1. $-\frac{\sqrt{2}}{2}$	2. $-\frac{\sqrt{2}}{4}$
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2+x}{2-x} \right)^{\frac{1}{x}}$	3. $-\frac{\sqrt{2}}{3}$	4. $-\sqrt{2}$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2+x}{2-x} \right)^{\frac{1}{x}}$	1. $e^{-1}$	2. $e^2$
11	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+14} - 2\sqrt{x+2}}{x^2 - 4}$	3. e	4. $e^3$
12	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+14} - 2\sqrt{x+2}}{x^2 - 4}$	1. $-\frac{3}{32}$	2. $-\frac{1}{32}$
13	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{4 \sin^2 x} - \frac{1}{\sin^2 2x} \right)$	3. $\frac{1}{32}$	4. $-\frac{5}{32}$
14	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{4 \sin^2 x} - \frac{1}{\sin^2 2x} \right)$	1. -0,75	2. -0,25
15	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} (4x - 3)^{\frac{3x}{1-x}}$	3. -0,5	4. -0,15
16	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} (4x - 3)^{\frac{3x}{1-x}}$	1. $e^{-10}$	2. $e^{-11}$
17	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} (4x - 3)^{\frac{3x}{1-x}}$	3. $e^{-12}$	4. $e^{-14}$
18	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin \frac{x}{3}}{\operatorname{tg}^2 x + 1 - \cos 2x}$	1. $\frac{2}{9}$	2. $\frac{1}{9}$
19	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin \frac{x}{3}}{\operatorname{tg}^2 x + 1 - \cos 2x}$	3. $\frac{1}{3}$	4. $\frac{4}{9}$

**ВАРИАНТ 28**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{7x^3 + 3x - 4}{2x^2 - 5x + 1}$	1. $\frac{526}{13}$ 3. $\frac{459}{13}$	2. $\frac{513}{13}$ 4. $\frac{456}{13}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 6x + 5} - x)$	1. 4 3. 5	2. 3 4. 1
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1-x}{3-15x} \right)^{5x}$	1. 0 3. $\infty$	2. $\frac{1}{15}$ 4. $\frac{1}{3}$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^3 + 3x^2 - 2x - 2)}{x^2 - 2x + 1}$	1. 50 3. 44	2. 49 4. 45
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{x(1 - \operatorname{tg} x)}{\cos 2x}$	1. $\pi$ 3. $\frac{\pi}{4}$	2. $\frac{\pi}{2}$ 3. $\frac{\pi}{6}$
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{3-x}{3+x} \right)^{\frac{1}{x}}$	1. $\sqrt[3]{e^4}$ 3. $\sqrt[3]{1/e}$	2. $\sqrt[3]{e^{-2}}$ 4. $\sqrt[3]{e^{-4}}$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{21+x} - 5}{x^3 - 64}$	1. $\frac{1}{480}$ 3. $\frac{1}{540}$	2. $\frac{1}{485}$ 4. $\frac{1}{490}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\pi}{2} - x \right) \operatorname{tg} x$	1. 3 3. 5	2. 4 4. 1
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \pi} (1 + 3 \operatorname{tg} x)^{\operatorname{ctg} x}$	1. e 3. e <sup>2</sup>	2. e <sup>3</sup> 4. e <sup>4</sup>
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \sin 3x + \arcsin^3 x - \operatorname{arctg}^3 x}{24x + \operatorname{tg}^3 x}$	1. 0,5 3. 0,4	2. 0,3 4. 0,6

**ВАРИАНТ 29**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^3 - 3x + 6}{10x^3 - 6x^2 + 3}$	1. $\frac{17}{73}$ 3. $\frac{15}{73}$	2. $\frac{16}{73}$ 4. $\frac{13}{73}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x-1)^3 - x^2(x-2)}{2x^2 + (x-1)^2}$	1. $-\frac{2}{3}$ 3. $\frac{1}{2}$	2. $-1$ 4. $-\frac{1}{3}$
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2+x}{6x-1} \right)^{2x}$	1. $e^2$ 3. $0$	2. $\frac{1}{3}$ 4. $-1$
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3 + x^2 - 6x}{x^2 + 2x - 3}$	1. $-3,75$ 3. $-4,75$	2. $-2,75$ 4. $-1,75$
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{\sin(x+1)}$	1. $-3$ 3. $1$	2. $3$ 4. $4$
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-2} \right)^{2x+1}$	1. $e^7$ 3. $e^9$	2. $e^8$ 4. $e^{10}$
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[4]{x} - 1}{\sqrt[3]{x} - 1}$	1. $0,75$ 3. $0,95$	2. $0,55$ 4. $0,65$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{\sin^2 x} - \frac{1}{4 \sin^2 \frac{x}{2}} \right)$	1. $0,5$ 3. $0,15$	2. $0,25$ 4. $0,45$
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (1 + \cos x)^{\frac{2}{\cos x}}$	1. $e^2$ 3. $e^4$	2. $e^3$ 5. $e^5$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{-4x} - e^{2x}}{\operatorname{arctg} 3x}$	1. $-1$ 3. $-2$	2. $-5$ 4. $-6$

**ВАРИАНТ 30**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^5 - x^3 + 4x}{3x^5 + x^2 + 1}$	1. $\frac{33}{91}$	2. $\frac{34}{91}$
		3. $\frac{30}{91}$	4. $\frac{32}{91}$
2	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 + 5x + 1}{7x^2 + 2x + 3}$	1. $\frac{6}{7}$	2. $\frac{5}{7}$
		3. $\frac{4}{7}$	4. $\frac{5}{2}$
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{x+1}{4x-2} \right)^x$	1. $\infty$	2. 0
		3. $\frac{1}{4}$	4. -1
4	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1}$	1. -3	2. -1
		3. -2	4. -4
5	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\arcsin(1-2x)}{4x^2 - 1}$	1. -0,1	2. -0,4
		3. -0,5	4. -0,3
6	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} x \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$	1. $e^2$	2. $\infty$
		3. e	4. 0
7	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{3-x} - \sqrt{3+x}}{5x}$	1. $-\frac{\sqrt{3}}{5}$	2. $-\frac{\sqrt{3}}{15}$
		3. $-\frac{\sqrt{3}}{12}$	4. $-\sqrt{3}$
8	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\sin x}{\cos^2 x} - \operatorname{tg}^2 x \right)$	1. 0,3	2. 0,2
		3. 0,5	4. 0,6
9	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (\operatorname{tg} x)^{\lg 2x}$	1. e	2. $e^{-2}$
		3. $e^{-3}$	4. $e^{-1}$
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x + \sin^2 x}{\sin 2x - x^3}$	1. 2,5	2. 1
		3. 0,5	4. 1,5

## Тема 4. Производная и ее приложения

### *Теоретические вопросы*

- 4.1. Что называется производной функции в точке?
- 4.2. Что называется приращением функции в точке?
- 4.3. Как обозначается производная?
- 4.4. Геометрический смысл производной?
- 4.5. В чем заключается механический смысл производной?
- 4.6. Связь непрерывности и дифференцируемости функции.
- 4.7. Правила дифференцирования.
- 4.8. Таблица производных основных элементарных функций.
- 4.9. Производная сложной функции.
- 4.10. Производная обратной функции.
- 4.11. Логарифмическое дифференцирование.
- 4.12. Производная функции, заданной параметрическими уравнениями.
- 4.13. Производная неявной функции.
- 4.14. Производная высших порядков для функции вида  $y = f(x)$ .
- 4.15. Производная высших порядков от функции, заданной параметрически.
- 4.16. Дать определение функции, дифференцируемой в точке.
- 4.17. Сформулировать необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции в точке.
- 4.18. Что называется дифференциалом функции в точке?
- 4.19. Написать формулу дифференциала функции в точке.
- 4.20. Геометрический смысл дифференциала?
- 4.21. Основные свойства дифференциала.
- 4.22. Написать формулу приближенных вычислений с помощью дифференциала.
- 4.23. Дифференциал второго порядка.
- 4.24. Сформулировать правило Лопиталья.
- 4.25. Какие виды неопределенностей можно раскрыть с помощью правила Лопиталья.

- 4.26. Определения максимума и минимума функции в точке.
- 4.27. Необходимое условие существования экстремума функции в точке.
- 4.28. Достаточные условия существования экстремума функции в точке.
- 4.29. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
- 4.30. В чем состоит различие между локальным и глобальным экстремумом?
- 4.31. Необходимое условие возрастания (убывания) функции на отрезке.
- 4.32. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на отрезке.
- 4.33. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости) графика функции на отрезке.
- 4.34. Точки перегиба графика функции.
- 4.35. Определение асимптоты кривой.
- 4.36. Необходимое и достаточное условия существования наклонных асимптот.
- 4.37. Формула наклонной асимптоты.
- 4.38. Определение функции двух переменных.
- 4.39. Что называется линией уровня функции  $u = f(x, y)$ .
- 4.40. Что называется поверхностью уровня функции  $u = f(x, y, z)$ .
- 4.41. Дать определение предела функции двух переменных.
- 4.42. Непрерывность функции двух переменных в точке  $M_0$ .
- 4.43. Частные приращения функции в точке  $M_0$ .
- 4.44. Определения частных производных функции двух переменных.
- 4.45. Что называется полным приращением функции  $z = f(x, y)$ ?
- 4.46. Что такое полный дифференциал функции двух переменных?
- 4.47. Написать формулу полного дифференциала функции  $z = f(x, y)$ .
- 4.48. Частные производные второго порядка функции  $z = f(x, y)$ .
- 4.49. Что такое смешанная производная?
- 4.50. Производная сложной функции.
- 4.51. Частные производные неявной функции  $z = f(x, y)$ .
- 4.52. Написать формулу приближенных вычислений при помощи дифференциала.

- 4.53. Сформулировать определение касательной плоскости к поверхности.
- 4.54. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $F(x, y, z) = 0$ .
- 4.55. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = f(x, y)$ .
- 4.56. Определения локальных экстремумов функции  $z = f(x, y)$ .
- 4.57. Сформулировать необходимое условие локального экстремума.
- 4.58. Сформулировать достаточное условие локального экстремума функции  $z = f(x, y)$ .
- 4.59. Как найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области?

Варианты заданий

ВАРИАНТ 1		
№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{3 \sin x}{\sqrt{x}}$ , $x_0 = \frac{\pi}{2}$	1. $\frac{2\pi}{\sqrt{2}}$ 2. $-\frac{3\sqrt{2}\pi}{\pi^2}$ 3. $\frac{7\sqrt{\pi}}{\pi^2}$ 4. $\frac{2\sqrt{\pi}}{4}$
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = \frac{\pi}{4}$ $\begin{cases} x = \arcsin t \\ y = \sqrt{1-t^2} \end{cases}$	1. $\sqrt{16-\pi^2}$ 2. $-\sqrt{16-\pi^2}$ 3. $-\frac{1}{4}\sqrt{16-\pi^2}$ 4. $2\sqrt{16-\pi^2}$
3	Вычислите приближенно с помощью дифференциала $\arcsin 0.08$	1. 0,0701 2. 0,0801 3. 0,0932 4. 0,0659
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{x}{x^2 + 1}$	1. (1;0), (3;0) – min; (2; 1/4) – max 2. (1;0) – min; (2; 1/4) – max 3. (-1; -1/2) – min; (1; 1/2) – max 4. (2; 1/4) – min; (1;0) – max
5	Найти асимптоты графика функции $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$	1. $x=0, y=1$ 2. $x=1$ 3. $x=1, y=0$ 4. $y=0$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctg} x - 1/x)$	1. 0 2. -1 3. -0,5 4. 0,5
7	Дана функция $z = \arcsin \frac{x-y}{x+y}$ , показать, что выражение $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y}$ равно	1. 0 2. 1 3. -1 4. 2
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \sqrt{x^2 + y^2} - xy$ в точке $M_0(3; 4; -7)$	1. $17x + 11y + 5z = 60, \frac{x-3}{17} = \frac{y-4}{11} = \frac{z+7}{5}$ 2. $-17x + 11y - 5z = 40, \frac{x+3}{17} = \frac{y+4}{11} = \frac{z-7}{5}$ 3. $3x + 4y - 5z - 60 = 0, \frac{x-3}{3} = \frac{y-4}{4} = \frac{z+7}{-5}$ 4. $3x + 4y - 5z + 60 = 0, \frac{x+3}{3} = \frac{y+4}{4} = \frac{z-7}{-5}$
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 + xy + y^2 - 2x - y$	1. $z_{\max} = -1$ 2. $z_{\max} = -2$ 3. $z_{\min} = 1$ 4. $z_{\min} = -1$
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = 2x^3 - xy^2 + y^2$ $D: x=0, x=1, y=6, y=0$	1. $z_{\text{наиб}} = 34, z_{\text{наим}} = 0$ 2. $z_{\text{наиб}} = 36, z_{\text{наим}} = 0$ 3. $z_{\text{наиб}} = 30, z_{\text{наим}} = 1$ 4. $z_{\text{наиб}} = 32, z_{\text{наим}} = 1$



**ВАРИАНТ 2**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{\operatorname{tg} x}{4(x+1)^3}$ , $x_0 = 0$	1. 0,5 3. 0,25	2. 0 4. -1
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = 1$ $\begin{cases} x = at^2 \\ y = bt^3 \end{cases}$	1. $\frac{3b}{4a^2}$ 3. $\frac{3b}{2a}$	2. $-\frac{2a}{9b^2}$ 4. $\frac{b}{4a^2}$
3	Вычислите приближённо с помощью дифференциала $\sqrt[3]{26,19}$	1. 2,03 3. 3,02	2. 2,97 4. 1,99
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{\ln x}{x}$	1. $\left(e; \frac{1}{e}\right) - \min$ 3. $\left(e; \frac{1}{e}\right) - \max$	2. $\left(1; \frac{1}{e}\right) - \max$ 4. $\left(1; -\frac{1}{e}\right) - \min$
5	Найти асимптоты графика функции $y = x + \frac{\ln x}{x}$	1. $x = 0$ , $y = x$ 3. $x = 0$ , $y = 1$	2. $x = 1$ , $y = 0$ 4. $x = 1$ ; $y = x$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos mx)^{\frac{n}{x^2}}$	1. $e^{-\frac{nm^2}{2}}$ 2. $e^{\frac{nm}{2}}$ 3. $e^{-\frac{nm}{2}}$ 4. $e^{nm^2}$	
7	Если $z = \frac{y^2}{3x} + \arcsin xy$ , то выражение $x^2 \frac{\partial z}{\partial x} - xy \frac{\partial z}{\partial y}$ равно	1. 0    2. $xy$ 3. $-y^2$ 4. $\frac{x^2 y}{\sqrt{1-x^2 y^2}}$	
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = 3y^2 - 9xy + y$ в точке $M_0(1; 3; 3)$	1. $-27x - 10y + z - 60 = 0$ , $\frac{x-1}{-27} = \frac{y-3}{-10} = \frac{z-3}{1}$ 2. $27x + 10y - z - 30 = 0$ , $\frac{x+1}{27} = \frac{y-3}{10} = \frac{z+3}{1}$ 3. $27x - 10y + z = 0$ , $\frac{x-1}{27} = \frac{y-3}{-10} = \frac{z-3}{1}$ 4. $9x + 9y - z = 0$ , $\frac{x+1}{9} = \frac{y-3}{9} = \frac{z-3}{-1}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = -2x^2 + 2xy - 4y^2$	1. $z_{\min} = -0,6$ 3. $z_{\min} = -0$	2. $z_{\max} = 0$ 4. $z_{\max} = 0,5$
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = 2x^2 y - x^3 y - x^2 y^2$ $D: x = 0, y = 0, x + y = 6$	1. $z_{\text{наиб}} = 0,26$ ; $z_{\text{наим}} = -129$ 2. $z_{\text{наиб}} = 0,2$ ; $z_{\text{наим}} = -120$ 3. $z_{\text{наиб}} = 0,25$ ; $z_{\text{наим}} = -120$ 4. $z_{\text{наиб}} = 0,25$ ; $z_{\text{наим}} = -128$	

**ВАРИАНТ 3**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{\log_2 x}{4\sqrt[3]{x}}$ , $x_0 = 2$	1. $\frac{2 - \ln 2}{16\sqrt{2} \ln 2}$ 2. 0,5    3. 0    4. $\frac{1 + \ln 2}{2 \ln 2}$
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = \pi/2$ $\begin{cases} x = a(t - \sin t) \\ y = a(1 - \cos t) \end{cases}$	1. $-\frac{1}{2a}$ 2. $-\frac{1}{2a^2}$ 3. $\frac{2}{a}$ 4. $-\frac{1}{a}$
3	Вычислите приближённо с помощью дифференциала $\sqrt[4]{16,64}$	1. 2,02    2. 2,92 3. 1,97    4. 1,08
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = 8x^2 e^{-x^2}$	1. $\left(-1; \frac{8}{e}\right) - \max; (0;0) - \min$ 2. $\left(-1; \frac{8}{e}\right); \left(1; \frac{8}{e}\right) - \max; (0;0) - \min$ 3. $\left(1; \frac{8}{e}\right) - \max; (0;0) - \min$ 4. экстремумов нет
5	Найти асимптоты графика функции $y = x e^{2/x} + 1$	1. $x = 0, y = x$ 2. $x = 0, y = x + 3$ 3. $x = 1, y = x$ 4. $x = 1; y = x + 3$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos ax)^{1/\sin^2 \beta x}$	1. $e^{\frac{\alpha^2}{2\beta}}$ 2. 0    3. $e^{-\frac{\alpha^2}{2\beta^2}}$ 4. $e^{\frac{\alpha^2}{2\beta^2}}$
7	Если $z = \frac{x^2 + y^2}{x - y}$ , то выражение $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y}$ равно	1. $\frac{2(x+y)}{x-y}$ 2. 0    3. $\frac{x-y}{x+y}$ 4. $\frac{2(x^2 + y^2)}{(x-y)^2}$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2 + y^2 + z^2 + 6z - 4x + 8 = 0$ в точке $M_0(2; 1; -1)$	1. $4x + 2y + z + 2 = 0, \frac{x-2}{4} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+1}{1}$ 2. $2x + 2y + z + 2 = 0, \frac{x+2}{2} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-1}{1}$ 3. $x + 2z + 1 = 0, \frac{x-2}{1} = \frac{z-1}{1}$ 4. $y + 2z + 1 = 0, \frac{x-2}{0} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{2}$
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = -3x^2 + 6(x - y) - 3y^2$	1. $z_{\min} = 7,5$ 2. $z_{\max} = 6$ 3. $z_{\min} = 6,5$ 4. $z_{\max} = 7$
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = x^2 - 2xy - y^2 + 4x + 1$ $D: x = -3, y = 0, x + y + 1 = 0$	1. $z_{\text{наиб}} = 6; z_{\text{наим}} = -3$ 2. $z_{\text{наиб}} = 7; z_{\text{наим}} = -2$ 3. $z_{\text{наиб}} = 5; z_{\text{наим}} = -5$ 4. $z_{\text{наиб}} = -5; z_{\text{наим}} = 5$

**ВАРИАНТ 4**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{\pi/2 + x}{\sin x}$ , $x_0 = \pi/2$	1. 0    2. -1    3. 2    4. 1
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = \pi$ $\begin{cases} x = a \cos^2 t \\ y = a \sin^2 t \end{cases}$	1. 0    2. $-\frac{\pi}{2}$ 3. $\pi$ 4. $-\pi$
3	Вычислите приближенно с помощью дифференциала $\sqrt{8,76}$	1. 2,05    2. 1,98 3. 2,96    4. 3,01
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{a^2 + x^2}{a} e^{-x}$	1. (0;0) – max; (1; e) – min 2. экстремумов нет 3. (1; e) – max; (0;0) – min 4. (e; -e) – max
5	Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x}{x^2 - 1}$	1. $x = 1, y = -1$ 2. $x = -1, x = 1, y = 0$ 3. $x = 1, y = 0$ 4. $x = -1; y = -1$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow \infty} (x(e^{\frac{1}{x}} - 1))$	1. -1    2. 0    3. 1    4. 2
7	Если $z = e^{xy}$ , то выражение $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равно	1. 0    2. $e^{xy}$ 3. $e^{xy}(x^2 - y^2)$ 4. $x^2 y^2 e^{xy}$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2 + z^2 - 4y^2 = -2xy$ в точке $M_0(-2; 1; 2)$	1. $x - 3y + 2z + 1 = 0, \frac{x+2}{1} = \frac{y-1}{-3} = \frac{z-2}{2}$ 2. $x + 6y - 2z = 0, \frac{x+2}{1} = \frac{y-1}{6} = \frac{z-2}{-2}$ 3. $-2x + 6y - z - 6 = 0, \frac{x+2}{-2} = \frac{y+1}{6} = \frac{z+2}{-1}$ 4. $-2x - 12y + z + 13 = 0, \frac{x-2}{-2} = \frac{y+1}{-12} = \frac{z+2}{1}$
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1$	1. $z_{\max} = 0$ 2. $z_{\min} = 0$ 3. $z_{\max} = 0,3$ 4. $z_{\min} = 0,7$
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = 3x + 6y - x^2 - xy - y^2$ $D: x = 0, x = 1; y = 0, y = 1$	1. $z_{\max} = 1; z_{\min} = 7$ 2. $z_{\max} = 6; z_{\min} = 0$ 3. $z_{\max} = 7; z_{\min} = 1$ 4. $z_{\max} = 5; z_{\min} = -1$

**ВАРИАНТ 5**

№ п/п	Условие	Варианты ответа			
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{3^x}{e^3 x^4}$ , $x_0 = -1$	1. $\frac{4 + \ln 3}{3e^3}$	2. 1	3. $\frac{4 - \ln 3}{e^3}$	4. 2
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = 0$ $\begin{cases} x = \arcsin t \\ y = \ln(1 - t^2) \end{cases}$	1. -2	2. 2	3. 4	4. -6
3	Вычислите приближенно с помощью дифференциала: $\ln 0,9$	1. 0	2. -0,1	3. -0,2	4. 1
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = (x + 1)\ln^2(x + 1)$	1. (0;0) – min; $(e^{-2} - 1; 4e^{-2})$ – max	2. (0;0) – max	3. $(e^{-1}; 4e^{-2})$ – max	4. (0;0) – min
5	Найти асимптоты графика функции $y = x + \sin x$	1. асимптот нет	2. $y = 0$ , $x = 1$	3. $x = 0$	4. $x = y$ , $y = 1$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{10}{1 - x^{10}} - \frac{7}{1 - x^7} \right)$	1. -1,5	2. 21/20	3. -21/20	4. 1,5
7	Если $z = e^{-\cos(ax+y)}$ , то выражение $a^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ равно	1. $a^2 e^{-\cos(ax+y)}$	2. 0	3. $a^2$	4. $\sin^2(ax + y)$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2 + y^2 + z^2 - xy + 3z = 7$ в точке $M_0(1; 2; 1)$	1. $x + 3y + 5z - 10 = 0$ , $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-1}{5}$	2. $3y + 5z + 11 = 0$ , $\frac{y-2}{3} = \frac{z-1}{5}$	3. $3y + 5z - 11 = 0$ , $\frac{x+1}{0} = \frac{y-2}{5} = \frac{z-1}{3}$	4. $3y + 5z - 11 = 0$ , $\frac{x-1}{0} = \frac{y-2}{5} = \frac{z-1}{5}$
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = (x - 5)^2 + y^2 + 1$	1. $z_{\max} = 0,88$	2. $z_{\min} = 0,88$	3. $z_{\min} = 1$	4. $z_{\min} = 0,9$
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = x^2 + 2xy - 4x + 8y$ $D: x = 0, x = 1; y = 0, y = 2$	1. $z_{\text{наиб}} = 17; z_{\text{наим}} = -3$	2. $z_{\text{наиб}} = 13; z_{\text{наим}} = -4$	3. $z_{\text{наиб}} = 16; z_{\text{наим}} = -2$	4. $z_{\text{наиб}} = 14; z_{\text{наим}} = 2$

**ВАРИАНТ 6**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{x^2 + 1}{x - 1}$ , $x_0 = 2$	1. -1 3. 3	2. 0 4. 1
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = 1$ $\begin{cases} x = e^{1-t^2} \\ y = \ln t \end{cases}$	1. $\frac{1}{e^{1,5}}$ 3. $-\frac{3}{e^{1,5}}$	2. $\frac{3}{e^{-1,5}}$ 4. 0
3	Вычислите приближенно с помощью дифференциала: $\sin 29^\circ$	1. 0,485 3. 0,321	2. 0,5 4. 0,21
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{8}{x\sqrt{x^2 - 4}}$	1. $x = 0$ ; $x = 2$ – max 3. экстремумов нет	2. $x = 2$ – min 4. $x = 0$ ; $y = 2$ – min
5	Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 + 2x^2 + 7x - 3}{2x^2}$	1. $x = 1$ ; $y = x$ ; 3. $x = 1$ ; $y = 0$ ;	2. $x = 0$ ; $y = 0,5x + 1$ 4. $x = 0$ ; $y = -x$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{e^x}{x^5} \right)$	1. $-\infty$ 3. $+\infty$	2. 0 4. 1
7	Если $z = \ln(x^2 + y^2 + 2y + 1)$ , то выражение $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ равно	1. $\frac{4}{(x^2 + y^2 + 2y + 1)^2}$ 3. $-8y$	2. $\frac{2(x^2 - y^2)}{(x^2 + y^2 + 2y + 1)^2}$ 4. 0
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2 + y^2 - xz - yz = 0$ в точке $M_0(0; 2; 2)$	1. $-x + y + z - 4 = 0, \frac{x}{-1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-2}{1}$ 2. $x - y + z = 0, \frac{x}{1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-2}{1}$ 3. $-2x + 2y + z - 6 = 0, \frac{x}{-2} = \frac{y+2}{2} = \frac{z+2}{1}$ 4. $-x + y - z = 0, \frac{x}{-1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z+2}{1}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$	1. $z_{\max} = 28$ 3. $z_{\min} = 25$	2. $z_{\max} = 20$ 4. $z_{\min} = 25$
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = x^2 + y^2 - 2x - 2y + 8$ $D: x = 0, y = 0, y + x - 1 = 0$	1. $z_{\text{наиб}} = 7; z_{\text{наим}} = 5,5$ 2. $z_{\text{наиб}} = 9; z_{\text{наим}} = 4,5$ 3. $z_{\text{наиб}} = 8; z_{\text{наим}} = 6,5$ 4. $z_{\text{наиб}} = 10; z_{\text{наим}} = 35$	

**ВАРИАНТ 7**

№ п/п	Условие	Варианты ответа			
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{\log_2 x}{\sqrt[3]{x}}$ , $x_0 = 8$	1. 0	2. $\frac{1 - \ln 2}{16 \ln 2}$	3. $\frac{1 + \ln 2}{2 \ln 2}$	4. 1
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = \pi/4$ $\begin{cases} x = b \sin t \\ y = a \cos^2 t \end{cases}$	1. $\frac{2a}{b^2}$	2. $-\frac{4ab}{\sqrt{2}}$	3. $-\frac{2a}{b^2}$	4. $-\frac{4a}{\sqrt{2}b^2}$
3	Вычислите приближенно с помощью дифференциала: $\arctg 1,02$	1. 0,825 3. 0,942	2. 0,795 4. 0,695		
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{x^3}{x-1}$	1. (1,5;0) – max 3. экстремумов нет	2. (1,5; 27/4) – min 4. (-1,5;0) – min		
5	Найти асимптоты графика функции $y = x^2 \ln^2 x$	1. $x = 1$ 3. $x = 1; y = 0$	2. $y = 0$ 4. асимптот нет		
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow \infty} (x(3^{1/x} - 1))$	1. $\ln 3$ 3. $\ln 2$	2. 0 4. $\infty$		
7.	Если $z = \sin^2(y - ax)$ , то выражение $a^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ равно	1. $a^2$ 3. 0	2. $-2a^2$ 4. $a^2 \sin 2(y - ax)$		
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = x^2 + y^2 - 3xy - x + y + 2$ в точке $M_0(2; 1; 0)$	1. $x + 3y + z + 3 = 0, \frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{3} = \frac{z}{1}$ 2. $-3y - z + 3 = 0, \frac{y-1}{1} = \frac{z}{1}$ 3. $3y + z - 3 = 0, \frac{x-2}{0} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{1}$ 4. $3y + z - 3 = 0, \frac{x+2}{0} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{1}$			
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = 3x^3 + 3y^3 - 9xy + 10$	1. $z_{\min} = 6$ 3. $z_{\min} = 5$	2. $z_{\min} = 7$ 4. $z_{\min} = 8$		
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = 6xy - 9x^2 - 9y^2 + 4x + 4y$ $D: x = 0, x = 1; y = 0, y = 2$	1. $z_{\text{наиб}} = 2/3; z_{\text{наим}} = -26$ 2. $z_{\text{наиб}} = 5/3; z_{\text{наим}} = -27$ 3. $z_{\text{наиб}} = 4/3; z_{\text{наим}} = -28$ 4. $z_{\text{наиб}} = 1/3; z_{\text{наим}} = -29$			

**ВАРИАНТ 8**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{\cos x}{1 - \sin x}$ , $x_0 = \pi/6$	1. 2 3. 1	2. 0 4. -1
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = 2$ $\begin{cases} x = te^t \\ y = te^{-t} \end{cases}$	1. $\frac{2}{3e^6}$ 3. $\frac{10}{e^6}$	2. $\frac{4}{27e^6}$ 4. $\frac{4}{9e^4}$
3	Вычислите приближенно с помощью дифференциала: $\arctg 0,97$	1. 0,795 3. 0,770	2. 0,690 4. 0,990
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{x^3 + 2x^2 + 7x - 3}{2x^2}$	1. $(3; 11/6)$ ; $(1; 3)$ – max 2. $(-3; -11/6)$ ; $(1; 3,5)$ – max; $(2; 27/8)$ – min 3. $(3; 11/6)$ – max 4. $(2; 27/8)$ – min	
5	Найти асимптоты графика функции $y = \sqrt[3]{x^2} - x$	1. $y = 0$ 3. $y = 0$ ; $x = 1$	2. $x = 0$ 4. асимптот нет
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (\tg x)^{\lg 2x}$	1. $-e^{-4}$ 3. $e^{-4}$	2. $e^{-2}$ 4. $e^{-1}$
7	Если $z = y/x$ , то выражение $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равно	1. $\frac{2xy - 1}{x^3}$ 3. $2x^2y$	2. 0 4. $-x^2y$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = x^2 + 2y^2 + 4xy - 5y - 10$ в точке $M_0(-7; 1; 8)$	1. $10x + 29y - z + 43 = 0$ , $\frac{x+7}{10} = \frac{y-1}{29} = \frac{z-8}{-1}$ 2. $10x + 29y + z + 33 = 0$ , $\frac{x+7}{10} = \frac{y-1}{29} = \frac{z-8}{1}$ 3. $10x + 29y + z - 33 = 0$ , $\frac{x-7}{10} = \frac{y+1}{29} = \frac{z+8}{1}$ 4. $10x - 29y - z + 43 = 0$ , $\frac{x-7}{10} = \frac{y+1}{-29} = \frac{z+8}{-1}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = 2(x + y) - x^2 - y^2$	1. $z_{\max} = 5$ 3. $z_{\max} = 3$	2. $z_{\max} = 2$ 4. $z_{\max} = 4$
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = xy - 2x - y$ $D: x = 0, x = 3; y = 0, y = 4$	1. $z_{\text{наиб}} = 3; z_{\text{наим}} = -5$ 2. $z_{\text{наиб}} = 1; z_{\text{наим}} = -4$ 3. $z_{\text{наиб}} = 2; z_{\text{наим}} = -6$ 4. $z_{\text{наиб}} = 0; z_{\text{наим}} = -7$	

**ВАРИАНТ 9**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{(b-2\sqrt{x})^2}{bx}$ , $x_0 = b^2$	1. $\frac{1}{b}$ 2. $\frac{1}{b^3}$ 3. $\frac{1}{b^2}$ 4. 1
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = 0$ $\begin{cases} x = 2t/(1+t^2) \\ y = t^2/(1+t^2) \end{cases}$	1. 0    2. $\frac{1}{2}$ 3. $\frac{1}{4}$ 4. $\frac{3}{5}$
3	Вычислите приближенно с помощью дифференциала: $\sqrt{\frac{(2,037)^2 - 3}{(2,037)^2 + 5}}$	1. 0,355    2. 0,415 3. 0,465    4. 0,265
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = 6x^2 - x^3$	1. (0;0) – max; $(4; \sqrt[3]{32})$ – min    2. (0;0) – min 3. (0;0) – min; $(4; 32)$ – max    4. $(4; \sqrt[3]{32})$ – min
5	Найти асимптоты графика функции $y = xe^{-\frac{x^2}{2}}$	1. асимптот нет    2. $x = 0$ 3. $y = 1$ 4. $y = 0$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталья: $\lim_{x \rightarrow \pi} ((\pi - x) \operatorname{tg}(x/2))$	1. -2    2. 0 3. 0,5    4. 2
7	Если $z = y\sqrt{y/x}$ , то выражение $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равно	1. 0    2. 0,75 3. $\frac{3}{4}\sqrt{xy}$ 4. $\frac{3}{4}\frac{x}{\sqrt{y}}$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = 2x^2 - 3y^2 + xy + 3x + 1$ в точке $M_0(1; -1; 2)$	1. $6x - 5y - z - 9 = 0, \frac{x+1}{6} = \frac{y-1}{-5} = \frac{z+2}{-1}$ 2. $6x + 7y + z - 3 = 0, \frac{x-1}{6} = \frac{y+1}{7} = \frac{z-2}{1}$ 3. $6x + 7y - z + 3 = 0, \frac{x-1}{6} = \frac{y+1}{7} = \frac{z-2}{-1}$ 4. $6x + 7y - z - 3 = 0, \frac{x+1}{6} = \frac{y-1}{7} = \frac{z+2}{-1}$
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5$	1. $z_{\min} = 3$ 2. $z_{\min} = 4$ 3. $z_{\min} = 5$ 4. $z_{\max} = 4$
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = x^2 + xy - 2$ $D: y = 4x^2 - 4, y = 0$	1. $z_{\max} = -0,08; z_{\min} = -3,21$ 2. $z_{\max} = -0,05; z_{\min} = -3,25$ 3. $z_{\max} = -0,04; z_{\min} = -3,22$ 4. $z_{\max} = -0,07; z_{\min} = -3,25$



**ВАРИАНТ 10**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x}$ , $x_0 = \frac{\pi}{2}$	1. 2 3. 1	2. -2 4. -1
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = -1$ $\begin{cases} x = e^{3t} \\ y = e^{-3t} \end{cases}$	1. $-e^6$ 3. $2e^9$	2. $e^6$ 4. $6e^{-9}$
3	Вычислите приближенно с помощью дифференциала: $\arcsin 0,4983$	1. 0,522 3. 0,528	2. 0,488 4. 0,685
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{(x-1)^2}{(x+1)^3}$	1. (0;0) – min; (5; 2/27) – max 2. (1;0) – min; (5; 2/27) – max 3. (0;1) – min 4. (5; 2/27) – min; (0;0) – max	
5	Найти асимптоты графика функции $y = \frac{(x^2 - 1)(x - 2)}{x}$	1. $y = 0$ 3. $x = 0$	2. асимптот нет 4. $x = 0; y = 0$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( x^{3/2} \sin \frac{1}{x} \right)$	1. $\infty$ 3. 2/3	2. 0 4. 1,5
7.	Если $z = \sqrt{x/y}$ , то выражение $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial}{\partial y} \left( y^2 \frac{\partial z}{\partial y} \right)$ равно	1. $-\frac{1}{2} \sqrt{\frac{x}{y}}$ 3. $\sqrt{x/y} - 1$	2. $-\frac{3}{4} \sqrt{xy}$ 4. 0
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2 - 2y^2 + z^2 + xz - 4y = 13$ в точке $M_0(3; 1; 2)$	1. $8x - 8y + 7z - 30 = 0, \frac{x-3}{8} = \frac{y-1}{-8} = \frac{z-2}{7}$ 2. $8x - 8y + 7z + 30 = 0, \frac{x+3}{8} = \frac{y+1}{-8} = \frac{z+2}{7}$ 3. $8x - 8y - 7z + 2 = 0, \frac{x+3}{8} = \frac{y+1}{-8} = \frac{z+2}{-7}$ 4. $4x + 8y + 7z - 34 = 0, \frac{x-3}{4} = \frac{y-1}{8} = \frac{z-2}{7}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$	1. $z_{\min} = 0$ 3. $z_{\min} = -1$	2. $z_{\min} = -2$ 4. $z_{\max} = 0$
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = 3x + y - xy$ $D: y = x, y = 4, y = 0$	1. $z_{\text{наиб}} = 5; z_{\text{наим}} = -0,09$ 2. $z_{\text{наиб}} = 4; z_{\text{наим}} = 0$ 3. $z_{\text{наиб}} = 2; z_{\text{наим}} = -1$ 4. $z_{\text{наиб}} = 3; z_{\text{наим}} = -0,9$	

**ВАРИАНТ II**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{\sqrt{x^3}}{2^x}$ , $x_0 = 3$	1. $\frac{3\sqrt{3}(1-2\ln 2)}{16}$ 3. $\frac{2(1+\ln 2)}{\sqrt{3}}$	2. $\frac{2\sqrt{3}(1+\ln 2)}{2}$ 4. $\frac{1+\ln 2}{16}$
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = 1$ $\begin{cases} x = \sqrt{t} \\ y = \sqrt[3]{t} \end{cases}$	1. $-\frac{3}{8}$ 3. $-\frac{6}{25}$	2. $\frac{3}{10^3}$ 4. $\frac{3}{8}$
3	Вычислите приближенно с помощью дифференциала: $\sqrt[3]{1,02}$	1. 1,007 3. 0,901	2. 1,227 4. 2,015
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$	1. (0;0) – min 3. (1;0) – min	2. (0;1) – max 4. (0; -1) – min
5	Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^4}{x^3-1}$	1. $x = 1$ ; $y = x$ 3. $x = 1$ ; $y = 0$	2. $x = 0$ ; $y = -x$ 4. $x = 0$ ; $y = x$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\alpha x} - \cos \alpha x}{e^{\beta x} - \cos \beta x}$	1. $\alpha/\beta$ 3. $\alpha^2/\beta^2$	2. 0 4. $\alpha^3/\beta^3$
7	Если $z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$ , то выражение $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равно	1. 0 3. $\frac{x+y}{x^2+y^2}$	2. $-\frac{4xy}{(x^2+y^2)^2}$ 4. $\frac{x-y}{(x+y)^2}$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $2x^2 - y^2 + z^2 + 6x + 2y + 6 = 0$ в точке $M_0(1; -1; 1)$	1. $5x + 2y + z - 4 = 0, \frac{x+1}{5} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+1}{1}$ 2. $5x - 2y + z - 9 = 0, \frac{x+1}{10} = \frac{y+1}{-4} = \frac{z+1}{2}$ 3. $5x + 2y + z - 4 = 0, \frac{x-1}{5} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-1}{1}$ 4. $5x - 2y + z - 9 = 0, \frac{x-1}{5} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-1}{1}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = x\sqrt{y-x^2} - y + 6x + 3$	1. $z_{\max} = 4$ 3. $z_{\max} = 3$	2. $z_{\max} = 15$ 4. $z_{\min} = 2$
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = x^2 + 2xy - y^2 - 4x$ $D: x - y + 1 = 0, x = 3, y = 0$	1. $z_{\text{наиб}} = 5; z_{\text{наим}} = -2$ 2. $z_{\text{наиб}} = 6; z_{\text{наим}} = -4$ 3. $z_{\text{наиб}} = 7; z_{\text{наим}} = -3$ 4. $z_{\text{наиб}} = 8; z_{\text{наим}} = -5$	

**ВАРИАНТ 12**

№ п/п	Условие	Варианты ответа			
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x}{x^2}$ , $x_0 = \frac{\pi}{4}$	1. $\frac{12}{\pi}$	2. $\frac{64}{\pi^2}$	3. $\frac{8}{\pi^3}$	4. $\frac{2}{\pi^2}$
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = 1$ $\begin{cases} x = 1/(t+2) \\ y = t/(t+2)^2 \end{cases}$	1. -4	2. -2		
		3. 1	4. -1		
3	Вычислите приближенно с помощью дифференциала: $\operatorname{arctg} 1,05$	1. 0,8097	2. 0,8104		
		3. 0,8291	4. 0,7625		
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y^3 = x^2(x^2 - 4)^3$	1. (0;0) – max; (-1; -3) – min	2. (0;0) – min; (1; -3) – max		
		3. (0;0) – max; (1; -3) – min	4. (0;0) – max; (-1; -3); (1; -3) – min		
5	Найти асимптоты графика функции $y = \sqrt[3]{x+1} - \sqrt[3]{x-1}$	1. асимптот нет	2. $x = 0$		
		3. $y = 0$	4. $x = 0; y = 0$		
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x^{1/10}}$	1. $-\infty$	2. 0		
		3. 0,1	4. 1		
7	Если $z = \frac{\sin(x-y)}{x}$ , то выражение $\frac{\partial}{\partial x} \left( x^2 \frac{\partial z}{\partial x} \right) + x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равно	1. 0	2. $-2x \sin(x-y)$		
		3. $2 \cos(x-y)$	4. $\frac{1}{x} \cos(x-y)$		
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2 + y^2 - xz + yz - 3x = 11$ в точке $M_0(1; 4; -1)$	1. $7y + 3z - 28 = 0, \frac{y-4}{7} = \frac{z+1}{3}$	2. $7y + 3z - 25 = 0, \frac{y-4}{7} = \frac{z+1}{3}$		
		3. $7y + 3z - 28 = 0, \frac{x+1}{0} = \frac{y+4}{7} = \frac{z-1}{3}$	4. $7y + 3z - 25 = 0, \frac{x-1}{0} = \frac{y-4}{7} = \frac{z+1}{3}$		
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = 1 + 15x - 2x^2 - xy - 2y^2$	1. $z_{\min} = -100$	2. $z_{\max} = -100$		
		3. $z_{\max} = -95$	4. $z_{\max} = -97$		
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = xy - x - 2y$ $D: x = 3, y = x, y = 0$	1. $z_{\max} = -1; z_{\min} = -2$	2. $z_{\max} = 0; z_{\min} = -3$		
		3. $z_{\max} = 1; z_{\min} = -4$	4. $z_{\max} = 2; z_{\min} = -1$		

**ВАРИАНТ 13**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{x^3 \sqrt{x}}{\operatorname{ctg} x}$ , $x_0 = \frac{\pi}{4}$	1. $\frac{\pi \sqrt{\pi} (1 + \sqrt{2\pi})}{12}$ 3. $\frac{\pi^2 \sqrt{\pi} (1 + \sqrt{2\pi})}{2}$	2. $\frac{\pi^2 \sqrt{\pi} (7 + \pi)}{64}$ 4. $\frac{\pi \sqrt{\pi} (1 - \sqrt{2\pi})}{4}$
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = \pi/2$ $\begin{cases} x = 3 \sin^3 t \\ y = 2 \cos^2 t \end{cases}$	1. 0 3. $\frac{4}{9}$	2. $-\frac{4}{27}$ 4. $\frac{4}{81}$
3	Вычислите приближенно с помощью дифференциала: $\cos 151^\circ$	1. 0,8747 3. -0,8747	2. -0,8632 4. -0,8612
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{x^4}{x^3 - 1}$	1. $(\sqrt[3]{4}; \sqrt[3]{4}) - \max; (0; 0) - \min$ 2. $(\sqrt[3]{4}; \frac{4}{3} \sqrt[3]{4}) - \min; (0; 0) - \max$ 3. $(\sqrt[3]{4}; \frac{4}{3} \sqrt[3]{4}) - \max$ 4. $(0; 0) - \min$	
5	Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^3}{\sqrt{x^4 + 1}}$	1. $y = 0$ 3. $x = 0$	2. $y = x$ 4. $y = -x$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin ax)}{\ln(\sin x)}$	1. 1 3. $a^2$	2. $a$ 4. $a^3$
7	Если $z = e^{x+at} + \sin(x - at)$ , то выражение $\frac{\partial^2 z}{\partial t^2} - a^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ равно	1. 0 3. $2ae^{x+at}$	2. $2a^2(e^{x+at} - \sin(x - at))$ 4. $2 \sin(x - at)$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = 2x^2 - 3y^2 + 4x - 2y + 10$ в точке $M_0(-1; 1; 3)$	1. $8y + z + 11 = 0, \frac{y+1}{8} = \frac{z+3}{1}$ 2. $8y + z - 11 = 0, \frac{y+1}{8} = \frac{z+3}{3}$ 3. $8y + z - 11 = 0, \frac{x+1}{0} = \frac{y-1}{8} = \frac{z-3}{1}$ 4. $8y + z + 11 = 0, \frac{x-1}{0} = \frac{y+1}{8} = \frac{z+3}{1}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = 4(x - y) - x^2 - y^2$	1. $z_{\max} = 6$ 3. $z_{\max} = 7$	2. $z_{\min} = 1$ 4. $z_{\max} = 8$
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = 5x^2 - 3xy + y^2$ $D: x = 0, x = 1; y = 0, y = 1$	1. $z_{\text{наиб}} = 8; z_{\text{наим}} = 3$ 2. $z_{\text{наиб}} = 5; z_{\text{наим}} = 0$ 3. $z_{\text{наиб}} = 10; z_{\text{наим}} = 1$ 4. $z_{\text{наиб}} = 7; z_{\text{наим}} = 2$	

**ВАРИАНТ 14**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Найдите $y'(x_0)$ , если $y = \frac{\operatorname{tg} x}{3x^4 + 1}$ , $x_0 = 0$	1. 0    2. 1    3. 2    4. 3
2	Найдите производную второго порядка от функции, заданной параметрически, если $t = 0$ $\begin{cases} x = \sin 2t \\ y = \cos^2 t \end{cases}$	1. 0    2. $-\frac{1}{\sqrt{2}}$ 3. -1    4. -0,5
3	Вычислите приближенно с помощью дифференциала: $\lg 11$	1. 1,012    2. 1,043 3. 2,041    4. 3,012
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$	1. (0; -2) – max; (2; 2) – min 2. (-2; 0) – max; (0; -2) – min 3. (0; -2) – min; (2; 2) – max 4. (-2; 0) – min; (0; -2) – max
5	Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 3x}{x^2 - 1}$	1. $x = -1$ 2. $y = x$ 3. $x = 0$ ; $y = x$ 4. $x = -1$ ; $y = x$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} (\arcsin x)^{\operatorname{tg} x}$	1. -1    2. 0 3. 2    4. 1
7	Если $z = \sin x \cos ay$ , то выражение $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} + a^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ равно	1. 0    2. $a^2$ 3. $-2a^2 \sin x \cos ay$ 4. $-a^2$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $2x^2 - y^2 + 2z^2 + xy + xz = 3$ в точке $M_0(1; 2; 1)$	1. $7x - 3y + 5z + 6 = 0$ , $\frac{x+1}{7} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z+1}{5}$ 2. $7x - 3y + 5z - 6 = 0$ , $\frac{x-1}{7} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z-1}{5}$ 3. $6x - 3y + 5z - 5 = 0$ , $\frac{x+1}{6} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z+1}{5}$ 4. $6x + 3y - 5z - 7 = 0$ , $\frac{x-1}{6} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-1}{-5}$
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = 2x^3 + 2y^3 - 6xy + 5$	1. $z_{\min} = 3$ 2. $z_{\min} = 2$ 3. $z_{\min} = 5$ 4. $z_{\max} = 4$
10	Найти наибольшее или наименьшее значение функции $z = z(x, y)$ в области $D$ , ограниченной заданными линиями: $z = x^2 - 2y^2 + 4xy - 6x - 1$ $D: x = 0, y = 0, x + y - 3 = 0$	1. $z_{\text{наиб}} = -2$ ; $z_{\text{наим}} = -20$ 2. $z_{\text{наиб}} = -4$ ; $z_{\text{наим}} = -12$ 3. $z_{\text{наиб}} = -1$ ; $z_{\text{наим}} = -19$ 4. $z_{\text{наиб}} = -3$ ; $z_{\text{наим}} = -14$



**ВАРИАНТ 16**

№ п/п	Условие	Варианты ответа			
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = \sin(\sin x^2)$ , $x_0 = 0$	1. 1	2. 2	3. -2	4. 0
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = 2 \cos^2 t \\ y = 2 \sin^2 t \end{cases}, t \in (-\infty, \infty)$	1. 0		2. 1	
		3. -2		4. 2	
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\sqrt{34}$	1. 5,833		2. 5,031	
4	Для указанной функции найти точки экстремума $y = x^2 + \frac{1}{x^2}$	1. (-1; 2) – max; (1; 2) – min		2. (-1; 2) – min; (1; 2) – max	
5	Найти асимптоты графика функции $y = \sin x + \cos x$	1. асимптот нет		2. $x = \pi/2$	
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталья $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln\left(1 + \frac{1}{x}\right)}{\operatorname{arctg} \frac{1}{x}}$	1. -1		2. 0	
7	Если $z = y \cos(x^2 - y^2)$ , то выражение $\frac{1}{x} \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{1}{y} \frac{\partial z}{\partial y}$ равно:	1. 0		2. $-4xy \sin(x^2 - y^2)$	
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2 - y^2 - z^2 + xz + 4x = -5$ в точке $M_0(-2; 1; 0)$	1. $y + z - 1 = 0; \frac{y-1}{1} = \frac{z}{1}$		2. $y + z - 1 = 0; \frac{x+2}{0} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{1}$	
		3. $-4x + y + z - 9 = 0; \frac{x+2}{-4} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{1}$		4. $y - 1 = 0; \frac{y-1}{1} = \frac{z}{0}$	
9	Исследовать на экстремум функцию $z = x^3 + y^2 - 6xy - 39x + 18y + 20$	1. $z_{\min} = -88$		2. $z_{\min} = -86$	
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = x^2 + 2xy - y^2 - 2x + 2y;$ $D: y = x + 2, y = 0, x = 2$	1. $z_{\text{наиб}} = 8, z_{\text{наим}} = -7$		2. $z_{\text{наиб}} = 8, z_{\text{наим}} = -1$	
		3. $z_{\text{наиб}} = 9, z_{\text{наим}} = -7$		4. $z_{\text{наиб}} = 9, z_{\text{наим}} = -1$	

**ВАРИАНТ 17**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = \ln(3x^2 + \sqrt{9x^4 + 1})$ , $x_0 = -2$	1. $\frac{14}{23}$ 2. $\frac{12}{33}$ 3. $-\frac{12}{\sqrt{145}}$ 4. $-\frac{3}{\sqrt{57}}$
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = e^{2t} + 4 \\ y = e^{3t} - 5 \end{cases}, t = -2$	1. $\frac{3}{2}e^{-2}$ 2. $\frac{3}{4}e^2$ 3. $3e^2$ 4. $\frac{3}{2}e^3$
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала $\sqrt{120}$	1. 10,905    2. -10,905 3. 10,955    4. 10,012
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$	1. (0;0) – min    2. (0;0) – max 3. экстремумов нет 4. (0;0) – min; (0;1) – max
5	Найти асимптоты графика функции: $y = \frac{1}{4}x^2(x^2 - 3)^2$	1. $x = 0$ 2. асимптот нет 3. $y = 0$ 4. $y = x$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} (x + e^{2x})^{\frac{1}{x}}$	1. $e^3$ 2. $e^{-2}$ 3. $e^2$ 4. 2
7	Если $u = e^{xyz}$ , то выражение $\frac{\partial^3 u}{\partial x \partial y \partial z} - xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - 2x \frac{\partial u}{\partial x}$ равно	1. 0    2. $xyze^{xyz}$ 3. $e^{xyz}$ 4. $x^2 y^2 z^2 e^{xyz}$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = e^{x+2y+4}$ в точке $M_0(2; -3; 1)$	1. $x + y - z + 5 = 0; \frac{x-2}{1} = \frac{y+3}{1} = \frac{z-1}{-1}$ 2. $x + 2y + z + 3 = 0; \frac{x-2}{1} = \frac{y+3}{2} = \frac{z-1}{1}$ 3. $x + 2y - z + 5 = 0; \frac{x+2}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+1}{-1}$ 4. $x + 2y - z + 5 = 0; \frac{x-2}{1} = \frac{y+3}{2} = \frac{z-1}{-1}$
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = 1 + 6x - x^2 - xy - y^2$	1. $z_{\max} = 14$ 2. $z_{\max} = 15$ 3. $z_{\max} = 13$ 4. $z_{\max} = 12$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = x^2 + y^2 - xy - x - y;$ $D: x = 0, y = 0, x + y = 3$	1. $z_{\text{наиб}} = 8, z_{\text{наим}} = -1$ 2. $z_{\text{наиб}} = 6, z_{\text{наим}} = 2$ 3. $z_{\text{наиб}} = 5, z_{\text{наим}} = 0$ 4. $z_{\text{наиб}} = 6, z_{\text{наим}} = -1$



**ВАРИАНТ 18**

№ п/п	Условие	Варианты ответа			
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = \left(\frac{x-1}{x+1}\right)^2$ , $x_0 = 1$	1. $\frac{3}{4}$	2. $-\frac{3}{4}$	3. $\frac{3}{32}$	4. 0
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = e^t \cos t \\ y = e^t \sin t \end{cases}, t = 0$	1. 2	2. 0		
		3. 4	4. -2		
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\text{tg}44^\circ56'$	1. 1,001	2. 0,998		
		3. 0,618	4. 1,997		
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \sin x + \cos x$	1. $\left(\frac{5}{4}\pi + 2\pi k; -\sqrt{2}\right) - \min$ 2. $\left(\frac{\pi}{4} + 2\pi k; \sqrt{2}\right) - \max$ 3. экстремумов нет 4. $\left(\frac{5}{4}\pi + 2\pi k; -\sqrt{2}\right) - \min; \left(\frac{\pi}{4} + 2\pi k; \sqrt{2}\right) - \max$			
5	Найти асимптоты графика функции: $y = (x-2)e^{-1/x}$	1. $x = 0$	2. $y = x$	3. $x = 0; y = x - 3$	
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{5}{2 + \sqrt{9+x}} \right)^{\frac{1}{\sin x}}$	1. $e^{\frac{1}{30}}$	2. $e^{-\frac{1}{30}}$		
		3. $e^{\frac{1}{6}}$	4. $e^{-\frac{1}{6}}$		
7	Если $z = x^3 - 3xy^2$ , то выражение $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равно:	1. 0	2. $6xy$		
		3. $12x$	4. $12y$		
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2 + y^2 + z^2 - xy - xz - 3 = 0$ в точке $M_0(1; 2; 1)$	1. $-x + 3y + z - 6 = 0; \frac{x-1}{-1} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-1}{1}$ 2. $-x + 3y + z - 6 = 0; \frac{x+1}{-1} = \frac{y+2}{3} = \frac{z+1}{1}$ 3. $2x + 3y + z - 9 = 0; \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-1}{1}$ 4. $2x + 3y + z - 9 = 0; \frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z+1}{1}$			
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 1$	1. $z_{\min} = 1$	2. $z_{\min} = -8$	3. $z_{\min} = 0,6$	
				4. $z_{\min} = 0$	
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = x^3 + y^3 - 3xy$ ; $D: x = 0, x = 2, y = -1, y = 2$	1. $z_{\text{наиб}} = 16, z_{\text{наим}} = -1$ 2. $z_{\text{наиб}} = 13, z_{\text{наим}} = -2$ 3. $z_{\text{наиб}} = 13, z_{\text{наим}} = -1$ 4. $z_{\text{наиб}} = 16, z_{\text{наим}} = -2$			

**ВАРИАНТ 19**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \frac{x}{\sin x}$ , $x_0 = \frac{\pi}{4}$	1. $\frac{\pi\sqrt{2}}{4}$ 3. $\pi^2\sqrt{2}$	2. $-\frac{\pi\sqrt{2}}{2}$ 4. $\pi^2 - \frac{\sqrt{2}}{2}$
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = 1 + e^t \\ y = t + e^{-t} \end{cases}, t \in (-\infty, \infty)$	1. $2e^{3t} - e^{-2t}$ 3. $2e^{-3t} - e^{-2t}$	2. $2e^{-3t} + e^{2t}$ 4. $2e^{3t} - e^{2t}$
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\arccos 0,4903$	1. $50^\circ 2'$ 3. $45^\circ 3'$	2. $60^\circ 3'$ 4. $65^\circ 5'$
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = x + \sin x$	1. экстремумов нет 3. $(0;0) - \min$	2. $(0;0) - \max$ 4. $(0;0) - \min; \left(\frac{\pi}{2}; 0\right) - \max$
5	Найти асимптоты графика функции: $y = \frac{\sqrt[3]{x^3 + 2}}{x}$	1. $x = 0$ 3. асимптот нет	2. $y = 0$ 4. $x = 0, y = 1$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\cos \frac{m}{x}\right)^x$	1. $-1$ 3. $1$	2. $0$ 4. $e$
7	Если $z = e^x(x \cos y - y \sin y)$ , то выражение $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равно:	1. $0$ 3. $-2ye^x \sin y$	2. $(x+2)e^x \cos y$ 4. $2ye^x \cos y$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = 8x + xy - x^2 - 5$ в точке $M_0(2; -3; 1)$	1. $x + 2y - z - 5 = 0; \frac{x+2}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+1}{-1}$ 2. $x + 2y - z + 5 = 0; \frac{x-2}{1} = \frac{y+3}{2} = \frac{z-1}{-1}$ 3. $x - y - z - 4 = 0; \frac{x-2}{1} = \frac{y+3}{-1} = \frac{z-1}{-1}$ 4. $x - y - z - 4 = 0; \frac{x+2}{1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+1}{-1}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = (x-2)^2 + 2y^2 - 10$	1. $z_{\min} = -8$ 3. $z_{\min} = -10$	2. $z_{\min} = -9$ 4. $z_{\min} = -11$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = 4 - 2x^2 - y^2; D: y = 0, y = \sqrt{1-x^2}$	1. $z_{\text{наиб}} = 7, z_{\text{наим}} = 1$ 2. $z_{\text{наиб}} = 4, z_{\text{наим}} = 2$ 3. $z_{\text{наиб}} = 3, z_{\text{наим}} = 1$ 4. $z_{\text{наиб}} = 5, z_{\text{наим}} = 2$	

**ВАРИАНТ 20**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = e^x \sqrt{1 - e^{2x}} - \arcsin e^x$ , $x_0 = 1$	1. $-\frac{2e^3}{\sqrt{1-e^2}}$ 3. $3e^3 - e^{-2}$	2. $\frac{2e^5}{\sqrt{e^2-1}}$ 4. $-\frac{3}{\sqrt{1-e^2}}$
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 4 \sin^2 t \end{cases}, t \neq 0$	1. 2 3. -2	2. 0 4. 1
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\ln 1,01$	1. 0,05 3. 0,25	2. 0,15 4. 0,01
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = x^2 e^{-x}$	1. $(2; 4e^{-2}) - \min$ 2. $(0;0) - \min; (2; 4e^{-2}) - \max$ 3. $(0;0) - \max$ 4. экстремумов нет	
5	Найти асимптоты графика функции: $y^3 = 6x^2 - x^3$	1. асимптот нет 3. $y = 2 - x$	2. $x = y + 2$ 4. $y = x + 2$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\alpha x} - e^{\beta x}}{\sin x}$	1. $\alpha - \beta$ 3. $\alpha \beta$	2. 1 4. $\alpha + \beta$
7	Если $u = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$ , то выражение $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$ равно:	1. 0 3. $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$	2. $\frac{x^2}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$ 4. $\frac{2}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z^2 = x^2 + y^2$ в точке $M_0(-4; 3; 5)$	1. $-8x + 6y - z + 45 = 0; \frac{x-4}{-8} = \frac{y+3}{6} = \frac{z+5}{-1}$ 2. $4x - 3y + 5z = 0; \frac{x+4}{4} = \frac{y-3}{-3} = \frac{z-5}{5}$ 3. $4x + 3y + z + 2 = 0; \frac{x-4}{4} = \frac{y+3}{3} = \frac{z+5}{1}$ 4. $-8x + 6y + z - 45 = 0; \frac{x+4}{-8} = \frac{y-3}{6} = \frac{z-5}{-1}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = x^3 + y^3 - 3xy$	1. $z_{\min} = -2$ 3. $z_{\min} = 0$	2. $z_{\min} = -1$ 4. $z_{\min} = 1$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = x^2 - 2xy + \frac{5}{2}y^2 - 2x$ ; $D: x = 0, x = 2, y = 0, y = 2$	1. $z_{\text{наиб}} = 17, z_{\text{наим}} = -1,66$ 2. $z_{\text{наиб}} = 17, z_{\text{наим}} = -1,77$ 3. $z_{\text{наиб}} = 10, z_{\text{наим}} = -1,77$ 4. $z_{\text{наиб}} = 10, z_{\text{наим}} = -1,67$	

**ВАРИАНТ 21**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = \arctg(1 + 2\sqrt{x})$ , $x_0 = 4$	1. $\frac{1}{12}$ 2. $\frac{1}{52}$ 3. $\frac{1}{\sqrt{12}}$ 4. $\frac{2}{\sqrt{15}}$
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = \ln(\cos t) \\ y = \ln(\sin t) \end{cases}, t = \frac{\pi}{4}$	1. 0    2. $\frac{\pi}{4}$ 3. -4    4. $\frac{1}{2}$
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\sqrt[3]{31}$	1. 1,988    2. 1,008 3. 2,987    4. 1,908
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \ln(\sin x)$	1. $\left(\frac{\pi}{2} + 2\pi k; 0\right) - \max$ 2. $\left(0; \frac{\pi}{2} + 2\pi k\right) - \min$ 3. $\left(\frac{\pi}{2} + 2\pi k; 0\right) - \min$ 4. экстремумов нет
5	Найти асимптоты графика функции: $y = \frac{x}{2 - x^3}$	1. $x = \sqrt[3]{2}$ 2. $y = 0$ 3. асимптот нет    4. $x = \sqrt[3]{2}, y = 0$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^\alpha}{e^x}, (\alpha > 0)$	1. 0    2. $\infty$ 3. $\alpha(\alpha - 1)(\alpha - 2) \dots 1$ 4. 1
7	Если $z = \frac{y}{(y^2 - x^2)^5}$ , то выражение $\frac{1}{x} \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{1}{y} \frac{\partial z}{\partial y}$ равно:	1. 0    2. $\frac{1}{y(x^2 - y^2)^5}$ 3. $\frac{y}{(x^2 - y^2)^5}$ 4. $\frac{x}{(x^2 - y^2)^5}$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $\sqrt{x} - \sqrt{y} + \sqrt{z} = \sqrt{a}$ в точке $M_0(a; a; a)$	1. $x - y + z - 3a = 0; \frac{x-a}{1} = \frac{y-a}{-1} = \frac{z-a}{-1}$ 2. $x + y + z - 3a = 0; \frac{x+a}{1} = \frac{y+a}{1} = \frac{z+a}{1}$ 3. $x - y + z - a = 0; \frac{x-a}{1} = \frac{y-a}{-1} = \frac{z-a}{1}$ 4. $x - y + z - a = 0; \frac{x+a}{1} = \frac{y+a}{-1} = \frac{z+a}{1}$
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = 2xy - 5x^2 - 3y^2 + 2$	1. $z_{\max} = 3$ 2. $z_{\max} = 2$ 3. $z_{\max} = 4$ 4. $z_{\max} = 1$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = 2x^2 + 3y^2 + 1;$ $D: y = \sqrt{9 - \frac{9}{4}x^2}, y = 0$	1. $z_{\text{наиб}} = 27, z_{\text{наим}} = 1$ 2. $z_{\text{наиб}} = 26, z_{\text{наим}} = 3$ 3. $z_{\text{наиб}} = 27, z_{\text{наим}} = 3$ 4. $z_{\text{наиб}} = 28, z_{\text{наим}} = 1$

**ВАРИАНТ 22**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{\ln x}{x}}$ , $x_0 = 1$	1. $\frac{1}{2}$ 2. $\frac{1}{2} \ln \frac{1}{2}$ 3. $-\ln 2$ 4. 0
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = \cos at \\ y = \sin at \end{cases}, t = \frac{\pi}{2a}$	1. $-\frac{1}{a}$ 2. 1 3. $-1$ 4. $a$
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\sqrt[3]{9}$	1. 2,983    2. 1,082 3. 2,083    4. 1,983
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = x \ln^2 x$	1. $\left(\frac{1}{e^2}; \frac{4}{e^2}\right) - \max; (1; 0) - \min$ 2. экстремумов нет    3. $(1; 0) - \max$ 4. $\left(\frac{1}{e^2}; \frac{4}{e^2}\right) - \max$
5	Найти асимптоты графика функции: $y = \frac{1}{x \ln x}$	1. $x = 0, y = 0$ 2. $x = 1, x = 0, y = 0$ 3. асимптот нет    4. $x = 1, x = 0$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{p}{1-x^p} - \frac{q}{1-x^q} \right)$	1. $\frac{p-q}{2}$ 2. $\frac{p-q}{2qp}$ 3. $\frac{p+q}{2}$ 4. $\frac{p+q}{2qp}$
7	Если $z = x \ln \frac{y}{x}$ , то выражение $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y}$ равно:	1. 0    2. $x \ln \frac{y}{x} - 2x$ 3. $x \ln \frac{y}{x}$ 4. $x \ln \frac{y}{x} + 2x$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{8} = 0$ в точке $M_0(4; 3; 4)$	1. $3x + 4y - 6z = 0; \frac{x+4}{3} = \frac{y+3}{4} = \frac{z+4}{-6}$ 2. $3x + 4y - 6z - 24 = 0; \frac{x+4}{3} = \frac{y+3}{4} = \frac{z+4}{-6}$ 3. $3x + 4y + 6z - 48 = 0; \frac{x-4}{3} = \frac{y-3}{4} = \frac{z-4}{6}$ 4. $3x + 4y - 6z = 0; \frac{x-4}{3} = \frac{y-3}{4} = \frac{z-4}{-6}$
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = 2xy - 3x^2 - 2y^2 + 10$	1. $z_{\max} = 10$ 2. $z_{\max} = 11$ 3. $z_{\max} = 9$ 4. $z_{\max} = 12$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = x^2 + 2xy + 4x - y^2;$ $D: x + y + 2 = 0, x = 0, y = 0$	1. $z_{\text{наиб}} = 0, z_{\text{наим}} = -4$ 2. $z_{\text{наиб}} = -1, z_{\text{наим}} = -3$ 3. $z_{\text{наиб}} = 1, z_{\text{наим}} = -6$ 4. $z_{\text{наиб}} = 2, z_{\text{наим}} = -5$

**ВАРИАНТ 23**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = \sqrt[3]{\sin^2(5x+1)}$ , $x_0 = 0$ .	1. $\frac{10}{3} \cos 1$ 3. $\frac{5 \cos 1}{3 \sqrt[3]{\sin 1}}$	2. $\frac{5 \cos 1}{3 \sin 2}$ 4. $\frac{10 \cos 1}{3 \sqrt[3]{\sin 1}}$
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = \arcsin t \\ y = \ln(1-t^2), t=0 \end{cases}$	1. 1 3. $\frac{\pi^3}{8}$	2. 0 4. -2
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\operatorname{tg} 46^\circ$	1. 1,995 3. 0,995	2. 1,035 4. 2,005
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = (x^2 - 1)^3$	1. $(-1; 0) - \min$ 3. $(0; -1) - \max$	2. экстремумов нет 4. $(0; -1) - \min$
5	Найти асимптоты графика функции: $y = x - \ln(x+1)$	1. $y = x$ 3. асимптот нет	2. $x = 1$ 4. $x = -1$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{x \sin x} - \frac{1}{x^2} \right)$	1. $\frac{1}{3}$ 3. 0	2. $\frac{1}{6}$ 4. $\infty$
7	Если $z = \sin \frac{x}{y}$ , то выражение $\frac{x}{y} \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равно:	1. 0 3. $\frac{x}{y^2} \cos \frac{x}{y}$	2. $-\frac{1}{y^2} \cos \frac{x}{y}$ 4. $\frac{x^2}{y} \sin \frac{x}{y}$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $3x^4 - 4y^3z + 4z^2xy - 4z^3x + 1 = 0$ в точке $M_0(1; 1; 1)$	1. $3x - 2y - 2z - 1 = 0; \frac{x+1}{3} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z+1}{-2}$ 2. $3x - 2y - 2z + 1 = 0; \frac{x+1}{3} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z+1}{-2}$ 3. $3x - 2y - 2z + 1 = 0; \frac{x-1}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z-1}{-2}$ 4. $3x + 2y - 2z - 3 = 0; \frac{x-1}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-1}{-2}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = xy(6 - x - y)$	1. $z_{\max} = 9$ 3. $z_{\max} = 10$	2. $z_{\max} = 8$ 4. $z_{\min} = 8$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = x^2 + 2xy - y^2 - 4x$ ; $D: x = 3, y = 0, y = x + 1$	1. $z_{\text{наиб}} = 10, z_{\text{наим}} = -3$ 2. $z_{\text{наиб}} = 7, z_{\text{наим}} = -2$ 3. $z_{\text{наиб}} = 6, z_{\text{наим}} = -4$ 4. $z_{\text{наиб}} = 8, z_{\text{наим}} = -2$	

**ВАРИАНТ 24**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = \arcsin^2 \sqrt{x}$ , $x_0 = \frac{1}{2}$	1. $\frac{\pi}{2}$ 3. $\pi$	2. $\frac{\pi}{4}$ 4. $-\pi$
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = 1/\sin t \\ y = \operatorname{ctg} t \end{cases}$ , $t = \frac{\pi}{4}$	1. 0 3. 1	2. -1 4. $\frac{1}{2}$
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\sqrt[4]{80}$	1. 1,997 3. 3,917	2. 0,908 4. 2,991
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{2}{x^2 + x + 1}$	1. $\left(-\frac{1}{2}; \frac{8}{3}\right) - \min$ 3. (0; 2) - min	2. экстремумов нет 4. $\left(-\frac{1}{2}; \frac{8}{3}\right) - \max$
5	Найти асимптоты графика функции: $y = x^2 e^{-x^2}$	1. $x = 0$ 3. $y = 1$	2. асимптот нет 4. $y = 0$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 1-0} (1-x)^{\cos \frac{\pi x}{2}}$	1. 1 3. $e^{\frac{2}{\pi}}$	2. $e^{-2}$ 4. 0
7	Если $z = xe^{-xy}$ , то выражение $\frac{1}{x} \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \frac{1}{y} \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равно:	1. 0 3. $x^3 e^{-xy}$	2. $xy^2 e^{-xy}$ 4. $-x^2 ye^{-xy}$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2 + y^2 + z^2 = 2Rz$ в точке $M_0(R \cos \alpha; R \sin \alpha; R)$	1. $x \cos \alpha + y \sin \alpha = R$ ; $\frac{x - R \cos \alpha}{\cos \alpha} = \frac{y - R \sin \alpha}{\sin \alpha}$ 2. $x \cos \alpha + y \sin \alpha + R = 0$ ; $\frac{x - R \cos \alpha}{\cos \alpha} = \frac{y - R \sin \alpha}{\sin \alpha}$ 3. $x \cos \alpha + y \sin \alpha = R$ ; $\frac{x - R \cos \alpha}{\cos \alpha} = \frac{y - R \sin \alpha}{\sin \alpha} = \frac{z - R}{0}$ 4. $x \cos \alpha = y \sin \alpha$ ; $\frac{x}{\cos \alpha} = \frac{y}{\sin \alpha}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = xy(12 - x - y)$	1. $z_{\max} = 70$ 3. $z_{\max} = 64$	2. $z_{\max} = 66$ 4. $z_{\min} = 70$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = x^2 + 2xy - 10$ ; $D: y = 0, y = x^2 - 4$	1. $z_{\text{наиб}} = -\frac{62}{67}, z_{\text{наим}} = -7$ 2. $z_{\text{наиб}} = -\frac{61}{24}, z_{\text{наим}} = -11$ 3. $z_{\text{наиб}} = -\frac{60}{23}, z_{\text{наим}} = -19$ 4. $z_{\text{наиб}} = -\frac{62}{27}, z_{\text{наим}} = -15$	

**ВАРИАНТ 25**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = (\sin x)^x$ , $x_0 = \pi/2$	1. $\frac{\pi}{2}$ 2. $\pi$ 3. 0    4. $-\frac{\pi}{2}$
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t \\ y = \ln(1+t^2) \end{cases}, t=1$	1. $\frac{1}{2}$ 2. 4 3. $-\frac{1}{2}$ 4. 3
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\operatorname{tg} 47^\circ 15'$	1. 0,078    2. 0,087 3. 0,218    4. 0,987
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \ln(2x^2 + 3)$	1. $(0; \ln 3) - \min$ 2. экстремумов нет 3. $(0; \ln 3) - \max$ 4. $(1; \ln 5) - \max$
5	Найти асимптоты графика функции: $y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$	1. $x = -1$ 2. $y = x$ 3. $x = -1, y = \frac{1}{2}x - 1$ 4. $y = \frac{1}{2}x - 1$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x e^{x/2}}{x + e^x}$	1. 1    2. $\infty$ 3. 1/4    4. 0
7	Если $z = \sin(x^2 + y^2)$ , то выражение $y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равно:	1. $2(y^2 - x^2) \cos(x^2 + y^2)$ 2. 0 3. $4(y^2 - x^2) \sin(x^2 + y^2)$ 4. $4xy \sin(x^2 + y^2)$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ в точке $M_0 \left( \frac{a\sqrt{3}}{3}, \frac{b\sqrt{3}}{3}, \frac{c\sqrt{3}}{3} \right)$	1. $ax + by + cz = \sqrt{3}; \frac{x - \frac{a\sqrt{3}}{3}}{a} = \frac{y - \frac{b\sqrt{3}}{3}}{b} = \frac{z - \frac{c\sqrt{3}}{3}}{c}$ 2. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = \sqrt{3}; \frac{x + \frac{a\sqrt{3}}{3}}{a} = \frac{y + \frac{b\sqrt{3}}{3}}{b} = \frac{z + \frac{c\sqrt{3}}{3}}{c}$ 3. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = \sqrt{3}; \frac{x - \frac{a\sqrt{3}}{3}}{1/a} = \frac{y - \frac{b\sqrt{3}}{3}}{1/b} = \frac{z - \frac{c\sqrt{3}}{3}}{1/c}$ 4. $ax + by + cz = \sqrt{3}; \frac{x - a\sqrt{3}}{3a} = \frac{y - b\sqrt{3}}{3b} = \frac{x - c\sqrt{3}}{3c}$
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = xy - x^2 - y^2 + 9$	1. $z_{\max} = 10$ 2. $z_{\max} = 6$ 3. $z_{\max} = 9$ 4. $z_{\min} = 6$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = 4(x - y) - x^2 - y^2$ ; $D: x + 2y = 4, x - 2y = 4, x = 0$	1. $z_{\text{наиб}} = 39/5, z_{\text{наим}} = -18$ 2. $z_{\text{наиб}} = 37/5, z_{\text{наим}} = -14$ 3. $z_{\text{наиб}} = 36/5, z_{\text{наим}} = -12$ 4. $z_{\text{наиб}} = 38/5, z_{\text{наим}} = -15$



**ВАРИАНТ 26**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = 6^{\arcsin x}$ , $x_0 = -\frac{1}{2}$	1. $6^{-\frac{\pi}{3}} \frac{2}{\sqrt{3}}$ 3. $6^{\frac{\pi}{3}} \frac{2}{\sqrt{3}}$	2. $\frac{2}{\sqrt{3}} \ln 6$ 4. $6^{-\frac{\pi}{6}} \frac{2}{\sqrt{3}} \ln 6$
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = \ln t \\ y = t^3 + 2t \end{cases}, t = 1$	1. 0 3. 11	2. -2 4. -1
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\ln 1,2$	1. 0,1 3. 0,4	2. 0,3 4. 0,2
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^2$	1. (-2;0) – max 3. (0;1) – max	2. экстремумов нет 4. (-2;0) – min
5	Найти асимптоты графика функции: $y = \frac{1}{x^2} e^{-\frac{1}{x^2}}$	1. $x = 0$ 3. $x = 0, y = 0$	2. $y = 0$ 4. асимптот нет
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталья: $\lim_{x \rightarrow 0} \left(x^2 e^{\frac{1}{x}}\right)$	1. $\infty$ 3. 1/4	2. 1/2 4. 0
7	Если $z = \sin^2(ax + by)$ , то выражение $\frac{1}{a^2} \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{1}{b^2} \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равно:	1. 0 3. $4 \cos(2ax + 2by)$	2. 4 4. $2 \sin(ax + by)$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $4 + \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = x + y + z$ в точке $M_0(2; 3; 6)$	1. $5x + 4y + z = -28; \frac{x+2}{5} = \frac{y+3}{4} = \frac{z+6}{1}$ 2. $5x + 4y - z = 28; \frac{x+2}{5} = \frac{y+3}{4} = \frac{z-6}{-1}$ 3. $-5x + 4y + z = 8; \frac{x-2}{-5} = \frac{y-3}{4} = \frac{z-6}{1}$ 4. $5x + 4y + z = 28; \frac{x-2}{5} = \frac{y-3}{4} = \frac{z-6}{1}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y$	1. $z_{\max} = 14$ 3. $z_{\max} = 12$	2. $z_{\max} = 17$ 4. $z_{\min} = 14$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = \frac{1}{2}x^2 - xy$ ; $D: y = 8, y = 2x^2$	1. $z_{\text{наиб}} = 17, z_{\text{наим}} = -10$ 2. $z_{\text{наиб}} = 18, z_{\text{наим}} = -14$ 3. $z_{\text{наиб}} = 14, z_{\text{наим}} = -11$ 4. $z_{\text{наиб}} = 15, z_{\text{наим}} = -12$	

**ВАРИАНТ 27**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = (\ln x)^x$ , $x_0 = 2$	1. $\frac{1}{\ln 2} + \ln \ln 2$ 3. $\ln^2 2 + \ln \ln 2$	2. $\ln 2 + \ln \ln 2 \cdot \ln^2 2$ 4. $1 + \ln \ln 2$
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = 1/\cos t \\ y = \operatorname{tg} t \end{cases}$ , $t = 1$	1. $\frac{\cos^2 1}{\sin 1}$ 3. 0	2. $-\frac{\cos 1}{\sin^2 1}$ 4. $-\operatorname{ctg}^3 1$
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\sqrt[3]{100}$	1. 1,267 3. 2,037	2. 1,325 4. 1,938
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \ln\left(\frac{x+1}{x+2}\right)$	1. $\left(1; \ln \frac{2}{3}\right) - \max$ 3. экстремумов нет	2. $\left(0; \ln \frac{1}{2}\right) - \min$ 4. $\left(0; \ln \frac{1}{2}\right) - \max$
5	Найти асимптоты графика функции: $y = \sqrt[3]{x^2 - 2x}$	1. $x = 0$ 3. асимптот нет	2. $y = 0$ 4. $x = 1$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} x^{\frac{3}{4+\ln x}}$	1. $e^2$ 3. $e^{\frac{3}{4}}$	2. $e^3$ 4. 1
7	Если $z = \frac{x-y}{x+y}$ , то выражение $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y}$ равно:	1. 0 3. $2\sqrt{xy}$	2. $\frac{2\sqrt{xy}}{x+y}$ 4. $\frac{\sqrt{xy}}{(x+y)^2}$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \frac{x^3 - 3axy + y^3}{a^2}$ в точке $M_0(a; a; -a)$	1. $z = -a; \frac{x-a}{0} = \frac{y-a}{0} = \frac{z+a}{1}$ 2. $6x - z = 7a; \frac{x-a}{6} = \frac{z+a}{-1}$ 3. $6x - z = 7a; \frac{x+a}{6} = \frac{y+a}{0} = \frac{z-a}{-1}$ 4. $6x - 6y - z = a; \frac{x-a}{6} = \frac{y-a}{-6} = \frac{z+a}{-1}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$	1. $z_{\min} = -2$ 3. $z_{\min} = 0$	2. $z_{\min} = -3$ 4. $z_{\min} = -1$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = x^2 y(4 - x - y)$ ; $D: x = 0, y = 0, y = 6 - x$	1. $z_{\text{наиб}} = 4, z_{\text{наим}} = -124$ 2. $z_{\text{наиб}} = 3, z_{\text{наим}} = -64$ 3. $z_{\text{наиб}} = 4, z_{\text{наим}} = -64$ 4. $z_{\text{наиб}} = 5, z_{\text{наим}} = -124$	

**ВАРИАНТ 28**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = \arccos \sqrt{1-2^x}$ , $x_0 = -1$	1. $\frac{\ln 2}{2}$ 3. $-\frac{\sqrt{2}}{2}$	2. $\ln 2\sqrt{2}$ 4. $\frac{\ln 2\sqrt{2}}{2}$
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = at \cos t \\ y = at \sin t \end{cases}, t = 0$	1. $\frac{4}{a}$ 3. $\frac{1}{a}$	2. $\frac{2}{a}$ 4. $-\frac{1}{2a}$
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\arcsin 0,51$	1. 0,533 3. 0,492	2. 0,625 4. 0,592
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{x^3 - 4}{4x^2}$	1. экстремумов нет 3. $\left(-2; -\frac{3}{4}\right) - \min$	2. $\left(2; \frac{3}{4}\right) - \max$ 4. $\left(-2; -\frac{3}{4}\right) - \max$
5	Найти асимптоты графика функции: $y = e^{2x-x^2}$	1. $x = 0$ 3. $y = 0$	2. асимптот нет 4. $y = x$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталья: $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x^2)^{\frac{1}{e^x-x-1}}$	1. $e$ 3. $e^2$	2. 1 4. $\infty$
7	Если $z = \frac{2x+3y}{x^2+y^2}$ , то выражение $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y}$ равно:	1. $-\frac{2x+3y}{x^2+y^2}$ 3. $\frac{5xy}{(x^2+y^2)^2}$	2. 0 4. $\frac{8}{(x^2+y^2)^2}$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $(z^2 - x^2)xyz - y^{-5} = 5$ в точке $M_0(1; 1; 2)$	1. $2x + 11y + 11z = -25; \frac{x+1}{2} = \frac{y+1}{11} = \frac{z+2}{11}$ 2. $2x + 11y + 11z = 35; \frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{11} = \frac{z-2}{11}$ 3. $2x + y + 11z = 25; \frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-2}{11}$ 4. $2x + 11y + 11z = 35; \frac{x+1}{2} = \frac{y+1}{11} = \frac{z+2}{11}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = (x-1)^2 + 2y^2$	1. $z_{\min} = 0$ 3. $z_{\min} = 2$	2. $z_{\min} = 1$ 4. $z_{\max} = 1$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = 2x^2 + 2xy - \frac{y^2}{2} - 4x$ ; $D: x = 0, y = 2x, y = 2$	1. $z_{\text{наиб}} = 1, z_{\text{наим}} = -3$ 2. $z_{\text{наиб}} = 0, z_{\text{наим}} = -2$ 3. $z_{\text{наиб}} = 0, z_{\text{наим}} = -1$ 4. $z_{\text{наиб}} = 1, z_{\text{наим}} = -1$	

**ВАРИАНТ 29**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = e^{\sqrt{\sin^3 x}}$ , $x_0 = 0$	1. $\frac{3}{2}e$ 3. $\frac{3}{2}$	2. 0 4. $-\frac{3}{2}e$
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = a \cos^3 t \\ y = a \sin^3 t \end{cases}, t = \frac{\pi}{4}$	1. $\frac{4\sqrt{2}}{3a}$ 3. $\frac{8}{\sqrt{2}}$	2. $\frac{4}{3a}$ 4. $\frac{\sqrt{2}}{3a}$
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\sqrt[10]{1000}$	1. 1,990 3. 1,7102	2. 1,8901 4. 1,995
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{2x^2 - 1}{x^4}$	1. $(-1; 1), (1; 1) - \max$ 3. $(1; 1) - \max$	2. экстремумов нет 4. $(-1; 2) - \min$
5	Найти асимптоты графика функции: $y = \frac{x^4}{(1+x)^3}$	1. $x = -1$ 3. $x = -1, y = x - 3$	2. $y = 2x$ 4. $x = 0, y = 2x$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^m - a^m}{x^n - a^n}$	1. $\frac{m}{n} a^{m-n}$ 3. $\frac{m}{n}$	2. $\frac{m^2}{n^2}$ 4. $\frac{m}{n} a^{m^2-n^2}$
7	Если $z = e^{-\sin(ax+y)}$ , то выражение $\frac{1}{a} \frac{\partial z}{\partial x} - \frac{\partial z}{\partial y}$ равно:	1. $2e^{-\sin(ax+y)}$ 3. $2axy e^{-\sin(ax+y)}$	2. 0 4. $e^{-\sin(ax+y)} \cos(ax+y)$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$ в точке $M_0\left(1; 1; \frac{\pi}{4}\right)$	1. $x - y + 2z = -\frac{\pi}{2}; \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-\pi/4}{2}$ 2. $x - y + 2z = -\frac{\pi}{2}; \frac{x+1}{1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-\pi/4}{2}$ 3. $x - y + 2z = \frac{\pi}{2}; \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-\pi/4}{2}$ 4. $x + y + 2z = \frac{\pi}{4}; \frac{x+1}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-\pi/4}{2}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = xy - 3x^2 - 2y^2$	1. $z_{\max} = 1$ 3. $z_{\max} = 0$	2. $z_{\max} = 2$ 4. $z_{\min} = 0$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = xy - 3x - 2y$ ; $D: x = 0, x = 4, y = 0, y = 4$	1. $z_{\text{наиб}} = 0, z_{\text{наим}} = -12$ 2. $z_{\text{наиб}} = 1, z_{\text{наим}} = -11$ 3. $z_{\text{наиб}} = 1, z_{\text{наим}} = -12$ 4. $z_{\text{наиб}} = 0, z_{\text{наим}} = -11$	

**ВАРИАНТ 30**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Найти $y'(x_0)$ , если $y = \log_2 \sin^2 x$ , $x_0 = \frac{\pi}{4}$	1. 2 3. $\frac{2}{\ln 2}$	2. 0 4. $2 \ln 2$
2	Найти производную второго порядка от функции заданной параметрически, если $\begin{cases} x = 1 + e^{at} \\ y = at + e^{-at}, t = 0 \end{cases}$	1. $2e^{-3a} - e^{-2a}$ 3. $e^{-3a} + e^{-2a}$	2. 1 4. $\frac{3}{2a}$
3	Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $\operatorname{arctg} 0,97$	1. 0,7801 3. 0,7713	2. 0,7702 4. 0,7902
4	Для указанной функции найти точки экстремума: $y = \frac{3x^2 + 4x + 4}{x^2 + x + 1}$	1. (4;0) – max 3. (0;4) – max, (-2; 8/3) – min 4. экстремумов нет	2. (2; 1/3) – min
5	Найти асимптоты графика функции: $y = \frac{x^3}{(x-2)^2}$	1. $x = 2$ 3. $y = x$	2. $y = 0$ 4. $x = 2, y = x + 4$
6	Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 3x - 1}{\sin^2 5x}$	1. $\frac{9}{50}$ 3. $-\frac{3}{5}$	2. $\frac{3}{5}$ 4. $-\frac{9}{50}$
7	Если $z = \operatorname{tg}(xy)$ , то выражение $\frac{1}{y^2} \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{1}{x^2} \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равно:	1. 0 3. $-\frac{4 \sin xy}{\cos^2 xy}$	2. $\frac{4}{\cos^3 xy}$ 4. $\frac{4 \sin xy}{\cos^3 xy}$
8	Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^3 + y^3 + z^3 + xyz - 6 = 0$ в точке $M_0(1; 2; -1)$	1. $x + 11y + 5z = 18; \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{11} = \frac{z+1}{5}$ 2. $x + 11y + 5z = -18; \frac{x+1}{1} = \frac{y+2}{11} = \frac{z-1}{5}$ 3. $5x + 11y + 5z = 32; \frac{x-1}{5} = \frac{y-2}{11} = \frac{z+1}{5}$ 4. $5x + 11y + 5z = -32; \frac{x+1}{5} = \frac{y+2}{11} = \frac{z-1}{5}$	
9	Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 + 3(y+2)^2$	1. $z_{\min} = 2$ 3. $z_{\min} = 0$	2. $z_{\min} = 4$ 4. $z_{\min} = 3$
10	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области $D$ ограниченной заданными линиями: $z = 5x^2 - 3xy + y^2 + 4;$ $D: x = -1, x = 1, y = -1, y = 1$	1. $z_{\text{наиб}} = 14, z_{\text{наим}} = 4$ 2. $z_{\text{наиб}} = 15, z_{\text{наим}} = 6$ 3. $z_{\text{наиб}} = 16, z_{\text{наим}} = 7$ 4. $z_{\text{наиб}} = 13, z_{\text{наим}} = 4$	

## Тема 5. Определенный интеграл и его приложения

### *Теоретические вопросы*

- 5.1. Дать определение определенного интеграла.
- 5.2. Сформулировать свойства определенного интеграла.
- 5.3. Геометрический смысл определенного интеграла.
- 5.4. Теорема о среднем значении.
- 5.5. Формула Ньютона-Лейбница.
- 5.6. Замена переменной в определенном интеграле.
- 5.7. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
- 5.8. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла в декартовых координатах.
- 5.9. Вычисление площадей в полярных координатах.
- 5.10. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.
- 5.11. Вычисление объемов тел вращения.
- 5.12. Вычисление длины дуги кривой в декартовых координатах.
- 5.13. Вычисление длины дуги в полярных координатах.
- 5.14. Вычисление длины дуги кривой, заданной параметрически.
- 5.15. Вычисление моментов инерции плоской дуги.
- 5.16. Координаты центра масс плоской дуги.
- 5.17. Несобственные интегралы I рода.
- 5.18. Дать определение сходимости несобственного интеграла I рода.
- 5.19. Сформулировать признаки сходимости и расходимости несобственных интегралов I рода.
- 5.20. Несобственные интегралы II рода.
- 5.21. Дать определение сходимости несобственного интеграла II рода.
- 5.22. Сформулировать признаки сходимости и расходимости несобственных интегралов II рода.

Варианты заданий

ВАРИАНТ 1

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/2} \sin x \cos^2 x dx$	1. 2/3      2. 1/3 3. 0        4. -2/3
2	Вычислить интеграл $\int_0^4 \frac{\sqrt{x} dx}{1+\sqrt{x}}$	1. $2 \ln \frac{3}{2}$ 2. $1 + \ln 3$ 3. $2 \ln 3$ 4. $1 + 2 \ln \frac{3}{2}$
3	Вычислить интеграл $\int_1^2 \frac{\ln(x+1)}{(x+1)^2} dx$	1. $\frac{1}{6}(1 + \ln \frac{8}{9})$ 2. $\frac{1}{6}(3 \ln 2 + 1)$ 3. $\ln \frac{8}{9} + 6$ 4. $6 \ln \frac{8}{9}$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{3x^2 + 6x + 15}$	1. $\frac{\pi}{6}$ 2. $\frac{\pi}{3}$ 3. расх.        4. $\pi$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_e^{e^2} \frac{dx}{x \ln x \ln \ln x}$	1. $\ln \ln 2$ 2. $\ln 2$ 3. расх.        4. $\ln \ln 4$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = 2x^2 + 1$ на $[0; 1]$	1. $\frac{5}{3}$ 2. $\frac{4}{3}$ 3. 0                4. 1
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $r = a \sin 2\varphi$ ; $\varphi = \frac{\pi}{6}$ ; $\varphi = \frac{\pi}{3}$	1. $\frac{a^2}{4} \pi$ 2. $\frac{a^2}{4} \left( \frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{4} \right)$ 3. $\frac{\pi a}{2}$ 4. $\frac{\sqrt{3}}{2} \pi$
8	Вычислить длину дуги линии $y = \ln x$ , $(\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{8})$	1. $1 + \frac{1}{2} \ln \frac{3}{2}$ 2. $\frac{1}{2} \ln \frac{3}{2}$ 3. $\ln \frac{3}{2}$ 4. $\ln 2$
9	Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси $Ox$ плоской фигуры, ограниченной линиями: $y = 1/x$ ; $y = 0$ ; $x = 1$ ; $x = 2$	1. $\pi$ 2. $\frac{\pi}{3}$ 3. $\frac{\pi}{2}$ 4. $2\pi$
10	Найти координаты центра масс однородной плоскости кривой $L$ : $L$ : полуокружность $x^2 + y^2 = R^2$ , расположенная под осью $Ox$	1. $x_c = 0$ 2. $x_c = 0$ 3. $x_c = 2R$ 4. $x_c = 0$ 1. $y_c = 0$ 2. $y_c = 2R/\pi$ 3. $y_c = 2R/\pi$ 4. $y_c = 0$

**ВАРИАНТ 2**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{e^x dx}{1+e^{2x}}$	1. $\ln(1+e^2) - \ln 2$ 2. $\pi/4$ 3. $\operatorname{arctg} e - \frac{\pi}{4}$ 4. $\ln \frac{1+e}{2}$
2	Вычислить интеграл $\int_2^3 \frac{\sqrt{x-2}}{\sqrt[3]{x-2}+1} dx$	1. $3\pi/2 - 76/105$ 2. $3\pi/4 - 64/105$ 3. $3\pi/2 - 152/35$ 4. $3\pi/4 + 18/104$
3	Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{\arcsin x/2}{\sqrt{2-x}} dx$	1. $6\sqrt{2} - 1$ 2. $4\sqrt{2} - 2$ 3. $\sqrt{2} - 2$ 4. $4(\sqrt{3} - \sqrt{2}) - \pi/3$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_0^{\infty} e^{-\sqrt{x}} dx$	1. $-2$ 2. $2$ 3. расх.    4. $1/2$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_{-1}^1 \frac{x-1}{\sqrt[3]{x^5}} dx$	1. расх.    2. $9/2$ 3. $-3/2$ 4. $6$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \sin x$ на $[0; 2\pi]$	1. $1$ 2. $4/3$ 3. $0$ 4. $\pi/2$
7	Вычислить площадь петли, образованной кривой: $\begin{cases} x = 3t^2 \\ x = 3t - t^3 \end{cases} \quad (0 \leq t \leq 9)$	1. $\frac{72\sqrt{3}}{5}$ 2. $\frac{2\sqrt{2}}{5}$ 3. $\frac{72}{5}$ 4. $\frac{\sqrt{3}}{5}$
8	Вычислить длину дуги цепной линии: $y = e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}}, \quad (0 \leq x \leq b)$	1. $e^a - e^b$ 2. $e^{b/a}$ 3. $a \frac{e^{b/a} - e^{-b/a}}{2}$ 4. $e^{a/b}$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси $Oy$ фигуры, ограниченной линиями: $y = x^3; y = 1; x = 0$	1. $\frac{3}{2}\pi$ 2. $\frac{3}{5}\pi$ 3. $\pi$ 4. $2\pi$
10	Найти координаты центра масс однородной плоской кривой $L$ , где $L$ – дуга астроиды: $\begin{cases} x = 2 \cos^3 \frac{t}{4} \\ y = 2 \sin^3 \frac{t}{4} \end{cases}$	1. $x_c = 4/5$ 2. $x_c = 0$ $y_c = 4/5$ $y_c = 0$ 3. $x_c = 4/5$ 4. $x_c = 0$ $y_c = 0$ $y_c = 4/5$



**ВАРИАНТ 3**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Вычислить интеграл $\int_0^1 (e^x - 1)^4 e^x dx$	1. $(e-1)$ 2. $\frac{e-1}{5}$ 3. $\frac{(e-2)^5}{5}$ 4. $\frac{(e-1)^5}{5}$
2	Вычислить интеграл $\int_2^4 x^2 \sqrt{16-x^2} dx$	1. $\frac{8}{3}\pi + \sqrt{3}$ 2. $\frac{32}{3}\pi + 4\sqrt{3}$ 3. $\frac{16}{3}\pi + 2\sqrt{3}$ 4. $\frac{16}{3}\pi - \sqrt{3}$
3	Вычислить интеграл $\int_0^1 \arcsin^2 x dx$	1. $\frac{\pi^2}{4} - 2$ 2. $\frac{\pi}{4}$ 3. $\pi + 2$ 4. $2 - \pi$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x(x+3)(x-5)}}$	1. расх.    2. $\ln \frac{2}{25}$ 3. сход.    4. $\ln \frac{1+\sqrt{5}}{2-\sqrt{7}}$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить сходимость или расходимость $\int_1^2 \frac{dx}{x \ln x}$	1. $\ln \ln 2$ 2. $\ln 2$ 3. расх.    4. 0
6	Найти среднее значение функции $f(x)=1/x$ по $[1; 2]$	1. 0    2. $\ln 2$ 3. e    4. 1
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $r = \sin \varphi$ ; $\varphi = \frac{\pi}{6}$ ; $\varphi = \frac{\pi}{3}$	1. $\frac{\pi}{12}$ 2. $\frac{3}{2}\pi$ 3. $\frac{\pi}{24}$ 4. $\frac{\pi}{7}$
8	Вычислить длину одной арки циклоиды $\begin{cases} x = a(t - \sin t) \\ y = a(t - \cos t), 0 \leq t \leq 2\pi \end{cases}$	1. $8a$ 2. $2a$ 3. $3a$ 4. $5a$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси $Ox$ фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$ и $x = y^2$	1. $\frac{3}{2}\pi$ 2. $\frac{3}{10}\pi$ 3. $\pi$ 4. $2\pi$
10	Найти координаты центра масс однородной плоской кривой $L$ , ограниченной одной аркой циклоиды $\begin{cases} x = 3(t - \sin t) \\ y = 3(t - \cos t) \end{cases}$	1. $x_c = 4$ 2. $x_c = 3\pi$ $y_c = 2\pi$ $y_c = 4$ 3. $x_c = 0$ 4. $x_c = 3\pi$ $y_c = 4$ $y_c = 2\pi$

**ВАРИАНТ 4**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{x dx}{(x^2 + 1)^2}$	1. 1/4 3. 1	2. 4 4. 3/4
2	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{2 + \cos x}$	1. $\frac{\pi}{\sqrt{3}}$ 3. $\frac{\pi}{3\sqrt{3}}$	2. $\pi\sqrt{3}$ 4. 0
3	Вычислить интеграл $\int_{-\pi}^{\pi} x \sin x \cos x dx$	1. $\pi$ 3. 0	2. $-\pi$ 4. $2\pi$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_{-1}^0 \frac{e^{1/x} dx}{x^3}$	1. $-\frac{2}{e}$ 3. расх.	2. $-2e$ 4. $\frac{e}{2}$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_2^{\infty} \frac{\ln x}{x} dx$	1. $\ln^2 2$ 3. $\frac{1}{2} \ln 2$	2. $\ln 2$ 4. расх.
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \sin x$ на $[0; \pi]$	1. $\frac{2}{\pi}$ 3. $\frac{\pi}{2}$	2. $\frac{3}{\pi}$ 4. $\frac{\pi}{3}$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой $\begin{cases} x = 5 \cos^3 t \\ y = 5 \sin^3 t \end{cases}$	1. $\frac{\pi}{2}$ 3. $\frac{2}{3}\pi$	2. $\frac{1}{7}\pi$ 4. $\frac{75}{8}\pi$
8	Вычислить длину дуги кривой: $r = \sin^3 \frac{\varphi}{3}$	1. $\frac{\pi}{2}$ 3. $\pi$	2. $\frac{3}{2}\pi$ 4. $2\pi$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси $Ox$ фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$ ; $x = y^2$	1. $\frac{3}{10}\pi$ 3. $\pi$	2. $\frac{3}{2}\pi$ 4. $\frac{2}{3}\pi$
10	Найти координаты центра масс однородной плоской кривой $L$ : $L$ : дуга астроиды $x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$ , расположенная в третьем квадранте	1. $x_c = 0$ $y_c = a$ 3. $x_c = -0,4a$ $y_c = 0$	2. $x_c = -0,4a$ $y_c = -0,4a$ 4. $x_c = 0$ $y_c = -0,4a$

**ВАРИАНТ 5**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_{1/\pi}^{2/\pi} \frac{\sin \frac{1}{x}}{x^2} dx$	1. 1 3. -2	2. 0 4. -1
2	Вычислить интеграл $\int_0^{1/4} \arcsin 2x dx$	1. $\pi/24$ 3. $\pi/6 + \sqrt{3}/4$	2. $\pi/6 - 1/2$ 4. $\pi/24 + \sqrt{3}/4 - 1/2$
3	Вычислить интеграл $\int_{1/\sqrt{3}}^1 \frac{dx}{x^2 \sqrt{1+x^2}}$	1. $2/\pi$ 3. $2 - \sqrt{2}$	2. $\pi/2$ 4. $2\pi$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_1^{\infty} \frac{\arctg x}{x^2} dx$	1. $1 - \ln 2$ 3. расх.	2. $\ln 2$ 4. $\frac{\pi}{4} + \frac{1}{2} \ln 2$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_1^2 \frac{x dx}{\sqrt{x-1}}$	1. расх. 3. $\frac{16}{3}$	2. $\frac{8}{3}$ 4. 2
6	Найти среднее значение функции $y = \operatorname{tg} x$ на $\left[0; \frac{\pi}{3}\right]$	1. $\ln \frac{2}{\pi}$ 3. $4 \ln \frac{2}{\pi}$	2. $\ln \frac{3}{\pi}$ 4. $3 \ln \frac{2}{\pi}$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривой: $r = a \cos \varphi$	1. $\pi a^2/4$ 3. $\pi a^2/2$	2. $\pi a^3/2$ 4. $\pi a^3$
8	Вычислить длину кривой: $y = \frac{2}{3} x^{3/2}$ , ( $0 \leq x \leq 1$ )	1. $2\sqrt{2}$ 3. $\frac{2}{3}\sqrt{2}$	2. $\frac{2}{3}(2\sqrt{2} - 1)$ 4. $\sqrt{2} + 1$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением астроида $\begin{cases} x = a \cos^3 t \\ y = a \sin^3 t \end{cases}$ ( $0 \leq t \leq 2\pi$ )	1. $\frac{32}{105} \pi a^3$ 3. $\frac{3}{2} \pi a^3$	2. $\pi a^3$ 4. $\frac{2}{3} \pi a^3$
10	Найти координаты центра масс однородной плоской кривой $L$ : $L: \rho = a(1 + \cos \varphi)$ ( $0 \leq \varphi \leq \pi$ )	1. $x_c = 0$ $y_c = \frac{4}{5} a$ 3. $x_c = 0$ $y_c = 0$	2. $x_c = \frac{4}{5} a$ $y_c = 0$ 4. $x_c = \frac{4}{5} a$ $y_c = \frac{4}{5} a$

**ВАРИАНТ 6**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_1^{e^3} \frac{dx}{x\sqrt{1+\ln x}}$	1. 6 3. 1	2. -6 4. 2
2	Вычислить интеграл $\int_0^{2\pi} x^2 \sin x dx$	1. $4\pi - 2$ 3. $-4\pi^2$	2. 2 4. $4\pi + 1$
3	Вычислить интеграл $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{5+4x-x^2}}$	1. $\frac{\pi}{2}$ 3. $\ln \frac{5}{2}$	2. $2\pi$ 4. $\ln \frac{2}{5}$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_1^{\infty} \frac{x dx}{x^2 - 2x + 5}$	1. $\ln 2 + \frac{\pi}{8}$ 3. $\frac{1}{2} \ln 2 - \frac{\pi}{4}$	2. расх. 4. $\ln 2 - \frac{\pi}{8}$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_2^4 \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 4}}$	1. $\ln(2 + 2\sqrt{3})$ 3. расх.	2. $\ln(2 + \sqrt{3})$ 4. $\frac{\pi}{2}$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$ на $[-1; 1]$	1. $\frac{\pi}{2}$ 3. $\pi$	2. $\frac{\pi}{4}$ 4. 0
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной эллипсом: $\begin{cases} x = 5 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$	1. $15\pi$ 3. $3\pi$	2. $12\pi$ 4. $\pi$
8	Вычислить длину замкнутой кривой: $r = a \sin^4 \frac{\varphi}{4}$	1. $5a$ 3. $\frac{16}{3}a$	2. $\frac{15}{2}a$ 4. $3a$
9	Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси $Ox$ фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 + 2$ ; $y = 0$ ; $x = 0$ ; $x = 1$	1. $83\pi$ 3. $\frac{83}{15}\pi$	2. $16\pi$ 4. $\frac{83}{2}\pi$
10	Найти координаты центра масс однородной плоскости кривой $L$ : $L$ – дуга астроида $\begin{cases} x = 2 \cos^3 \frac{t}{4} \\ y = 2 \sin^3 \frac{t}{4} \end{cases}$ , расположенная в первом квадранте	1. $x_c = \frac{2}{3}$ $y_c = \frac{2}{3}$ 3. $x_c = \frac{5}{8}$ $y_c = \frac{5}{8}$	2. $x_c = \frac{4}{5}$ $y_c = \frac{4}{5}$ 4. $x_c = \frac{2}{7}$ $y_c = \frac{4}{5}$

**ВАРИАНТ 7**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{dx}{x\sqrt{1-(\ln x)^2}}$	1. $\frac{\pi}{6}$ 3. $\arcsin \ln \sqrt{2}$	2. $\frac{\pi}{3}$ 4. 0
2	Вычислить интеграл $\int_{-1}^{15} \frac{\sqrt[4]{x+1} dx}{1+\sqrt{x+1}}$	1. $-\frac{32}{3} + 4 \operatorname{arctg} 4$ 3. $4 \operatorname{arctg} 2$	2. $\frac{8}{3} + 4 \operatorname{arctg} 2$ 4. $-\frac{8}{3} + 4 \operatorname{arctg} 4$
3	Вычислить интеграл $\int_{-3}^0 (x-2)e^{-x/3} dx$	1. $-15e$ 3. $-3+6e$	2. $3-15e$ 4. $-3-6e$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^{\infty} x^3 e^{-x^2} dx$	1. $\frac{1}{2}$ 3. $\frac{2}{e}$	2. расх. 4. $\frac{1}{2}e$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^{1/e} \frac{dx}{x \ln^2 x}$	1. расх. 3. $-1$	2. 1 4. $\ln 2$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \ln x$ на $[1; e]$	1. $\frac{1}{e-1}$ 3. $e$	2. $\frac{1}{e}$ 4. 0
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной одним лепестком кривой $r = a \sin 2\varphi$	1. $\pi a^2$ 3. $\frac{\pi a^2}{4}$	2. $\frac{\pi a^2}{8}$ 4. $2\pi a$
8	Вычислить длину дуги кривой $y^2 = (x+1)^3$ , отсеченной прямой $x = 4$	1. $\frac{620}{13}$ 3. $\frac{670}{27}$	2. $\frac{670}{11}$ 4. 670
9	Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси $Oy$ фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$ ; $y^2 = 8x$	1. $\frac{24}{9}\pi$ 3. $7\pi$	2. $8\pi$ 4. $\frac{24}{5}\pi$
10	Найти координаты центра масс однородной плоской кривой $L$ . $L$ : одна арка циклоиды $\begin{cases} x = 3(t - \sin t) \\ y = 3(t - \cos t) \end{cases}$	1. $x_c = 3\pi$ $y_c = 4$ 3. $x_c = \pi$ $y_c = 4\pi$	2. $x_c = 3$ $y_c = 4\pi$ 4. $x_c = 3\pi$ $y_c = 4\pi$

**ВАРИАНТ 8**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/4} \sin^3 2x dx$	1. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{2}{3}$	2. $\frac{1}{6}$ 4. $-\frac{2}{3}$
2	Вычислить интеграл $\int_{\sqrt{2}/2}^1 \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx$	1. 0 3. $\frac{\pi}{4}$	2. 1 4. $1 - \frac{\pi}{4}$
3	Вычислить интеграл $\int_{3/2}^2 \operatorname{arctg}(2x-3) dx$	1. $\frac{3\pi}{4} + \ln 5$ 3. $\frac{3\pi}{4}$	2. $\frac{\pi}{8} - \frac{1}{4} \ln 2$ 4. $\frac{\pi}{4} - \ln 5$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 6x + 10}$	1. расх. 3. $\pi$	2. $\frac{\pi}{2}$ 4. 0
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$	1. 2 3. $\ln 2$	2. расх. 4. $1 + \ln 2$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$ на $[1; 4]$	1. $\frac{11}{9}$ 3. $\frac{20}{9}$	2. $\frac{4}{9}$ 4. $\frac{21}{9}$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной осью $Ox$ и первой аркой циклоиды $\begin{cases} x = 5(t - \sin t) \\ y = 5(t - \cos t) \end{cases}$	1. $\pi$ 3. $75\pi$	2. $57\pi$ 4. $70\pi$
8	Вычислить длину дуги кривой $9y^2 = x(x-3)^2$ между точками ее пересечения с осью $Ox$	1. $2\sqrt{3}$ 3. $\sqrt{3}$	2. $4\sqrt{3}$ 4. $5\sqrt{3}$
9	Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси $Ox$ первой арки циклоиды: $\begin{cases} x = a(t - \sin t) \\ y = a(t - \cos t) \end{cases}, (0 \leq t \leq 2\pi)$	1. $5a^3\pi^2$ 3. $3a\pi^2$	2. $a\pi^2$ 4. $a^2\pi^2$
10	Найти координаты центра масс однородной плоской кривой $L$ : кардиоида $\rho = 2(1 + \cos \varphi)$	1. $x_c = 1$ $y_c = 0$ 3. $x_c = 0,7$ $y_c = 0,2$	2. $x_c = 0$ $y_c = 0,6$ 4. $x_c = 1,6$ $y_c = 0$

**ВАРИАНТ 9**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(11+5x)^3}$	1. $\frac{7}{72}$ 3. $-\frac{5}{36}$	2. $\frac{7}{12}$ 4. $-\frac{7}{12}$
2	Вычислить интеграл $\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{dx}{1-\cos x}$	1. $1-\sqrt{3}$ 3. $\sqrt{3}-1$	2. $2\sqrt{3}$ 4. $\sqrt{3}+1$
3	Вычислить интеграл $\int_{-1/3}^{-2/3} \frac{x dx}{e^{3x}}$	1. $\frac{1}{9}e+e^2$ 3. $-e^2-e$	2. $\frac{1}{9}e^2$ 4. $e^2+e$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x\sqrt{1+x^2}}$	1. расх. 3. $-\ln \operatorname{tg} \frac{\pi}{16}$	2. $\ln(1+\sqrt{2})$ 4. $\ln 2$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^1 \frac{e^{1/x} dx}{x^2}$	1. $e$ 3. $-\frac{2}{e}$	2. $\frac{1}{e}$ 4. расх.
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \sin^2 x$ на $[0; \pi]$	1. $\frac{1}{2}$ 3. 0	2. 1 4. $\frac{1}{3}$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией: $r = 2 + \cos \varphi$	1. $\frac{3}{2}\pi$ 3. $\frac{7}{2}\pi$	2. $\frac{9}{2}\pi$ 4. $\frac{5}{2}\pi$
8	Вычислить длину астроида: $\begin{cases} x = a \cos^3 t \\ y = a \sin^3 t \end{cases}$	1. $2a$ 3. $6a$	2. $3a$ 4. $8a$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси $Oy$ фигуры, заключенной между $xu=9$ , $y=3$ , $y=9$ и осью $Oy$	1. $\pi$ 3. $7\pi$	2. $9\pi$ 4. $18\pi$
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной линиями: $\Phi$ – треугольник: $x+y=a$ , $x=0$ , $y=0$	1. $x_c = \frac{a}{3}$ $y_c = 0$ 3. $x_c = \frac{a}{3}$ $y_c = \frac{a}{3}$	2. $x_c = 0$ $y_c = \frac{a}{3}$ 4. $x_c = 0$ $y_c = 0$

**ВАРИАНТ 10**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{\sin^3 x}$	1. 1 3. $\frac{3}{4}$	2. $\frac{2}{3}$ 4. $\frac{3}{2}$
2	Вычислить интеграл $\int_0^1 x^3 \operatorname{arctg} x dx$	1. $\frac{1}{6}$ 3. $\frac{15}{16}\pi + \frac{1}{6}$	2. $\frac{15}{16}\pi$ 4. $\pi - \frac{1}{6}$
3	Вычислить интеграл $\int_{-2}^0 \frac{dx}{\sqrt{x+3} + \sqrt{(x+3)^3}}$	1. $\frac{\pi}{12}$ 3. 2	2. $\frac{\pi}{6}$ 4. -1
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^{\infty} e^{-x} 2x dx$	1. расх. 3. 2	2. $\frac{2}{e}$ 4. 0
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-x^2}}$	1. $\frac{\pi}{4}$ 3. $\frac{\pi}{2}$	2. расх. 4. $\pi$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = a + b \cos x$ на $[-\pi; \pi]$	1. $b$ 3. $\frac{a}{3}$	2. $\frac{a}{2}$ 4. $a$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией: $\begin{cases} x = 5(2 \cos t - \cos 2t) \\ y = 5(2 \sin t - \sin 2t) \end{cases}, (0 \leq t \leq 2\pi)$	1. $100\pi$ 3. $\pi$	2. $130\pi$ 4. $150\pi$
8	Вычислить длину дуги кривой: $y = \ln(1-x^2);$ $\left(-\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{1}{2}\right)$	1. $2 \ln 3$ 3. $\ln 3$	2. $2 \ln 3 - 1$ 4. $\ln 3 + 1$
9	Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси $Ox$ фигуры, цепной линией $y = \frac{1}{2}(e^x + e^{-x})$ , осью $Ox$ и прямыми $x = \pm 1$	1. $\frac{\pi}{4}$ 3. $\frac{\pi}{4}(e^2 + 4 + e^{-2})$	2. $\frac{\pi}{4}e^2$ 4. $e^{-2}\pi$
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной линиями: $\Phi$ ограничена эллипсом $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ и осями координат ( $x \geq 0, y \geq 0$ )	1. $x_c = \frac{4a}{3\pi}$ $y_c = \frac{4b}{3\pi}$ 3. $x_c = 4a$ $y_c = 4b$	2. $x_c = \frac{4}{3}a$ $y_c = \frac{4}{3}a$ 4. $x_c = 2$ $y_c = 3$



**ВАРИАНТ 11**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_1^e \frac{\cos(\ln x)}{x} dx$	1. 0 3. -1	2. $\sin 1$ 4. $\sin 2$
2	Вычислить интеграл $\int_0^{\ln 5} \frac{e^x \sqrt{e^x - 1}}{e^x + 3} dx$	1. $1 - \frac{\pi}{4}$ 3. $4 - \pi$	2. $\frac{\pi}{4}$ 4. $\frac{1}{2}$
3	Вычислить интеграл $\int_0^1 \arccos x dx$	1. 1 3. $\frac{\pi}{4} + 1$	2. $\pi - 1$ 4. -2
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_1^{\infty} 2^{-4x} dx$	1. $\frac{1}{64} \ln 2$ 3. $\frac{1}{\ln 2}$	2. расх. 4. $8 \ln 2$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_1^3 \frac{dx}{\sqrt{4x - x^2} - 3}$	1. расх. 3. $\frac{\pi}{2}$	2. $4\pi$ 4. $\pi$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \cos^2 x$ на $[0; \pi]$	1. $\frac{1}{3}$ 3. 1	2. $\frac{1}{4}$ 4. $\frac{1}{2}$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \cos x$ ; $y = -2x$ ; $x = 0$ ; $x = \frac{3}{2}\pi$	1. $\frac{9\pi^2 - 4}{4}$ 3. $\pi^2$	2. $\frac{3\pi^2 - 2}{5}$ 4. $3\pi^2 - 2$
8	Вычислить длину дуги кривой: $\begin{cases} x = \frac{\sqrt{8}}{3} t^3, \\ y = t^2 \end{cases}$ , $(0 \leq t \leq 2)$	1. 30 3. 0	2. 32 4. 18
9	Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси $Oy$ плоской фигуры, ограниченной линией $y = 4 - x^2$ и осью $Ox$	1. $6\pi$ 3. $2\pi$	2. $4\pi$ 4. $8\pi$
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной линиями: первой аркой циклоиды: $\begin{cases} x = a(t - \sin t) \\ y = a(1 - \cos t) \end{cases}$ и осью $Ox$	1. $x_c = \frac{\pi a^2}{2}$ $y_c = 0$ 3. $x_c = \pi a$ $y_c = \frac{5a}{6}$	2. $x_c = 0$ $y_c = \frac{\pi a}{2}$ 4. $x_c = \frac{\pi a}{2}$ $y_c = \frac{a}{2}$

**ВАРИАНТ 12**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{(\operatorname{arctg} x)^3 + x}{1+x^2} dx$	1. $\frac{\pi^4}{4^5} + \ln \sqrt{2}$	2. $\frac{\pi^4}{4^5}$ 3. $\frac{\pi}{4} - \ln \sqrt{2}$ 4. $-1 - \ln \sqrt{2}$
2	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{3+2\cos x}$	1. $\frac{\pi}{\sqrt{5}}$	2. $\frac{\pi}{2\sqrt{5}}$ 3. $\frac{2}{\sqrt{5}} \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{5}}$ 4. $-\frac{\pi}{2\sqrt{5}}$
3	Вычислить интеграл $\int_0^1 \operatorname{arcsin}^2 x dx$	1. 2	2. $\frac{\pi^2}{4} - 2$ 3. $\frac{\pi}{4}$ 4. -2
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_2^{\infty} \frac{dx}{x^4 \ln^3 x}$	1. расх.	2. $\frac{1}{3 \ln^3 2}$ 3. $\frac{1}{3}$ 4. сход.
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^{\pi/3} \frac{dx}{\sin^2 3x}$	1. $-\frac{1}{3}$	2. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 3. расх. 4. 0
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \cos^2 x$ на $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$	1. $\frac{2}{3\pi}$	2. $3\pi$ 3. $\frac{4}{3\pi}$ 4. $\frac{1}{3\pi}$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$ ; $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ ; $y = 0$ ; $x = 4$	1. $\frac{7}{3}$	2. $\frac{5}{3}$ 3. 2 4. 1
8	Вычислить длину кардиоиды: $r = 4(1 - \cos \varphi)$	1. 26/7	2. 26/3 3. 26 4. 1/3
9	Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси $Ox$ фигуры, которая ограничена полувольной синусоиды $y = \sin x$ и осью $Ox$ ( $0 \leq x \leq \pi$ )	1. $\pi^2$	2. $2\pi$ 3. $4\pi$ 4. $\frac{\pi^2}{2}$
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной линиями: $\Phi$ ограничена кривыми $y = x^2$ , $y = \sqrt{x}$	1. $x_c = 1/2$ $y_c = 5/7$	2. $x_c = 9/20$ $y_c = 0$ 3. $x_c = 9/20$ $y_c = 9/20$ 4. $x_c = 0$ $y_c = 5/7$

**ВАРИАНТ 13**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_0^3 \frac{x dx}{x^4 + 1}$	1. $\operatorname{arctg} 9$ 3. $\ln 9$	2. $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} 9$ 4. $\ln 8$
2	Вычислить интеграл $\int_0^2 x e^{-x} dx$	1. $1 - 3e^{-2}$ 3. $2e^{-2}$	2. $1 - e^{-2}$ 4. $1 + 2e^{-2}$
3	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{1 + \sin x + \cos x}$	1. $1 + \ln 2$ 3. $\frac{1}{2}$	2. $1 - \ln 2$ 4. $\ln 2$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_1^{\infty} \frac{\ln(x^2 + 1)}{x} dx$	1. $\ln 2$ 3. расх.	2. $\ln 2 + \frac{1}{2}$ 4. $\ln 2 - \frac{1}{2} \ln 3$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_{-1}^0 \frac{e^{1/x}}{x^4} dx$	1. расх. 3. $e^{-1} + 2$	2. $5e^{-1} - 2$ 4. $5e^{-1}$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \cos 2x$ на $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$	1. $\frac{1}{\pi}$ 3. $\frac{3}{\pi}$	2. $\frac{2}{\pi}$ 4. $\pi$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной одной петлей кривой: $r = 2 \cos 2\varphi$	1. $\frac{\pi a^2}{4}$ 3. $\frac{\pi a^2}{8}$	2. $\pi a^2$ 4. $2\pi a^2$
8	Вычислить длину дуги кривой $y^2 = \frac{4}{9}(2-x)^3$ , отсеченной прямой $x = -1$	1. 28 3. $\frac{27}{5}$	2. $\frac{27}{2}$ 4. $\frac{28}{3}$
9	Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси $Oy$ фигуры, ограниченной линиями: $x^2 - y^2 = 4$ ; $y = \pm 2$	1. $\frac{2}{3}\pi$ 3. $\pi$	2. $\frac{64}{3}\pi$ 4. $\frac{12}{5}\pi$
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной линиями: $\Phi$ ограничена дугой синусоиды $y = \sin x$ и отрезком оси $Ox$ ( $0 \leq x \leq \pi$ )	1. $x_c = \frac{\pi}{2}$ $y_c = \frac{\pi}{8}$ 3. $x_c = 0$ $y_c = \pi$	2. $x_c = \pi$ $y_c = \frac{\pi}{2}$ 4. $x_c = \pi$ $y_c = 0$

**ВАРИАНТ 14**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Вычислить интеграл $\int_0^{1/3} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{1+9x^2} dx$	1. $\frac{\pi}{4}$ 2. $\frac{\pi}{8}$ 3. $-\frac{\pi}{8}$ 4. $\frac{\pi}{12}$
2	Вычислить интеграл $\int_1^3 \ln^2 x dx$	1. $3 \ln 3 - 2$ 2. $3 \ln^2 3 + 4$ 3. $3 \ln^2 3 - 6 \ln 3 + 4$ 4. $6 \ln 3 + 4$
3	Вычислить интеграл $\int_{\sqrt{3}}^{\sqrt{8}} x \sqrt{x^2 + 1} dx$	1. 5                              2. $19/3$ 3. 1,5                            4. 19
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{(1+x)^3}$	1. $\frac{1}{2}$ 2. 1 3. расх.                        4. 0
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_2^{\infty} \frac{dx}{x^{3/2} \ln x}$	1. расх.                        2. сход. 3. $\frac{3}{2}$ 4. $-\frac{1}{2}$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \sqrt[3]{x}$ на $[0; 1]$	1. $1/4$ 2. $1/2$ 3. 1                                4. $3/4$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной одной петлей кривой: $\begin{cases} x = a \sin t \\ y = b \sin 2t \end{cases} \left( 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2} \right)$	1. $ab$ 2. $\frac{2}{3} ab$ 3. $\frac{1}{3} ab$ 4. $ab^2$
8	Вычислить длину дуги цепной линии: $y = \frac{a}{2} (e^{x/a} + e^{-x/a}) \quad (0 \leq x \leq a)$	1. $\frac{a}{2} \left( e - \frac{1}{e} \right)$ 2. $\frac{ae}{2}$ 3. $\frac{e}{2} - a$ 4. $2ae$
9	Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси $Ox$ фигуры, ограниченной линиями: $y^2 = 4x$ и $y = x$	1. $\pi$ 2. $\frac{12}{5} \pi$ 3. $\frac{32}{3} \pi$ 4. $\frac{4}{3} \pi$
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной линиями: $\Phi$ ограничена полуокружностью $y = \sqrt{R^2 - x^2}$ и отрезком оси $Ox$	1. $x_c = 0$ 2. $x_c = 0$ $y_c = 0$ $y_c = \frac{4R}{3\pi}$ 3. $x_c = \frac{4}{5} R\pi$ 4. $x_c = 0$ $y_c = 0$ $y_c = \frac{4}{3} \pi R^3$

**ВАРИАНТ 15**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_c^{e^2} \frac{dx}{x \ln x}$	1. $\ln 2$ 3. $\ln 4$	2. $\ln 3$ 4. 0
2	Вычислить интеграл $\int_0^5 \frac{dx}{2 + \sqrt{3x+1}}$	1. $\frac{4}{3} \ln \frac{1}{2}$ 3. $2 - \frac{4}{3} \ln 2$	2. $3 + 2 \ln 2$ 4. $2 \ln 2$
3	Вычислить интеграл $\int_2^3 (3-x)e^x dx$	1. $e^2 + e^3$ 3. $-e^2 + e^3$	2. $e^3$ 4. $2e^2$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_2^4 \frac{dx}{\sqrt{6x-x^2-8}}$	1. расх. 3. $1 - \pi$	2. $\pi - 1$ 4. $\pi$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^{\pi/2} \frac{1 - \cos x}{x^3} dx$	1. расх. 3. $\frac{1}{\pi^2}$	2. $-\frac{8}{\pi^2}$ 4. $\frac{4}{\pi^2}$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = 6x + 7$ на $[-2; 2]$	1. 7 3. $\frac{7}{3}$	2. $\frac{7}{2}$ 4. $\frac{28}{3}$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 1 + x^2$ ; $y = \frac{2}{x}$ ; $y = 0$ ; $x = 0$ ; $x = 3$	1. $\frac{4}{3} + 2 \ln 3$ 3. $2 \ln 3$	2. $\frac{2}{3}$ 4. $\ln 2$
8	Вычислить длину дуги кривой $\begin{cases} x = a(3 \cos t - \cos 3t) \\ y = a(3 \sin t - \sin 3t) \end{cases}, \left(0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}\right)$	1. $2a$ 3. $3a$	2. $6a$ 4. $4a$
9	Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси $Oy$ фигуры, ограниченной линиями: $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$	1. $2\pi$ 3. $8\pi$	2. $16\pi$ 4. $3\pi$
10	Вычислить координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной линиями: $\Phi$ ограничена замкнутой линией $y^2 = ax^3 - x^4$	1. $x_c = 0$ $y_c = \frac{5a}{8}$ 3. $x_c = \frac{5a}{8}$ $y_c = 0$	2. $x_c = 0$ $y_c = 0$ 4. $x_c = 1$ $y_c = 0$

**ВАРИАНТ 16**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-3x}}$	1. -1	2. $\frac{2}{3}$
		3. $-\frac{4}{3}$	4. $-\frac{2}{3}$
2	Вычислить интеграл $\int_1^2 \frac{\sqrt{x^2-1}}{x} dx$	1. $\sqrt{3} - \frac{\pi}{3}$	2. $\frac{1}{\sqrt{3}}$
		3. $\sqrt{3} + \frac{\pi}{3}$	4. $\frac{\pi}{6}$
3	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/2} (x-1)\cos x dx$	1. $\pi - 2$	2. $\frac{\pi}{2}$
		3. -2	4. $\frac{\pi}{2} - 2$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_1^{\infty} x \cos x dx$	1. $\frac{\pi}{2}$	2. $-\frac{\pi}{2}$
		3. расх.	4. 0
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_{-1}^1 \frac{x+1}{\sqrt[5]{x^3}} dx$	1. 5	2. $-\frac{7}{10}$
		3. $\frac{10}{7}$	4. расх.
6	Найти среднее значение функции $y = 2x^2 + 1$ на $[0; 1]$	1. $4/3$	2. 0
		3. $5/3$	4. 1
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой: $\begin{cases} x = 3 \cos^3 t \\ y = 3 \sin^3 t \end{cases}$	1. $\frac{\pi}{8}$	2. $\frac{\pi}{3}$
		3. $\frac{3}{2}\pi$	4. $\frac{27}{8}\pi$
8	Вычислить длину дуги кривой $x = \ln \cos y$ , находящуюся между $y = 0$ и $y = \pi/3$	1. $\ln(2 + \sqrt{3})$	2. $2 \ln 2$
		3. $\ln(2 - \sqrt{3})$	4. $\ln \sqrt{3}$
9	Вычислить объем тела, образованного вращением эллипса: $\begin{cases} x = a \cos t \\ y = b \sin t \end{cases}$ , вокруг оси $Ox$	1. $\frac{4}{3}\pi ab$	2. $\frac{2}{3}\pi ab^2$
		3. $\frac{4}{3}\pi a^2 b$	4. $\frac{4}{3}\pi ab^2$
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной линиями: $\Phi$ ограничена первой петлей лемнискаты Бернулли: $\rho^2 = a^2 \cos 2\varphi$	1. $x_c = 0$ $y_c = 0$	2. $x_c = \frac{\sqrt{2}\pi a}{8}$ $y_c = 0$
		3. $x_c = 0$ $y_c = \frac{\pi a}{2}$	4. $x_c = \frac{\pi a}{2}$ $y_c = 0$

**ВАРИАНТ 17**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Вычислить интеграл $\int_1^e \sin(\ln x) dx$	1. $\frac{1}{2}e(\sin 1 - \cos 1) + \frac{1}{2}$ 2. 1 3. $\cos 1$ 4. $-\cos 1$
2	Вычислить интеграл $\int_0^1 \operatorname{arctg} x dx$	1. $\frac{\pi}{4}$ 2. $\frac{\pi}{2} - \ln 2$ 3. $\frac{\pi}{4} - \ln \sqrt{2}$ 4. $\frac{1}{2} \ln \sqrt{2}$
3	Вычислить интеграл $\int_{-1}^1 \frac{1}{x^2 + 2x + 5} dx$	1. $\pi/4$ 2. $\pi/16$ 3. $\pi$ 4. $\pi/8$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4x - 5}}$	1. расх.    2. $\ln 3$ 3. $\ln(3 - \sqrt{5})$ 4. $\ln(1 + \sqrt{5})$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_1^e \frac{dx}{x^4 \sqrt{\ln x}}$	1. расх.    2. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{4}{3}$ 4. $-\frac{1}{3}$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = 6x + 7$ на $[0; 2]$	1. 11    2. 13 3. 10    4. 12
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$ ; $y = 2x + 1$	1. $\frac{32}{3}$ 2. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{4}{3}$ 4. $\frac{7}{3}$
8	Вычислить длину дуги кривой $\begin{cases} x = e^t \cos t \\ y = e^t \sin t \end{cases}$ ( $0 \leq t \leq 1$ )	1. $\sqrt{2}$ 2. $\sqrt{2} - 1$ 3. $\sqrt{2}(e-1)$ 4. $\sqrt{2}e$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры $\Phi$ вокруг оси $Ox$ : $\Phi$ : $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{2}$	1. $\frac{3}{2}$ 2. 1,68 3. 1,72    4. 2
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной линиями: $\Phi$ ограничена осями координат и кривой $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{a}$	1. $x_c = \frac{a}{2}$ 2. $x_c = \frac{a}{5}$ $y_c = 0$ $y_c = \frac{a}{2}$ 3. $x_c = 0$ 4. $x_c = \frac{a}{5}$ $y_c = 0$ $y_c = \frac{a}{5}$

**ВАРИАНТ 18**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{1+x^2}}$	1. $\ln \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$	2. $\ln 2$ 3. $\ln \frac{2+\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$
2	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi^2} x \sin \sqrt{x} dx$	1. $2\pi(\pi^2 - 6)$	2. $\pi^3 - 6\pi$ 3. $\pi^3$
3	Вычислить интеграл $\int_{15}^{99} \frac{dx}{3 - \sqrt{x+1}}$	1. $-12 - 6 \ln 7$	2. $\ln 49$ 3. $6 + 2 \ln 7$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_1^{\infty} x \sin^2 x dx$	1. 2	2. $\frac{1}{2} - \pi$ 3. расх.
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^1 x \ln x dx$	1. $-\frac{1}{4}$	2. расх. 3. $\frac{1}{2}$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \sin x$ на $[0; \pi]$	1. 0	2. $\frac{2}{\pi}$ 3. $\pi$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривой: $\begin{cases} x = 7 \cos t \\ y = 5 \sin t \end{cases}$	1. $12\pi$	2. $35\pi$ 3. $6\pi$
8	Вычислить длину астероиды $x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}$	1. $2a$	2. $3a$ 3. $6a$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры $\Phi$ вокруг оси $Ox$ : $\Phi$ : $y^3 = x^2$ ; $y = 1$	1. 3,59	2. 4,15 3. 2,51
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной линиями: $\Phi$ ограничена полукубической параболой: $ay^2 = x^3$ и прямой $x = a$ ( $a > 0$ )	1. $x_c = 0$ $y_c = \frac{5a}{7}$	2. $x_c = \frac{5a}{7}$ $y_c = 0$ 3. $x_c = \frac{5a}{7}$ $y_c = \frac{5a}{7}$



**ВАРИАНТ 19**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_{\pi/8}^0 \frac{\operatorname{tg} 2x dx}{\cos^2 2x}$	1. $-\frac{1}{4}$ 3. $\frac{1}{2}$	2. $-\frac{1}{2}$ 4. 2
2	Вычислить интеграл $\int_1^2 \frac{dx}{x + 2\sqrt{x-1}}$	1. $\ln 2$ 3. $2 \ln 2 - 1$	2. $-1$ 4. $\ln 4 + 1$
3	Вычислить интеграл $\int_0^{e-1} \ln(x+1) dx$	1. $e-1$ 3. $e$	2. 1 4. $2e$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_3^{\infty} \frac{xdx}{x^4-9}$	1. $\frac{\ln 2}{12}$ 3. $\frac{1}{2} \ln 27$	2. $\frac{1}{2}$ 4. $\ln \frac{6}{13}$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{1-\cos x}$	1. $-1$ 3. 0	2. 1 4. расх.
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \frac{1}{x}$ на $[1; 2]$	1. $e$ 3. $\ln 2$	2. 0 4. 1
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $\begin{cases} y = e^x - 1 \\ y = e^{2x} - 3 \end{cases}, x = 0$	1. $\ln 4 - 0,5$ 3. $\ln 2$	2. $\ln 4$ 4. $\ln 4 + 1$
8	Вычислить длину дуги кривой $y^2 = x^3$ , отсеченной прямой $x = \frac{4}{3}$	1. $\frac{112}{5}$ 3. $\frac{112}{7}$	2. $\frac{112}{27}$ 4. $\frac{112}{11}$
9	Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры $\Phi$ вокруг оси $Oy$ : $\Phi: \begin{cases} x = 3 \cos^2 t \\ y = 4 \sin^2 t \end{cases}$ $(0 \leq t \leq \frac{\pi}{2})$	1. 37,68 3. 35,72	2. 39 4. 36,8
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной дугой параболы $y = \frac{b\sqrt{x}}{a}$ ( $a > 0, b > 0$ ) осью $Ox$ и прямой $x = b$	1. $x_c = \frac{3a}{5}$ $y_c = \frac{3b}{5}$ 3. $x_c = \frac{3a}{5}$ $y_c = \frac{3b}{8}$	2. $x_c = 0$ $y_c = \frac{3b}{4}$ 4. $x_c = \frac{3}{a}$ $y_c = \frac{3}{b}$

**ВАРИАНТ 20**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/4} \cos 5x \cos 3x dx$	1. $\frac{5}{16}$ 3. $\frac{3}{16}$	2. $\frac{1}{4}$ 4. $\frac{1}{8}$
2	Вычислить интеграл $\int_0^2 \sqrt{4-x^2} dx$	1. $\pi$ 3. 0	2. $\pi/2$ 4. $-\pi/2$
3	Вычислить интеграл $\int_1^e (1 - \ln x)^2 dx$	1. $5 - 2e$ 3. $5e^{-2}$	2. $5 - e^2$ 4. $2e - 5$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x dx}{x^4 + 4}$	1. 0 3. $\pi/2$	2. $\pi/4$ 4. расх.
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^1 \frac{dx}{e^x - 1}$	1. $\ln(e-1)$ 3. расх.	2. $\ln \frac{e-1}{e}$ 4. 1
6	Найти среднее значение функции $y = \operatorname{tg} x$ на $\left[0; \frac{\pi}{3}\right]$	1. $\frac{3 \ln 2}{\pi}$ 3. $\frac{\ln 3}{\pi}$	2. 0 4. $\frac{4 \ln 2}{\pi}$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $\begin{cases} r = 2 \cos \varphi \\ r = 1 \end{cases}$ (вне круга $r = 1$ )	1. $\frac{\pi}{3}$ 3. $\frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}$	2. $\frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2}$ 4. $-\frac{\pi}{3}$
8	Вычислить длину дуги эвольвенты круга $\begin{cases} x = a(\cos t + t \sin t) \\ y = a(\sin t - t \cos t) \end{cases} (0 \leq t \leq 2\pi)$	1. $\pi a$ 3. $2\pi a^3$	2. $\pi a^2$ 4. $2\pi a^2$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры $\Phi$ вокруг оси $Ox$ : $\Phi: y^2 = (x-1)^3, x = 2$	1. 1 3. 0,9	2. 0,78 4. 2
10	Найти координаты центра масс плоской однородной кривой $L$ , где $L$ – кривая $\rho = 2 \sin \varphi$ от точки $O(0;0)$ до точки $A\left(\sqrt{2}; \frac{\pi}{4}\right)$	1. $x_c = \frac{2}{\pi}$ $y_c = \pi - \frac{2}{\pi}$ 3. $x_c = 0$ $y_c = \frac{2}{\pi}$	2. $x_c = \pi - \frac{1}{2}$ $y_c = \pi - \frac{2}{3}$ 4. $x_c = \pi - \frac{2}{\pi}$ $y_c = \pi + \frac{1}{\pi}$

**ВАРИАНТ 21**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_0^{2\pi} \cos^3 \frac{x}{4} dx$	1. 4/3 3. 8/3	2. 1/3 4. 16/3
2	Вычислить интеграл $\int_{-1}^1 x \cdot 2^x dx$	1. $\frac{5}{\ln 2} - \frac{3}{\ln^2 2}$ 3. $\frac{5 \ln 2 - 3}{2 \ln^2 2}$	2. $5 \ln 2 - 3$ 4. $5 \ln^2 2 + 3$
3	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{13 - 5 \cos x}$	1. $\frac{1}{6} \arctg \frac{3}{2}$ 3. $\arctg \frac{5}{4}$	2. $\frac{1}{6} \pi$ 4. $\frac{\pi}{2} + \frac{1}{6}$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_1^{\infty} x \cdot 5^{-x^2} dx$	1. расх. 3. $\frac{1}{4 \ln 5}$	2. $-\frac{1}{2 \ln 5}$ 4. $\frac{1}{10 \ln 5}$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4x - 5}}$	1. $2\sqrt{2} - 1$ 3. $2 \ln(\sqrt{2} - 1)$	2. расх. 4. $2(\sqrt{2} - 1)$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$ на $[-1; 1]$	1. $\pi/2$ 3. 0	2. $\pi$ 4. $\pi/4$
7	Вычислить площадь фигуры, лежащей в первой четверти, ограниченной линиями: $\begin{cases} x^2 + y^2 = 8 \\ y^2 = 2x \end{cases}$	1. $\pi$ 3. $\pi + \frac{2}{3}$	2. $\frac{\pi}{2}$ 4. $\pi - \frac{1}{2}$
8	Вычислить длину дуги кривой $x = \frac{1}{4}y^2 - \frac{1}{2} \ln y$ , заключенной между точками с ординатами $y = 1$ и $y = 4$	1. $15/4 + \ln 2$ 3. $\ln 3$	2. $15/4$ 4. $2/3$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры $\Phi$ вокруг оси $Oy$ : $\Phi: \begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 5 \sin t \end{cases}$	1. 82,01 3. 81,05	2. 83,73 4. 84,02
10	Найти координаты центра масс однородной плоской кривой $L: L: \begin{cases} x = \sqrt{3}t^2 \\ y = t - t^3 \end{cases}$ ( $0 \leq t \leq 1$ )	1. $x_c = 7\sqrt{2}/5$ $y_c = 14$ 3. $x_c = 7\sqrt{3}/15$ $y_c = 1/4$	2. $x_c = 1/4$ $y_c = 1/2$ 4. $x_c = 1/2$ $y_c = 7\sqrt{3}/15$

**ВАРИАНТ 22**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_0^2 \frac{x^2 + 3}{x^2 + 1} dx$	1. $\operatorname{arctg} 2$ 3. $\operatorname{arctg} 4$	2. $-2 \operatorname{arctg} 2$ 4. $2 + 2 \operatorname{arctg} 2$
2	Вычислить интеграл $\int_{-1}^1 \frac{x dx}{\sqrt{5-4x}}$	1. $1/6$ 3. $4/3$	2. $3/8$ 4. $13/3$
3	Вычислить интеграл $\int_0^1 \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx$	1. $\frac{\pi}{2} + 1$ 3. $-\frac{\pi}{2}$	2. $1$ 4. $\frac{\pi}{2} - 1$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^1 \frac{x dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$	1. $-1$ 3. $1$	2. расх. 4. $\frac{1}{\sqrt{2}}$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}}$	1. расх. 3. $-\frac{4}{3}$	2. $\frac{4}{3}$ 4. $0$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \ln x$ на $[0; e]$	1. $\frac{1}{e}$ 3. $0$	2. $e$ 4. $\frac{1}{e-1}$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривой: $r = a \cos^3 \varphi$ ( $a > 0$ )	1. $\frac{5}{12} \pi a$ 3. $\frac{5}{32} \pi a^2$	2. $\frac{3}{4} \pi a^2$ 4. $\frac{1}{4} \pi a$
8	Вычислить длину дуги кривой $\begin{cases} x = \frac{t^6}{6} \\ y = 2 - \frac{t^4}{4} \end{cases}$ , между точками ее пересечения с осями координат	1. $\frac{13}{5}$ 3. $\frac{3}{2}$	2. $\frac{13}{3}$ 4. $\frac{5}{3}$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры $\Phi$ вокруг оси $Ox$ : $\Phi$ : $y^2 = \frac{4x}{3}$ , $x = 3$	1. $92,4$ 3. $98,5$	2. $97,6$ 4. $90,4$
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной полукубической параболой $ay^2 = x^3$ и прямой $x = a$ ( $a > 0$ )	1. $x_c = \frac{5a}{7}$ $y_c = 0$ 3. $x_c = \frac{3}{2}a$ $y_c = \frac{5}{7}a$	2. $x_c = 0$ $y_c = \frac{1}{2}a$ 4. $x_c = \frac{1}{2}a$ $y_c = 0$

**ВАРИАНТ 23**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/4} \sin 5x \cos 3x dx$	1. $\frac{1}{4}$	2. $\frac{5}{16}$ 3. $-\frac{5}{16}$
2	Вычислить интеграл $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{x\sqrt{x^2-1}}$	1. $\pi$	2. $\pi/6$ 3. $-\pi/3$
3	Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$	1. $\pi-4$	2. $\frac{\pi^2}{8}$ 3. $\pi+4\sqrt{2}$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(x^2+1)^2}$	1. сход.	2. расх. 3. $\frac{\pi}{2}$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^{\pi/2} \frac{x dx}{\sin^2 x^2}$	1. $\frac{1}{2} \operatorname{ctg} \frac{\pi^2}{4}$	2. $-\frac{1}{2} \operatorname{ctg} \frac{\pi^2}{4}$ 3. $\frac{1}{2}$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \cos 2x$ на $\left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right]$	1. 1	2. $-\frac{2}{\pi}$ 3. $\frac{2}{\pi}$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией: $\begin{cases} x = 9 \cos t \\ y = 5 \sin t \end{cases}$	1. $45\pi$	2. $32\pi$ 3. $2\pi$
8	Вычислить длину дуги кривой: $\begin{cases} x = a \left( -\cos t + \ln \frac{1+\cos t}{\sin t} \right) \\ y = a \sin t \end{cases} \left( \frac{\pi}{6} \leq t \leq \frac{\pi}{2} \right)$	1. $\ln 5$	2. $a \ln 3$ 3. $a \ln 2$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры $\Phi$ вокруг оси $Ox$ : $y = 2x - x^2$ ; $y = 0$	1. 4,15	2. 3,35 3. 3,01
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной осями координат и параболой: $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{a}$	1. $x_c = \frac{a}{2}$ $y_c = \frac{a}{2}$	2. $x_c = 0$ $y_c = \frac{a}{5}$ 3. $x_c = \frac{a}{5}$ $y_c = 0$

**ВАРИАНТ 24**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_0^1 e^x \operatorname{cose}^x dx$	1. $\sin e$ 3. $-\sin 1$	2. $\sin 1$ 4. $\operatorname{sine} - \sin 1$
2	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{1+2\sin^2 x}$	1. $\frac{\pi}{9\sqrt{3}}$ 3. 0	2. $-\pi$ 4. $\sqrt{3}x$
3	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi} x^3 \sin x dx$	1. $\pi - 6$ 3. $\pi^3 + 6\pi$	2. $\pi^3 + 6$ 4. $\pi^3 - 6\pi$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin x dx}{e^{\cos x}}$	1. $\frac{1}{e}$ 3. $\frac{1}{e} - 1$	2. расх. 4. $e - 1$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x-x^2}}$	1. расх. 3. $\pi$	2. $\frac{\pi}{2}$ 4. $-\frac{\pi}{2}$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \cos^3 x$ на $[0; \pi]$	1. 1 3. $\frac{\pi}{2}$	2. 0 4. $\frac{\pi}{3}$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 1 + \frac{x}{2}$ , $y = \cos x$ и осью $Ox$	1. 0 3. 1	2. 2 4. 3
8	Вычислить длину дуги кривой $y = \ln \frac{e^x + 1}{e^x + 1}$ ( $a \leq x \leq b$ )	1. $\ln \frac{e^a - e^{-a}}{e^b - e^{-b}}$ 3. $\ln 2$	2. 0 4. $\ln \frac{e^b - e^{-b}}{e^a - e^{-a}}$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры $\Phi$ вокруг оси $Ox$ : $xy = 4$ ; $2x + y - 6 = 0$	1. 4,19 3. 3,78	2. 4,89 4. 3,19
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной первой петлей лемнискаты Бернулли: $\rho^2 = a^2 \cos 2\varphi$	1. $x_c = 0$ $y_c = 2\pi a$ 3. $x_c = \frac{\pi a}{4}$ $y_c = 0$	2. $x_c = \frac{\sqrt{2}\pi a}{8}$ $y_c = 0$ 4. $x_c = 0$ $y_c = \frac{\sqrt{2}\pi a}{8}$

**ВАРИАНТ 25**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/8} \cos^2 2x dx$	1. $-\frac{\pi}{16}$ 3. $\frac{\pi}{16} + \frac{1}{8}$	2. $\frac{\pi}{16} - \frac{1}{8}$ 4. $\frac{3\pi}{16}$
2	Вычислить интеграл $\int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{x dx}{\sin^2 x}$	1. $\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{3\sqrt{3}} + \ln \sqrt{\frac{3}{2}}$ 3. $\frac{\pi}{\sqrt{3}} + \frac{1}{2} \ln \frac{3}{2}$	2. $\frac{\pi}{4} + \ln \frac{3}{2}$ 4. $\frac{\pi}{4} - \ln \frac{3}{2}$
3	Вычислить интеграл $\int_2^{4/\sqrt{3}} \frac{\sqrt{x^2 - 4}}{x} dx$	1. $\frac{\pi}{3} + \frac{2}{\sqrt{3}}$ 3. $2\sqrt{3} + 2\pi$	2. $2\sqrt{3} + \pi$ 4. $\frac{1}{3}(2\sqrt{3} - \pi)$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^{\sqrt{3}/2} \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} dx$	1. $\ln \sqrt{3} + 1$ 3. $\ln \sqrt{3} - \frac{1}{2}$	2. расх. 4. $\ln \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{2}$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^{\infty} \sin x \cos^2 x dx$	1. расх. 3. 1	2. -1 4. 0
6	Найти среднее значение функции $f(x) = a + \cos x$ на $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$	1. $a - \frac{2}{\pi}$ 3. $a + \frac{2}{\pi}$	2. $a$ 4. $\frac{2}{\pi}$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой $\begin{cases} x = 4 \cos^3 t \\ y = 4 \sin^3 t \end{cases}$	1. $2\pi$ 3. $4\pi$	2. $6\pi$ 4. $3\pi$
8	Вычислить длину дуги линии $y = \ln x$ ( $\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{8}$ )	1. $1 + \frac{1}{2} \ln \frac{3}{2}$ 3. $\ln \frac{3}{2}$	2. $\frac{1}{2} \ln \frac{3}{2}$ 4. $\frac{1}{2} \ln \frac{1}{2}$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры $\Phi$ вокруг полярной оси: $\rho = 2(1 + \cos \varphi)$	1. 67,2 3. 65,47	2. 65,31 4. 66,99
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной дугой синусоиды $y = \sin x$ и отрезком оси $Ox$ ( $0 \leq x \leq \pi$ )	1. $x_c = 0$ $y_c = \pi/2$ 3. $x_c = \pi/4$ $y_c = \pi/8$	2. $x_c = \pi/2$ $y_c = \pi/8$ 4. $x_c = \pi/2$ $y_c = 0$

**ВАРИАНТ 26**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/4} \sin^3 2x dx$	1. $1/3$ 2. $\pi/6$ 3. $-\pi/2$ 4. $5/6$
2	Вычислить интеграл $\int_0^{-\ln 2} \sqrt{1-e^{2x}} dx$	1. $\ln \sqrt{7} - 4\sqrt{3}$ 2. $\ln \frac{7-4\sqrt{3}}{2}$ 3. $\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \ln(7-4\sqrt{3})$ 4. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
3	Вычислить интеграл $\int_0^1 \arcsin x dx$	1. $\frac{\pi}{2}$ 2. $\pi+1$ 3. $\pi-1$ 4. $\frac{\pi}{2}-1$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_3^5 \frac{xdx}{\sqrt{8x-x^2-15}}$	1. расх.      2. $4\pi$ 3. $2\pi$ 4. $\sqrt{2}+2\pi$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_1^2 \frac{x^3 dx}{\sqrt{x-1}}$	1. расх.      2. $\frac{52}{35}$ 3. $\frac{26}{35}$ 4. $\frac{192}{35}$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \sin^3 x$ на $[0; \pi]$	1. $\frac{4}{3\pi}$ 2. $\frac{2}{3\pi}$ 3. 1      4. 0
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$ , $y = 3$ ; $x = 0$ ; $x = 2$	1. $\frac{9}{\ln 3}$ 2. $\frac{2}{\ln 3} - \frac{4}{3}$ 3. $\frac{9}{\ln 3} - \frac{4}{3}$ 4. $\frac{4}{3}$
8	Вычислить длину дуги кривой $r = a \cos^3 \frac{\varphi}{2}$	1. $\frac{\pi a}{2}$ 2. $\frac{3}{2} \pi a$ 3. $\pi a$ 4. $2\pi a$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры $\Phi$ вокруг оси $Ox$ : $\Phi$ : $y = x - x^2$ ; $y = 0$	1. 0,5      2. 0,3 3. 0,4      4. 0,1
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной полуокружностью $y = \sqrt{R^2 - x^2}$ и осью $Ox$	1. $x_c = 0$ 2. $x_c = \frac{4}{3} R\pi$ $y_c = \frac{4R}{3\pi}$ $y_c = 0$ 3. $x_c = 0$ 4. $x_c = \frac{4R}{3\pi}$ $y_c = 0$ $y_c = \frac{1}{2}$



**ВАРИАНТ 27**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Вычислить интеграл $\int_{-\pi}^{\pi} \sin^2 \frac{x}{2} dx$	1. $-\frac{1}{2}\pi$ 2. 0 3. $\pi$ 4. $\frac{1}{2}\pi$
2	Вычислить интеграл $\int_0^3 \sqrt{9-x^2} dx$	1. $\frac{9\pi}{4}$ 2. $\frac{3\pi}{4}$ 3. 1                4. $1 - \frac{3\pi}{4}$
3	Вычислить интеграл $\int_{\pi/6}^{\pi/3} \frac{xdx}{\cos^2 x}$	1. $\frac{5\pi}{\sqrt{3}} - \ln \sqrt{3}$ 2. $\frac{\pi}{6\sqrt{3}} + \ln \sqrt{3}$ 3. $5\pi + \ln \sqrt{3}$ 4. $\frac{5\pi}{6\sqrt{3}} - \ln \sqrt{3}$
4	Вычислить интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_1^{\infty} \frac{dx}{2x^2 - 4x + 9}$	1. $\frac{\pi}{2\sqrt{14}}$ 2. расх. 3. $\frac{1}{2\sqrt{14}}$ 4. $-\frac{\pi}{\sqrt{14}}$
5	Вычислить интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^1 \ln x dx$	1. расх.            2. -1 3. 1                 4. 0
6	Найти среднее значение функции $f(x) = a + b \cos x$ на $[-\pi; \pi]$	1. $b$ 2. $a$ 3. $a/2$ 4. $b/3$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $r = a \cos \varphi$ , $r = 2a \cos \varphi$	1. $\pi a^2$ 2. $2\pi a^2$ 3. $3\pi a^2$ 4. $\frac{\pi a^2}{2}$
8	Вычислить длину дуги кривой $\begin{cases} x = e^t \sin t \\ y = e^t \cos t \end{cases}$ $\left(0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}\right)$	1. $\sqrt{2}(e^{\pi/2} - 1)$ 2. $e^{\pi}$ 3. $\sqrt{2}e^{\pi}$ 4. $\frac{1}{2}e^{\pi/2}$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры $\Phi$ вокруг оси $Oy$ : $\Phi: y = 2 - \frac{x^2}{2}; x + y = 2$	1. 4,97            2. 3,82 3. 3,14            4. 4,17
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной замкнутой линией: $y^2 = ax^3 - x^4$	1. $x_c = 5a/7$ 2. $x_c = 5a/8$ $y_c = 5a/7$ $y_c = 0$ 3. $x_c = 5a/2$ 4. $x_c = 0$ $y_c = 0$ $y_c = a/2$

**ВАРИАНТ 28**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi} \sin \frac{x}{2} \cos^2 \frac{x}{2} dx$	1. 2/3 3. -4/3	2. -2/3 4. 4/3
2	Вычислить интеграл $\int_0^1 x^3 e^{2x} dx$	1. $\frac{e^2+3}{8}$ 3. $e+3$	2. $\frac{1}{8}e^2$ 4. $\frac{1}{8}e+3$
3	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{16 \sin^2 x + 25 \cos^2 x}$	1. $\frac{1}{20} \operatorname{arctg} \frac{4}{5}$ 3. $\operatorname{arctg} \frac{5}{4}$	2. $\frac{1}{20}$ 4. $\frac{1}{16} \operatorname{arctg} \frac{5}{4}$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^1 \sqrt{\frac{\arcsin x}{1-x^2}} dx$	1. расх. 3. $\frac{\sqrt{\pi^3}}{3\sqrt{2}}$	2. $\sqrt{\frac{\pi}{2}}$ 4. $\frac{\sqrt{\pi^3}}{3}$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^{\infty} \frac{x^2 dx}{\sqrt{5+x^6}}$	1. $\frac{1}{3} \ln \sqrt{5}$ 3. $\ln(1+\sqrt{5})$	2. расх. 4. $\arcsin \frac{1}{\sqrt{5}}$
6	Найти среднее значение функции $y = \sin^2 x$ на $[-\pi; \pi]$	1. 0 3. 1	2. 1/2 4. 1/3
7	Вычислить площадь петли, образованной кривой $\begin{cases} x=t^2-1 \\ y=t^3-t \end{cases} (t_1=-1; t_2=1)$	1. $\frac{8}{15}$ 3. $\frac{7}{15}$	2. $\frac{3}{2}$ 4. $\frac{1}{2}$
8	Вычислить длину дуги кривой $y^2 = x^3$ , заключенной между точками $(0; 0)$ и $(2; 2\sqrt{2})$	1. $\frac{8}{27}$ 3. $\frac{5}{27}$	2. $\frac{1}{27}$ 4. $\frac{8}{27} \left( \frac{11}{2} \sqrt{\frac{11}{2}} - 1 \right)$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры $\Phi$ вокруг оси $Ox$ : $\begin{cases} x = \cos^3 t \\ y = \sin^3 t \end{cases}$	1. 0,37 3. 0,84	2. 0,96 4. 1,17
10	Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры $\Phi$ , ограниченной кардиоидой: $\rho = a(1 + \cos \varphi)$	1. $x_c = \frac{5}{2}a$ $y_c = 0$ 3. $x_c = \frac{5a}{6}$ $y_c = 0$	2. $x_c = 0$ $y_c = \frac{1}{2}a$ 4. $x_c = \frac{1}{2}a$ $y_c = \frac{5}{6}a$

**ВАРИАНТ 29**

№ п/п	Условие	Варианты ответа
1	Вычислить интеграл $\int_{-2}^0 \frac{\operatorname{tg}(x+2)dx}{\cos^2(x+2)}$	1. 0                      2. $\frac{\operatorname{tg}^2 2}{2}$ 3. $\operatorname{tg}^2 2$ 4. $\frac{1}{2}\pi$
2	Вычислить интеграл $\int_5^{10} \frac{x+1}{x\sqrt{x-1}} dx$	1. $2(1 + \operatorname{arctg} 3 - \operatorname{arctg} 2)$ 2. $2 + \operatorname{arctg} 3$ 3. 1 4. $2 - 2 \operatorname{arctg} 3 - 2 \operatorname{arctg} 2$
3	Вычислить интеграл $\int_0^1 x \ln(1+x^2) dx$	1. $\ln 2 - 1/2$ 2. $\ln 2 + \pi/4$ 3. $\ln 2 - \pi/4$ 4. $\ln \sqrt{2} - 1 + \pi/4$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_0^1 \cos\left(\frac{\pi}{1-x}\right) \frac{dx}{(1-x)^2}$	1. $\frac{1}{\pi}$ 2. $-\frac{1}{\pi}$ 3. расх.                    4. 0
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость. $\int_{-\infty}^0 \frac{dx}{12-7x+x^2}$	1. расх.                    2. $\ln \frac{4}{3}$ 3. 0                            4. $\frac{\pi}{4}$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \sin^2 x$ на $[0; 2\pi]$	1. 1                            2. $1/3$ 3. $1/2$ 4. 0
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $r = a \sin 4\varphi$	1. $\pi a^2$ 2. $\frac{\pi a^2}{4}$ 3. $2\pi a^2$ 4. $\frac{\pi a^2}{2}$
8	Вычислить длину дуги кривой $x = \frac{1}{4}y^2 - \frac{1}{2}\ln y$ , заключенной между точками с ординатами $y = 1$ до $y = e$	1. $\frac{1}{4}(e^2+1)$ 2. $e^2+3$ 3. $\frac{1}{2}(e^2-1)$ 4. $e^2+5$
9	Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры $\Phi$ вокруг оси $Oy$ : $y = x^3$ ; $x = 0$ ; $y = 8$	1. 61,7                        2. 67,9 3. 62,4                        4. 60,3
10	Найти координаты центра масс однородной плоской кривой $L$ , где $L$ – кривая $\rho = 2 \sin \varphi$ от точки $O(0; 0)$ до точки $\left(\sqrt{2}; \frac{\pi}{4}\right)$	1. $x_c = \frac{\pi}{2}$ 2. $x_c = \frac{\pi}{4}$ $y_c = \frac{\pi}{2}$ $y_c = \frac{\pi}{2}$ 3. $x_c = \frac{2}{\pi}$ 4. $x_c = \frac{\pi-2}{\pi}$ $y_c = \frac{\pi-2}{\pi}$ $y_c = \frac{\pi}{2}$

**ВАРИАНТ 30**

№ п/п	Условие	Варианты ответа	
1	Вычислить интеграл $\int_1^{e^2} \frac{\ln x dx}{x}$	1. 4 3. -2	2. 1 4. 2
2	Вычислить интеграл $\int_0^{\pi} x^2 \cos x dx$	1. $-2\pi$ 3. 0	2. $2\pi$ 4. $2\pi - 1$
3	Вычислить интеграл $\int_0^{\ln 2} \sqrt{e^x - 1} dx$	1. 2 3. $2 - \frac{\pi}{2}$	2. $2 + \ln 2$ 4. $2 + \frac{\pi}{4}$
4	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_1^{\infty} \frac{2^x dx}{\sqrt{4^x - 1}}$	1. $\frac{1}{\ln 2}(\ln 2 + 2)$ 3. $\ln(2 + \sqrt{2})$	2. расх. 4. $\frac{1}{\ln 2} \ln \sqrt{3}$
5	Вычислить несобственный интеграл или установить его сходимость или расходимость $\int_0^1 \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^2}}$	1. расх. 3. $\frac{4}{3}$	2. $\frac{2}{3}$ 4. $-\frac{4}{3}$
6	Найти среднее значение функции $f(x) = \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$ на $[0; 2]$	1. $\frac{2}{3}\sqrt{3}$ 3. 1	2. 0 4. $\frac{5}{3}\sqrt{2}$
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $x = y^2 - 4$ ; $x = 2y - y^2$	1. 7 3. 8	2. 9 4. 6
8	Вычислить длину дуги кардиоиды $r = 8(1 + \cos \varphi)$	1. 57 3. 64	2. 54 4. 68
9	Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры $\Phi$ вокруг оси $Ox$ : $\Phi$ : $y = -x^2 + 8$ ; $y = x^2$	1. 535,9 3. 534,1	2. 536,9 4. 500,7
10	Найти координаты центра масс однородной плоской кривой $L$ , где $L$ – кардиоиды: $\rho = 2(1 + \cos \varphi)$	1. $x_c = 1$ $y_c = 0$ 3. $x_c = 0$ $y_c = 1,2$	2. $x_c = 1,6$ $y_c = 0$ 4. $x_c = 1$ $y_c = 1,6$

## Содержание

Введение	3
<b>Тема 3. Пределы</b>	4
<i>Теоретические вопросы</i>	4
<i>Варианты заданий</i>	6
<b>Тема 4. Производная и ее приложения</b>	36
<i>Теоретические вопросы</i>	36
<i>Варианты заданий</i>	39
<b>Тема 5. Определенный интеграл и его приложения</b>	69
<i>Теоретические вопросы</i>	69
<i>Варианты заданий</i>	70

Учебное издание

ПРУСОВА Ирина Васильевна  
ГЛИНСКАЯ Евгения Алексеевна  
КОНДРАТЬЕВА Наталья Анатольевна  
ПРИХАЧ Наталья Константиновна

МАТЕМАТИКА

Методическое пособие  
для текущего контроля знаний студентов  
общетехнических специальностей

В 4 частях

Часть 2

ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ.  
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ И ИНТЕГРАЛЬНОЕ  
ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ  
ОДНОЙ НЕЗАВИСИМОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Ответственный за выпуск И.Ю. Никитенко

---

Подписано в печать 30.09.2009.

Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 11,74. Уч.-изд. л. 4,59. Тираж 200. Заказ 662.

---

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.

Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.