

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 30.05.2025 14:30:30

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра математики и информатики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.14 Математический анализ

для программы бакалавриата

по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность программы: Системное программирование и компьютерные технологии

Форма обучения: очная

УТВЕРЖДЕНО на заседании

выпускающей кафедры Мии

« 14 » 05 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

« 14 » 05 2021 г. [подпись] / Самохина В.М.

УТВЕРЖДЕНО на заседании

обеспечивающей кафедры Мии

« 14 » 05 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

« 14 » 05 2021 г. [подпись] / Самохина В.М.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты¹:

[подпись]
Ф.И.О., должность, организация

[подпись]
подпись

[подпись]
Ф.И.О., должность, организация

[подпись]
подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Самохина В.М., доцент кафедры Мии, ТИ (ф) СВФУ

Ф.И.О., должность, организация

[подпись]
подпись

¹ Эксперт первый: со стороны выпускающей кафедры (или работодатель). Эксперт второй: со стороны обеспечивающей кафедры.

Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине Математический анализ

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Функция одной переменной. Основные понятия. Поведение функции. Графики элементарных функций.	ОПК-1: способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	знать: основные положения и законы математики, в профессиональной деятельности. уметь: применять фундаментальные знания математики в теоретических и экспериментальных исследованиях, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий математический аппарат. владеть: базовыми знаниями в области естественнонаучных дисциплин, математическим аппаратом для решения задач профессиональной деятельности.	практические занятия Домашнее задание Экзамен
2	Пределы и последовательности. Первый и второй классические пределы.			практические занятия Домашнее задание Экзамен
3	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.			практические занятия Домашнее задание Экзамен
4	Дифференцирование функции одной переменной			РГР №1 экзамен
5	Исследование и построение графика с помощью производной.			практические занятия Домашнее задание Экзамен
6	Неопределённый и определенный интеграл. Несобственные интегралы.			практические занятия Домашнее задание Экзамен

7	Приложения определённого интеграла.			практические занятия Домашнее задание Экзамен
8	Функции многих переменных. Основные понятия. Дифференцирование и интегрирование. Исследование функций.			РГР№2 Экзамен
9	Двойные, тройные интегралы и их приложения.			практические занятия Домашнее задание Экзамен
10	Числовые и знакопеременные ряды. Исследование сходимости с помощью признаков.			Домашнее задание РГР№3
11	Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды.			Домашнее задание РГР№3
	Тригонометрические ряды. Разложение функции в ряд Фурье.			Домашнее задание РГР№3
	Криволинейные и поверхностные интегралы и их приложения.			Домашнее задание
	Функция комплексной переменной. Основные понятия.			Домашнее задание Экзамен

	Непрерывность и предел функции комплексной переменной.			Домашнее задание
				Экзамен
	Дифференцирование и интегрирование функции комплексной переменной.			Домашнее задание
				Экзамен
	Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов.			Домашнее задание
				Экзамен
	Элементы теории поля			Экзамен, расчетно-графическая работа

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри
Кафедра математики и информатики

Программа экзамена

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает один теоретический вопрос и два практических задания.

Вопросы к экзамену:

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает один теоретический вопрос и два практических задания.

Вопросы к экзамену:

1 семестр

1. Функция одной переменной. Основные понятия. Поведение функции. Графики элементарных функций.
2. Числовые последовательности. Определение. Основные понятия.
3. Предел функции. Определение. Основные понятия.
4. Бесконечно малая величина и её свойства.
5. Бесконечно большая величина и её свойства. Связь между бесконечно большой и бесконечно малыми величинами.
6. Первый замечательный предел. Эквивалентные бесконечно малые величины. Сравнение бесконечно малых.
7. Число e . Второй замечательный предел.
8. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Непрерывность функции на замкнутом промежутке.
9. Определение производной функции одной переменной. Геометрический и механический смысл производной.
10. Правила дифференцирования.
11. Дифференциал функции. Механический и геометрический смысл дифференциала.
12. Свойства дифференциала. Выражение производной через дифференциалы.
13. Производная сложной функции.
14. Дифференциал в приближенных вычислениях.
15. Дифференцирование неявных и параметрических функций.
16. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лейбница.
17. Основные теоремы дифференциального исчисления.
18. Признак постоянства функции.
19. Признаки возрастания и убывания функции.
20. Экстремум функции (максимум и минимум).
21. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.
22. Применение второй производной для исследования функции на экстремум.
23. Исследование направления вогнутости кривой.
24. Точки перегиба.
25. Необходимое и достаточное условие существования перегиба.
26. Асимптоты кривых.
27. Общая схема исследования функции и построение графика.
28. Первообразная функция. Неопределённый интеграл и его свойства.
21. Основные методы интегрирования.
22. Интегрирование рациональных функций.
23. Интегрирование простейших рациональных дробей.

24. Интегрирование иррациональных функций.
25. Интегрирование тригонометрических функций.
26. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определение.
27. Свойства определённого интеграла. Геометрический и механический смысл определённого интеграла.
28. Методы вычисления неопределённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
29. Несобственные интегралы.

2 семестр

1. Геометрические приложения определённого интеграла. Нахождение площади плоских фигур в прямоугольных координатах.
2. Геометрические приложения определённого интеграла. Нахождение площади плоских фигур в полярных координатах.
3. Геометрические приложения определённого интеграла. Нахождение площади плоских фигур через параметр.
4. Объём тела по поперечным сечениям.
5. Объём тела вращения.
6. Длина дуги плоской линии в прямоугольных координатах.
7. Длина дуги плоской линии в полярных координатах и через параметр.
8. Площадь поверхности вращения.
9. Физические приложения определённого интеграла.
10. Основные понятия функции нескольких переменных.
11. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
12. Частные производные и геометрический смысл частных производных для случая двух аргументов.
13. Полный дифференциал и его геометрический смысл.
14. Дифференцирование сложной функции. Полная производная.
15. Частные производные высших порядков.
16. Полные дифференциалы высших порядков.
17. Экстремум функции нескольких переменных.
18. Наибольшее и наименьшее значение функции. Условный экстремум.
19. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
20. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Определение и свойства двойного интеграла.
21. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной и полярной системах координат.
22. Приложение двойного интеграла.
23. Задача, приводящая к понятию тройного интеграла. Определение и свойства тройного интеграла.
24. Вычисление тройного интеграла по прямоугольной и криволинейной области.
25. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
26. Приложение тройного интеграла.

4 семестр

1. Определение функции комплексного переменного. Однозначные и многозначные функции.
2. Элементарные функции комплексного переменного: тригонометрические функции, гиперболические функции, логарифм.
3. Элементарные функции комплексного переменного: общая степенная и общая показательная функции, обратные тригонометрические функции.
4. Предел и непрерывность функции. Производная.
5. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции комплексного переменного.
6. Аналитические функции. Связь аналитических функций с гармоническими.
7. Восстановление аналитической функции по её вещественной или мнимой части.
8. Геометрический смысл аргумента и модуля производной функции комплексного переменного.
9. Определение интеграла от функции комплексного переменного. Основные свойства.
10. Интегральная теорема Коши и её следствия.
11. Первообразная. Теорема о первообразной.
12. Интегральная формула Коши. Интеграл Коши.
13. Числовые ряды.
14. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости ряда.

15. Ряд Тейлора. Теорема о разложении функции в ряд Тейлора.
16. Скалярное поле.
17. Производная по направлению.
18. Градиент скалярного поля и его свойства.
19. Векторное поле.
20. Поток поля.
21. Дивергенция поля. Формула Остроградского-Гаусса.
22. Циркуляция поля.
23. Ротор поля. Формула Стокса.
24. Оператор Гамильтона.
25. Соленоидальное поле.
26. Потенциальное поле.
27. Гармоническое поле.

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1.1: Способен применять базовый математический аппарат, связанный с прикладной математикой и информатикой. ОПК-1.2: Способен решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук. ОПК-1.3: Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующие знания, полученные в области математических и (или) естественных наук.	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	7-8 б.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	5-6 б.
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	0 б.
ОПК-1.1: Способен применять базовый математический аппарат, связанный с прикладной математикой и информатикой. ОПК-1.2: Способен решать	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Практическое задание выполнено в полном объеме.	7-8 б.

типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук. ОПК-1.3: Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующие знания, полученные в области математических и (или) естественных наук.	Допущена незначительная ошибка.	
	Допущены несколько незначительных ошибок различных типов.	5-6 б.
	Допущены значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>или</i> Выполнение практического задания полностью неверно, отсутствует	0 б.

Программа зачёта

Программа зачёта

В соответствии с п. 5.12 Положения о балльно-рейтинговой системе в СВФУ (утвержденный приказом ректором СВФУ от 25.04.2012 г. №419-ОД), зачет «ставится при наборе 60 баллов». Таким образом, процедура зачета не предусмотрена.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри
Кафедра математики и информатики

Расчётно-графическая работа №1

«Дифференцирование функции одной переменной»

Вариант 1

1. Найти производную

$y = \sqrt[3]{(x-3)^4} - \frac{3}{2x^3 - 3x + 1}$	$y = tg^3 2x \cdot arcsin x^5$
$y = lg(x-2) \cdot arcsin^5 x$	$y = \frac{ctg^3(2x-3)}{\log_3(x+2)}$
$y = \frac{4arccos 3x}{(x+2)^5}$	$y = \sqrt[6]{\frac{x-9}{x+9}} tg(3x^2 - 4x + 1)$
$y = (tgx)^{4e^x}$	$y = (\ln(x+7))^{ctg 2x}$
$y = \frac{\sqrt[3]{(x-1)^7}}{(x+1)^5(x-5)^3}$	$y = \sqrt{x^2+1} - \frac{1}{2} \ln \frac{\sqrt{x^2+1} - x}{\sqrt{x^2+1} + 1}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \ln(3x-5), y^{(n)} = ?$
- $y = (1-x-x^2)e^{(x-1)/2}, y^{IV} = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$tgy = 4y - 5x$	$\begin{cases} x = 6t^2 - 4 \\ y = 3t^5 \end{cases}$	$\begin{cases} x = \sin t + \cos t \\ y = \sin 2t \end{cases}$
-----------------	--	--

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{\ln x} - \frac{x}{\ln x} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\alpha x - \beta x}}{\sin x}$
---	--

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \frac{1}{\sqrt{x}}, x = 4,16$	$\log_2 1,9$
------------------------------------	--------------

Вариант 2

1. Найти производную

$y = \sqrt[3]{(x-8)^4} - \frac{2}{4x^2 + 3x + 1}$	$y = \cos^4 3x \cdot arcsin 3x^2$
$y = \log_3(x+1) \cdot arcsin^5 7x$	$y = \frac{\cos^4(7x-1)}{lg(x+5)}$

$y = \frac{3\arccos(2x-7)}{(x+2)^4}$	$y = \sqrt[7]{\frac{2x-3}{2x+3}} \lg(7x-10)$
$y = (x)^{e^{ctgx}}$	$y = (\arccos 5x)^{\ln x}$
$y = \frac{\sqrt[4]{(x-8)^7} \cdot (x+2)^6}{(x-1)^5}$	$y = \sqrt{x^2+1} \cdot \arctg x - \ln(x + \sqrt{x^2+1})$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \ln(ax+b), y^{(n)} = ?$
- $y = (2x^3+1) \cos x, y^V = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$y = 7x - ctgy$	$\begin{cases} x = \sqrt{t^2-1} \\ y = (t+1)/\sqrt{t^2-1} \end{cases}$	$\begin{cases} x = tgt \\ y = 1/\sin 2t \end{cases}$
-----------------	--	--

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{1-x^3}$
--	--

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = x^{11}, x = 1,021$	$\operatorname{tg} 59^\circ$
-------------------------	------------------------------

Вариант 3

1. Найти производную

$y = \sqrt[3]{(x-1)^5} - \frac{5}{2x^2-4x+7}$	$y = \sin^4 3x \cdot \arctg 2x^3$
$y = \ln(x-10) \cdot \arccos^2 4x$	$y = \frac{\lg^3 x}{\sin 5x^2}$
$y = \frac{3\operatorname{arccctg}(2x-5)}{(x+1)^4}$	$y = \sqrt[8]{\frac{x-4}{x+4}} \arctg(5x+1)$
$y = (\sin \sqrt{x})^{\ln \sin \sqrt{x}}$	$y = (ctg(7x+4))^{\sqrt{x+3}}$
$y = \frac{\sqrt[5]{x+1} \cdot (x-3)^7}{(x+8)^3}$	$y = 4 \ln \frac{x}{\sqrt{1-4x^2}+1} - \frac{\sqrt{1-4x^2}}{x^2}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \ln \frac{1}{4-x}, y^{(n)} = ?$
- $y = \sin 2x \cdot e^{x/2}, y^{IV} = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$\sin y = 3y + 7x$	$\begin{cases} x = te^t \\ y = t/e^t \end{cases}$	$\begin{cases} x = \sin t + t \\ y = 2 - \cos 2t \end{cases}$
--------------------	---	---

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x}{x^5}$	$\lim_{x \rightarrow \pi} (\pi - x) \cdot tg\left(\frac{x}{2}\right)$
---	---

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt{1+x+\sin x}, x = 0,01$	$\arctg \sqrt{3,2}$
-----------------------------------	---------------------

Вариант 4

1. Найти производную

$y = \frac{7}{(x-1)^3} + \sqrt{8x-3+x^2}$	$y = \cos^5 3x \cdot \operatorname{tg}(4x+1)^3$
$y = 3^{\cos x} \cdot \arcsin^2 3x$	$y = \frac{\operatorname{tg} \sqrt{x}}{\log_2(7x+2)}$
$y = \frac{7 \arccos(4x-1)}{(x+2)^4}$	$y = \sqrt[9]{\frac{x-1}{x+1}} \arctg(7x+2)$
$y = (\arcsin x)^{e^x}$	$y = (ch 3x)^{ctg \frac{1}{x}}$
$y = \frac{\sqrt[7]{(x-2)^4}}{(x+1)^2(x-6)^5}$	$y = x^3 \arcsin x + \frac{x^2+2}{3} \sqrt{1-x^2}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = x e^{6x}, y^{(n)} = ?$
- $y = \frac{\ln x}{x^3}, y^{IV} = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$3y = 7 + xy^3$	$\begin{cases} x = \frac{2t}{1+t^3} \\ y = \frac{t^2}{1+t^2} \end{cases}$	$\begin{cases} x = \cos 2t \\ y = 2 \sec^2 t \end{cases}$
-----------------	---	---

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{4x - \sin x}$	$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{1 - 2 \sin x}{\cos 3x}$
---	---

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt{4x-3}, x = 1,78$	$\sin 93^\circ$
-----------------------------	-----------------

Вариант 5

1. Найти производную

$y = \frac{3}{(x-3)^4} + \sqrt{5x+1-2x^2}$	$y = \arccos^3 2x \cdot \operatorname{ctg} 7x^4$
$y = 3^{-x^3} \cdot \arctg^2 3x$	$y = \frac{\ln^2(x+1)}{\cos 3x^4}$
$y = \frac{3 \log_2(5x-4)}{(x-3)^5}$	$y = \sqrt[7]{\frac{x-4}{x+4}} \operatorname{ctg}(2x+5)$
$y = x^{2x} \cdot 5x$	$y = (th \sqrt{x+1})^{\arctg 2x}$
$y = \frac{\sqrt[5]{(x+1)^2}}{(x-3)^4(x-4)^3}$	$y = 2 \arcsin \frac{2}{3x+4} + \sqrt{9x^2+24x+12}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \frac{x}{x+5}, y^{(n)} = ?$
- $y = (x^2 + 3) \cdot \ln(x - 3), y^{IV} = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$xy^2 - y^3 = 4x - 5$	$\begin{cases} x = \frac{\ln t}{t} \\ y = t \cdot \ln t \end{cases}$	$\begin{cases} x = \sqrt{1 - t^2} \\ y = \frac{1}{t} \end{cases}$
-----------------------	--	---

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{x^3 - 7x + 6}$	$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{e^x - 1}{\sin 2x}$
--	--

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = x^{21}, x = 0,998$	$\operatorname{ctg} 29^\circ$
-------------------------	-------------------------------

Вариант 6

1. Найти производную

$y = \sqrt[5]{3x^2 + 4x - 5} + \frac{4}{(x - 4)^4}$	$y = \arccos^2 4x \cdot \ln(x - 3)$
$y = 2^{\sin x} \cdot \operatorname{arctg} x^4$	$y = \frac{\ln^3(x - 5)}{\operatorname{tg} \frac{1}{x}}$
$y = \frac{9 \operatorname{arctg}(x + 7)}{(x - 1)^2}$	$y = \sqrt[3]{\frac{8x - 3}{8x + 3}} \arccos(x^2 + 1)$
$y = x^{\arcsin x}$	$y = \left(\operatorname{cth} \frac{1}{x} \right)^{\arcsin 7x}$
$y = \frac{\sqrt[3]{(x - 2)^4}}{(x + 1)^7(x - 5)}$	$y = x(2x^2 + 1)\sqrt{x^2 + 1} - \ln(x + \sqrt{x^2 + 1})$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \sqrt{x + 7}, y^{(n)} = ?$
- $y = \frac{\ln(2x+5)}{2x+5}, y^{III} = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$x^4 - x^2 y^2 + y = 4$	$\begin{cases} x = 4t + 2t^2 \\ y = 5t^3 - 3t^2 \end{cases}$	$\begin{cases} x = \frac{\cos t}{1 + 2 \cos t} \\ y = \frac{\sin t}{1 + 2 \cos t} \end{cases}$
-------------------------	--	--

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{\sqrt[3]{x}}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} \left(\frac{\pi}{2} x \right)}$
---	--

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt[4]{2x - \sin\left(\frac{\pi x}{2}\right)}, x = 1,02$	$lg1,5$
---	---------

Вариант 6

1. Найти производную

$y = \frac{3}{4x - 3x^2 + 1} - \sqrt{(x+1)^5}$	$y = \arctg^3 4x \cdot 3^{\sin x}$
$y = (x+1) \cdot \arccos 3x^4$	$y = \frac{tg^3 7x}{\ln(3x+2)}$
$y = \frac{\log_7(2x^2 + 5)}{(x-4)^2}$	$y = \sqrt[4]{\frac{2x-5}{2x+5}} \arctg(3x+2)$
$y = tgx^{(\ln t g x)/4}$	$y = (\sqrt{x+5})^{\arccos 3x}$
$y = \frac{\sqrt[5]{(x+2)^3}}{(x-1)^4(x-3)^5}$	$y = 4 \arcsin \frac{4}{2x+3} + \sqrt{4x^3 + 12x - 7}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \frac{4}{x+3}, y^{(n)} = ?$
- $y = \frac{\ln x}{x^5}, y''' = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$xy - 6 = \cos y$	$\begin{cases} x = \arcsin t \\ y = \ln t \end{cases}$	$\begin{cases} x = sh^2 t \\ y = \frac{1}{ch^2 t} \end{cases}$
-------------------	--	--

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi}{x}}{ctg\left(\frac{\pi x}{2}\right)}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \ln x \cdot \ln(x-1)$
--	---

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = x^5, x = 2,997$	$lg101$
----------------------	---------

Вариант 7

1. Найти производную

$y = \sqrt[3]{5x^4 + 4x - 5} + \frac{4}{(x-4)^4}$	$y = 4^{-x} \cdot \ln^5(x+2)$
$y = tg^4 3x \cdot \arctg 7x^2$	$y = \frac{8lg(4x+5)}{(x-1)^5}$
$y = \frac{tg(3x-5)}{\ln^2(x+3)}$	$y = \sqrt[5]{\frac{3x-4}{3x+4}} \arccotg(2x+5)$
$y = (x^8 + 1)^{thx}$	$y = (\cos(x+5))^{\arcsin 3x}$
$y = \frac{\sqrt{x^2 + 2x - 3}}{(x+3)^7(x-4)^2}$	$y = \ln\left(x + \sqrt{1+x^2}\right) - \frac{\sqrt{1+x^2}}{x}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \frac{1+x}{\sqrt{x}}, y^{(n)} = ?$
- $y = (x^2 + 3x + 1)e^{3x+2}, y^V = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$y^2 = x + \ln \frac{y}{x}$	$\begin{cases} x = 2\cos^2 t \\ y = 3\sin^2 t \end{cases}$	$\begin{cases} x = \frac{1}{t} \\ y = \frac{1}{1+t^2} \end{cases}$
-----------------------------	--	--

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sec^2 x - 2\operatorname{tg} x}{1 + \cos 4x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{c^x - 1}$
--	--

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = x^6, x = 2,01$	$\sin 29^\circ$
---------------------	-----------------

Вариант 8

1. Найти производную

$y = \sqrt[4]{(x-1)^5} - \frac{4}{7x^2 - 3x + 2}$	$y = 5^{x^2} \cdot \arcsin 2x^5$
$y = \ln(x+9) \cdot \operatorname{arctg}^3 2x$	$y = \frac{\operatorname{ctg} 2x}{\log_3(4x+2)}$
$y = \frac{4\arcsin(3x+8)}{(x+7)^3}$	$y = \sqrt[6]{\frac{x^2-1}{x^2+1}} \arcsin 2x$
$y = (x)^{e^{\operatorname{tg} x}}$	$y = (\sin 4x)^{\operatorname{arctg} \frac{1}{x}}$
$y = \frac{\sqrt[3]{(x-2)^5} \cdot (x+3)^2}{(x-7)^3}$	$y = \ln \sqrt[3]{\frac{x-1}{x+1}} - \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{x^2-1} \right) \operatorname{arctg} x$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \frac{x}{x+1}, y^{(n)} = ?$
- $y = (1-4x)2^{-x}, y^V = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$\sin y = xy^2 - 5x$	$\begin{cases} x = \arcsin t \\ y = \ln t \end{cases}$	$\begin{cases} x = \sqrt{t} \\ y = \sqrt[3]{t-1} \end{cases}$
----------------------	--	---

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{2\sin x + x}$	$\lim_{x \rightarrow a} \frac{x-a}{x^n - a^n}$
--	--

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = x^4, x = 3,998$	$e^{0,25}$
----------------------	------------

Вариант 9

1. Найти производную

$y = \frac{3}{(x+5)^5} - \sqrt[7]{5x - 7x^2 - 3}$	$y = \cos^3 4x \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{x}$
$y = 5^{-x^2} \cdot \arcsin 3x^3$	$y = \frac{\log_2(3x+7)}{\operatorname{tg} 3x}$
$y = \frac{4 \ln(5x+7)}{(x-7)^2}$	$y = \sqrt[7]{\frac{x^2+3}{x^2-3}} \arccos 4x$
$y = (\cos 2x)^{\frac{\ln \cos 2x}{4}}$	$y = (\operatorname{cth} \sqrt{x})^{\sin(x+3)}$
$y = \frac{(x+3)^3(x-2)^4}{\sqrt[3]{(x-22)^5}}$	$y = x^3 \arccos x - \frac{x^2+2}{3} \sqrt{1-x^2}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \frac{1}{2x+5}, y^{(n)} = ?$
- $y = e^{-x}(\cos 2x - 3 \sin 2x), y^{IV} = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$\operatorname{arctg} y = 4y - 5x$	$\begin{cases} x = 6 \cos^3 t \\ y = 3 \sin^3 t \end{cases}$	$\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t \\ y = \frac{t^2}{2} \end{cases}$
------------------------------------	--	---

4. Найти предел, используя правило Лопиталья

$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(a^{\frac{1}{x}} - 1 \right) x$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x^2)}{\cos 3x - e^{-x}}$
--	--

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = x^7, x = 1,996$	Lg11
----------------------	------

Вариант 10

1. Найти производную

$y = \sqrt{3x^4 - 2x^3 + x} - \frac{4}{(x+2)^3}$	$y = \cos^5 \sqrt{x} \cdot \operatorname{arctg} x^4$
$y = \log_3(x+5) \cdot \arccos 3x$	$y = \frac{\ln(7x+2)}{5 \cos 2x}$
$y = \frac{3 \log_4(2x+9)}{(x-7)^2}$	$y = \sqrt[3]{\frac{4x-1}{4x+1}} \ln(2x^3-3)$
$y = (x^4+5)^{\operatorname{ctg} x}$	$y = (\operatorname{arctg} x)^{\operatorname{th}(3x+3)}$
$y = \frac{(x-1)^4(x+2)^5}{\sqrt[3]{(x-4)^2}}$	$y = \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} + \ln \sqrt{1-x^2}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \frac{x+2}{2x+5}, y^{(n)} = ?$
- $y = (4x^3 + 5)e^{2x+1}, y^V = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$y^2 = \frac{x-y}{x+y}$	$\begin{cases} x = 3(t - \sin t) \\ y = 3(1 - \cos t) \end{cases}$	$\begin{cases} x = \sqrt{t-1} \\ y = \frac{1}{t} \end{cases}$
-------------------------	--	---

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt[3]{1+2x} + 1}{\sqrt{2+x} + x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} x^4 \sin \frac{a}{x}$
---	--

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt{4x-1}, x = 2,56$	$e^{2,01}$
-----------------------------	------------

Вариант 11

1. Найти производную

$y = \sqrt[5]{7x^2 - 3x + 5} - \frac{7}{(x+1)^3}$	$y = \operatorname{ctg}^7 x \cdot \arccos 2x^3$
$y = 4^{-\sin x} \cdot \operatorname{arctg} 3x$	$y = \frac{\log_3(4x+5)}{5 \operatorname{ctg} \sqrt{x}}$
$y = \frac{6 \log_3(2x+9)}{(x+4)^2}$	$y = \sqrt[3]{\frac{6x+5}{6x-5}} \lg(4x+7)$
$y = (\cos 5x)^{e^x}$	$y = (\operatorname{tg} 3x^4)^{\sqrt{x+3}}$
$y = \frac{(x+7)^2(x-3)^5}{\sqrt{x^2+3x-1}}$	$y = x \arcsin \sqrt{\frac{x}{x+1}} - \sqrt{x} + \operatorname{arctg} \sqrt{x}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \sin^2 x, y^{(n)} = ?$
- $y = \frac{1}{x} \sin 2x, y^{III} = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$y^2 + x^2 = \sin xy$	$\begin{cases} x = (2t+3) \cos t \\ y = 3t^2 \end{cases}$	$\begin{cases} x = cht \\ y = \sqrt[3]{sh^2 t} \end{cases}$
-----------------------	---	---

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} 5x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x \sin x} - \frac{1}{x^2} \right)$
---	--

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt{x^2+5}, x = 1,97$	$4^{1,2}$
------------------------------	-----------

Вариант 12

1. Найти производную

$y = \frac{3}{(x-4)^7} + \sqrt{5x^2 - 4x + 5}$	$y = e^{\cos x} \cdot \operatorname{ctg} 8x^3$
$y = \lg(x+3) \cdot \operatorname{arctg}^2 5x$	$y = \frac{\operatorname{tg}^4 5x}{\ln(x+7)}$

$y = \frac{7 \operatorname{arctg}(4x+1)}{(x-4)^2}$	$y = \sqrt[5]{\frac{x-7}{x+7}} \cos(2x^3+x)$
$y = (x-5)^{\operatorname{ch} x}$	$y = (\sin 3x)^{\operatorname{arccos} x}$
$y = \frac{\sqrt[5]{(x+4)^3}}{(x-1)^2(x+3)^5}$	$y = 2 \operatorname{arcsin} \frac{2}{3x+1} + \sqrt{9x^2+6x-3}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \ln(5+x^2), y^{(n)} = ?$
- $y = \frac{\log_2 x}{x^3}, y''' = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$\operatorname{ctg}^2(x+y) = 5x$	$\begin{cases} x = \ln^2 t \\ y = t + \ln t \end{cases}$	$\begin{cases} x = \sin t \\ y = \operatorname{sect} \end{cases}$
----------------------------------	--	---

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{a^{\ln x} - x}{x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - e^{2x}) \operatorname{ctg} x$
--	--

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt[3]{x}, x = 8,36$	$\operatorname{arctg} 1,03$
-----------------------------	-----------------------------

Вариант 13

1. Найти производную

$y = \frac{3}{(x+4)^2} - \sqrt[3]{4+3x-x^4}$	$y = \operatorname{arcsin} 7x^4 \cdot 3^{\operatorname{tg} x}$
$y = \log_4(x-1) \cdot \operatorname{arcsin}^4 x$	$y = \frac{\operatorname{tg}^4 3x}{\lg(x^2+3x+2)}$
$y = \frac{7 \log_5(x^2+x)}{(x+3)^3}$	$y = \sqrt[4]{\frac{x+6}{x-6}} \sin(3x^2+1)$
$y = x^{3^x} \cdot 2^x$	$y = (\operatorname{cth} 3x)^{\operatorname{arcsin} x}$
$y = \frac{\sqrt{x+10}(x-8)^3}{(x-1)^5}$	$y = \frac{4}{\sqrt{5}} \operatorname{arcsin} \frac{4x+3}{\sqrt{15}} + \sqrt{1-3x-2x^2}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \frac{2x+5}{x+3}, y^{(n)} = ?$
- $y = (5x-1) \ln^2 x, y''' = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$\sin^2(3x+y^2) = 5$	$\begin{cases} x = \sqrt[3]{(t-1)^2} \\ y = \sqrt{t-1} \end{cases}$	$\begin{cases} x = \sqrt{t-3} \\ y = \ln(t-2) \end{cases}$
----------------------	---	--

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x}{1-\sin \frac{\pi}{2}x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - b^x}{x\sqrt{1-x^2}}$
--	--

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt[3]{x}, x = 1,21$	$\arctg \sqrt{3,1}$
-----------------------------	---------------------

Вариант 14

1. Найти производную

$y = \sqrt[3]{5+4x-x^2} - \frac{5}{(x+1)^3}$	$y = \ln^5 x \cdot \arctg 7x^4$
$y = \lg(x-3) \cdot \arcsin^2 5x$	$y = \frac{\cos^2 3x}{\lg(3x-4)}$
$y = \frac{2\arctg(3x+2)}{(x-3)^2}$	$y = \sqrt[9]{\frac{x+3}{x-3}} \log_5(2x-3)$
$y = (\sin x)^{5e^x}$	$y = (sh(x+2))^{\arcsin 2x}$
$y = \frac{\sqrt{3x-1} \cdot (x-7)^{10}}{(x+3)^5}$	$y = x \arcsin^2 x + 2\sqrt{1-x^2} \arcsin x - 2x$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \log_a x, y^{(n)} = ?$
- $y = (1+x^2)\arctg x, y^{III} = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$\ln y - \frac{y}{x} = 7$	$\begin{cases} x = 5\sin^2 t \\ y = 3\cos^2 t \end{cases}$	$\begin{cases} x = \sqrt{t^3+2} \\ y = \ln t \end{cases}$
---------------------------	--	---

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin mx)}{\ln(\sin x)}$	$\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{1}{x-3} - \frac{5}{x^2-x-6} \right)$
---	---

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = x^7, x = 2,002$	$\arctg \sqrt{0,97}$
----------------------	----------------------

Вариант 15

1. Найти производную

$y = \sqrt[4]{5x^2-4x+1} - \frac{7}{(x-5)^2}$	$y = e^{-\sin x} \cdot \tg 7x^6$
$y = \log_2(x+3) \cdot \arccos^2 x$	$y = \frac{\ctg^2 5x}{\ln(7x-2)}$
$y = \frac{4\log_3(3x+1)}{(x+1)^2}$	$y = \sqrt[6]{\frac{x-7}{x+7}} \arcsin(2x+3)$
$y = (\ln x)^{3^x}$	$y = (sh 3x)^{\arccot 2x}$
$y = \frac{(x-1)^4(x-7)^2}{\sqrt[3]{(x+2)^5}}$	$y = 2 + 3x\sqrt{x-1} + \frac{3}{2}\arctg \sqrt{x-1}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = (\log_a x)^2, y^{(n)} = ?$
- $y = e^{1-2x} \cdot \sin(2 + 3x), y^{IV} = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$4\sin^2(x + y) = x$	$\begin{cases} x = \sin 2t \\ y = \cos^2 t \end{cases}$	$\begin{cases} x = \cos t \\ y = \sin^4\left(\frac{t}{2}\right) \end{cases}$
----------------------	---	--

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{3}{x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{\operatorname{tg}^2 2x}$
--	---

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt[3]{x^2}, x = 1,03$	$\operatorname{Lg} 9,5$
-------------------------------	-------------------------

Вариант 16

1. Найти производную

$y = \sqrt[5]{(x-2)^6} - \frac{3}{7x^3 - x^2 - 4}$	$y = \operatorname{ctg}^3 4x \cdot \arcsin \sqrt{x}$
$y = \ln(x^2 + x + 1) \cdot \arccos^4 2x$	$y = \frac{\lg(11x + 3)}{\cos^2 5x}$
$y = \frac{8 \operatorname{arctg}(2x + 3)}{(x + 1)^3}$	$y = \sqrt[4]{\frac{x+3}{x-3}} \ln(5x^2 - 2x + 1)$
$y = (\sin \sqrt{x})^{e^{\frac{1}{x}}}$	$y = (\sqrt{3x + 2})^{\operatorname{arctg} 3x}$
$y = \frac{\sqrt{(x+1)^5} \cdot (x-2)^3}{(x-4)^2}$	$y = \operatorname{arctg} \sqrt{x^2 - 1} - \frac{\ln x}{\sqrt{x^2 - 1}}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \sqrt{x}, y^{(n)} = ?$
- $y = (3 - x^2) \ln^2 x, y^{III} = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$\sin xy = xy^3 - 5xy$	$\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t \\ y = \ln(1 + t^2) \end{cases}$	$\begin{cases} x = \frac{1}{t^2} \\ y = \frac{1}{t^2 + 1} \end{cases}$
------------------------	--	--

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{\frac{1}{x^2}} - 1}{2 \operatorname{arctg} x^2 - \pi}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi}{x}}{\operatorname{ctg} \frac{5x}{2}}$
--	--

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt[5]{x^2}, x = 1,03$	$\operatorname{arctg} 1,01$
-------------------------------	-----------------------------

Вариант 17

1. Найти производную

$y = \frac{5}{(2x^2 + 4x - 1)^2} + \sqrt{(x - 4)^5}$	$y = \cos^5 x \cdot \arccos 4x$
$y = e^{-\cos x} \cdot \operatorname{arctg} 7x^5$	$y = \frac{\operatorname{tg} 7x^3}{\log_5(3x - 7)}$
$y = \frac{6 \arcsin(x + 1)}{(x - 2)^5}$	$y = \sqrt[7]{\frac{x - 8}{x + 8}} \arccos(3x - 5)$
$y = (x^2 - 1)^{\operatorname{sh} x}$	$y = (\operatorname{ctg} 2x^3)^{\sin \sqrt{x}}$
$y = \frac{\sqrt[6]{(x - 2)^5}}{(x + 1)^4(x - 6)^7}$	$y = 3 \arcsin \frac{3}{x + 2} + \sqrt{x^2 + 4x - 5}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \frac{5x}{x+5}, y^{(n)} = ?$
- $y = (x + 7) \ln(x + 4), y^V = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$e^{xy} = 7 + xy^3$	$\begin{cases} x = \frac{1}{1+t} \\ y = \frac{t}{(t+1)^2} \end{cases}$	$\begin{cases} x = \operatorname{sh}^2 t \\ y = t \operatorname{th}^2 t \end{cases}$
---------------------	--	--

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{x^2 - \sin x^2}$	$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left(\frac{x}{\operatorname{ctg} x} - 2 \frac{\pi}{\cos x} \right)$
--	---

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt[3]{x}, x = 26,46$	$\arcsin 0,54$
------------------------------	----------------

Вариант 18

1. Найти производную

$y = \sqrt[5]{5x^2 - 7x + 3} - \frac{8}{(x - 5)^3}$	$y = \sin^5 3x \cdot \operatorname{arctg} \sqrt[3]{x}$
$y = \log_2(x + 3) \cdot \arccos^2 x$	$y = \frac{\operatorname{ctg}^2 5x}{\ln(7x - 2)}$
$y = \frac{7 \log_4(2x - 5)}{(x - 1)^5}$	$y = \sqrt[5]{\frac{x - 6}{x + 6}} \cos(7x + 2)$
$y = (x^2 + 1)^{\cos x}$	$y = (\operatorname{ctg} 7x)^{\operatorname{sh}(x+3)}$
$y = \frac{(x - 1)^7(x - 3)^3}{\sqrt[3]{(x + 1)^5}}$	$y = \ln \frac{\sqrt{x^2 - x + 1}}{x} + \sqrt{3} \operatorname{arctg} \frac{2x - 1}{\sqrt{3}}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \frac{6x-1}{7x}, y^{(n)} = ?$
- $y = \frac{\ln x}{x^2}, y^{IV} = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$x^2y - x = x \cos y$	$\begin{cases} x = \frac{1}{t+2} \\ y = \frac{t}{(t+2)^2} \end{cases}$	$\begin{cases} x = \sin t - t \cos t \\ y = \cos t + \sin t \end{cases}$
-----------------------	--	--

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(x+5)}{\sqrt[4]{x+3}}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{a\sqrt{x}} - 1}{\sqrt{\sin bx}}$
--	---

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt[3]{x}, x = 27,54$	$\cos 59^\circ$
------------------------------	-----------------

Вариант 19

1. Найти производную

$y = \frac{4}{(x-7)^3} - \sqrt[3]{(3x^2 - x + 1)^4}$	$y = \operatorname{tg}^6 2x \cdot \cos 7x^2$
$y = \arctg^6 x \cdot \ln^2(2x+1)$	$y = \frac{\log_3(x+4)}{\cos^5 x}$
$y = \frac{4 \ln(5x+7)}{(x-7)^2}$	$y = \sqrt[4]{\frac{5x+1}{5x-1}} \ln(3x-x^2)$
$y = (x \sin x)^{8 \ln(x \sin x)}$	$y = (\operatorname{tg} 7x^5)^{\sqrt{x+2}}$
$y = \frac{(x+1)^8(x-3)^2}{\sqrt{(x+2)^5}}$	$y = \frac{1}{3}(x-2)\sqrt{x+1} + \ln(\sqrt{x+1}+1)$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \frac{3x}{2x+5}, y^{(n)} = ?$
- $y = x \ln(1-3x), y^{IV} = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$xy = 4ye^x - 5x$	$\begin{cases} x = \arccos t \\ y = \sqrt{1-t^2} \end{cases}$	$\begin{cases} x = e^{2t} \cos t \\ y = e^{2t} \sin t \end{cases}$
-------------------	---	--

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{2x}}{x^6}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x}{1 - \sin\left(\frac{\pi}{2}x\right)}$
--	--

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \arcsin x, x = 0,08$	$\sqrt{15}$
---------------------------	-------------

Вариант 20

1. Найти производную

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

$y = e^{-\cos x} \cdot \operatorname{arctg} 7x^5$	$y = \frac{\cos^2 x}{\lg(x^2 - 2x + 1)}$
$y = \frac{4 \log_2(3x - 5)}{(x - 2)^2}$	$y = \sqrt[6]{\frac{7x - 4}{7x + 4}} \log_5(3x^2 + 2x)$
$y = (\operatorname{th} 5x)^{\operatorname{arcsin}(x+1)}$	$y = (\operatorname{ctg} 3x^4)^{5\sqrt{x+3}}$
$y = \frac{(x+2)^2(x-7)^3}{\sqrt{(x+3)^3}}$	$y = \operatorname{arcsin} \frac{3}{x+3} + \frac{\sqrt{1-x^2}}{x+x^3}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = \frac{3x+2}{x-5}, y^{(n)} = ?$
- $y = (5x - 8)2^{-x}, y^{IV} = ?$

3. Найти производные первого и второго порядка

$3y^2 + x^2y = \sin xy$	$\begin{cases} x = \frac{\ln t}{t} \\ y = t^2 \ln t \end{cases}$	$\begin{cases} x = \cos^2 t \\ y = tg^2 t \end{cases}$
-------------------------	--	--

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x \rightarrow a} \operatorname{arcsin} \frac{x-a}{a} \cdot \operatorname{ctg}(x-a)$	$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(x+7)}{\sqrt[7]{x-3}}$
--	---

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt[3]{x}, x = 7,64$	$e^{0,2}$
-----------------------------	-----------

Расчётно-графическая работа №2

«Ряды»

Задание 1. Исследовать на сходимость ряды

1 вариант					
1.1	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2 - n}$	1.2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n!}{n^n}$	1.3	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{4n-1}\right)^n$
1.4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^3 + 1}$	1.5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n + 1}$	1.6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n+1}$
1.7	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin^2 n}{n}$	1.8	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n+1}$	1.9	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n^3 - 1}$
1.10	$\frac{2}{1} + \frac{2 \cdot 5}{1 \cdot 5} + \frac{2 \cdot 5 \cdot 8}{1 \cdot 5 \cdot 9} + \dots + \frac{2 \cdot 5 \cdot 8 \dots (3n-1)}{1 \cdot 5 \cdot 9 \dots (7n-3)} + \dots$				
2 вариант					
1.1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+2}$	1.2	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{2n+1}\right)^n$	1.3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2^n}$
1.4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^3 + 1}$	1.5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n-1}$	1.6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n-1)}$

1.7	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} 3^n$	1.8	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n^2 + 1}$	1.9	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n(n^2 + 1)}$
1.10	$\frac{1}{1!} + \frac{1 \cdot 11}{3!} + \frac{1 \cdot 11 \cdot 21}{5!} + \dots + \frac{1 \cdot 11 \cdot 21 \dots (10n-9)}{(2n-1)!} + \dots$				
3 вариант					
1.1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{(\sqrt{2})^n}$	1.2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+1}}$	1.3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^3+1}$
1.4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^{n-1}}$	1.5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n+5}$	1.6	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{3n+2}\right)^n$
1.7	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n}}{n+2}$	1.8	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} (-1)^n$	1.9	$\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{\pi}{n}$
1.10	$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{n(n+1)} + \dots$				
4 вариант					
1.1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{e^n}$	1.2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-2)(3n+1)}$	1.3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$
1.4	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{5n}\right)^n$	1.5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{1-2n}$	1.6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n+1}$
1.7	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n+2}$	1.8	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2^n}{4n-1}$	1.9	$\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{\pi}{n^2}$
1.10	$1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{2n-1} + \dots$				
5 вариант					
1.1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2n^2+1}$	1.2	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{3n-4}\right)^{\frac{n}{2}}$	1.3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1}}{n^n}$
1.4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3-5n}$	1.5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^4+1}$	1.6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n-4)}$
1.7	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{4^n}$	1.8	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{n}}$	1.9	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n!}$
1.10	$1 - \frac{2}{7} + \frac{3}{13} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{n}{6n-5} + \dots$				
6 вариант					
1.1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^2+1}$	1.2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^5+1}$	1.3	$\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{4-2n}$
1.4	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{3n-1}\right)^n$	1.5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{3n-1}$	1.6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2-9}$

1.7	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{1}{n^n}$	1.8	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{1}{3n+1}$	1.9	$\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} \frac{1}{n}$
1.10	$\frac{2!}{10}+\frac{3!}{10^2}+\frac{4!}{10^3}+\ldots$				
7 вариант					
1.1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2n+1}$	1.2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2+4}$	1.3	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{2n-3}}$
1.4	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{2n+8}\right)^n$	1.5	$\sum_{n=4}^{\infty} \frac{n+2}{n-3}$	1.6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n+3}$
1.7	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{1}{2n+5}$	1.8	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{1}{4^n}$	1.9	$\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} \frac{1}{n^2}$
1.10	$\frac{\sin \alpha}{\ln 10}+\frac{\sin 2 \alpha}{(\ln 10)^2}+\frac{\sin ^n \alpha}{(\ln 10)^n}+\ldots$				
8 вариант					
1.1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 n-1}{2^n}$	1.2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2+9}$	1.3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln ^2(n+1)}$
1.4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5 n-1}$	1.5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n !}$	1.6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 n+1}{n-2}$
1.7	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2 n+1}{3 n-2}\right)^n$	1.8	$\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[3]{n^2} \operatorname{arctg} \frac{1}{n^2}$	1.9	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^n(3 n+1)}$
1.10	$1+\frac{1}{\sqrt{4}}+\frac{1}{\sqrt{7}}+\frac{1}{\sqrt{10}}+\ldots$				

Задание 2. Вычислить сумму ряда с точностью α .

№ варианта	Ряд	α	№ варианта	Ряд	α
1.	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{3n^2}$	0,01	2.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n!}$	0,01
3.	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{(2n)^n}$	0,001	4.	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n!(2n+1)}$	0,001
5.	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^3(n+1)}$	0,01	6.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!}$	0,0001
7.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{2^n}$	0,1	8.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^n(3n+1)}$	0,001

Задание 3. Найти область сходимости степенных рядов.

№ варианта	
------------	--

1.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{n!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n x^n}{3^n \sqrt[3]{n}}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n \cdot 9^n}$
2.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)x^n}{2^n(n^2+1)}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!} x^n$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n^2}$
3.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n-1}}{3^n}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)!}{3^n} x^n$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{n^5}$
4.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n+1} x^n$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{2^n} x^n$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n (x+1)^n}{n}$
5.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2n+3}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{4^n} x^n$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^4}{n \cdot 2^n}$
6.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+6)^2}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!} x^n$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^n}{(n+1)5^n}$
7.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+6)^2}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!} x^n$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x-3)^n}{2n-1}$
8.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{\sqrt{n}} x^n$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n+1}}{2^n} x^{2n}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-6)^n}{3n+3}$

Задание 4. Разложить функции в ряд Маклорена.

№ варианта		№ варианта	
1.	$y = \sqrt{x} \cos \frac{x}{4}; \quad y = \frac{x}{\sqrt{1-x^3}}$	2.	$y = \sqrt{x} e^{-\frac{x}{3}}; \quad y = \frac{x^3}{1+x^2}$
3.	$y = x^3 e^{-\frac{x}{2}}; \quad y = \frac{\sqrt{x}}{1+x^2}$	4.	$y = \sqrt[3]{x} e^{-\frac{x}{3}}; \quad y = \frac{x^2}{1-x^3}$
5.	$y = x \cos \frac{x}{4}; \quad y = \frac{x}{1+x^2}$	6.	$y = x^2 \sin \frac{x}{2}; \quad y = \frac{1}{1+x^3}$
7.	$y = \frac{1}{1+x^4}; \quad y = x e^{-\frac{x}{4}}$	8.	$y = \frac{\arctg(x^2)}{x^2}; \quad y = \frac{e^{x^3}}{x^2}$

Задание 5. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням $x - a$.

№ варианта	$f(x)$	$x - a$	№ варианта	$f(x)$	$x - a$
1.	$\ln(x+2)$	$x-1$	2.	$\frac{1}{x}$	$x+2$
3.	$\ln x$	$x-1$	4.	$\sqrt{x}$	$x-4$
5.	$\sqrt[3]{x}$	$x-8$	6.	$\sqrt[3]{x}$	$x-1$
7.	$\sqrt{x}$	$x-1$	8.	$\frac{1}{x+1}$	$x-2$

Задание 6. Вычислить приближенно с заданной точностью.

№ варианта			№ варианта		
1.	$\sqrt{27}$	до 10^{-3}	2.	$\sqrt{66}$	до 10^{-3}

3.	$\sqrt[5]{60}$	до 10^{-3}	4.	$\sqrt[3]{60}$	до 10^{-3}
5.	$\sqrt[3]{129}$	до 10^{-4}	6.	$\sqrt[3]{66}$	до 10^{-3}
7.	$\sqrt[3]{126}$	до 10^{-4}	8.	$\sqrt[5]{34}$	до 10^{-3}

Задание 7. Вычислить определенный интеграл, используя разложение в ряд подынтегральной функции (с точностью до 0,001).

№ варианта		№ варианта	
1.	$\int_0^1 e^{\frac{1}{x}} dx$	2.	$\int_0^1 e^{-x} dx$
3.	$\int_0^1 \cos x^2 dx$	4.	$\int_0^{\frac{1}{3}} \frac{dx}{\sqrt[3]{1-x^2}}$
5.	$\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{\arctg x}{x} dx$	6.	$\int_0^1 \cos \sqrt[3]{x} dx$
7.	$\int_0^{\frac{1}{2}} \ln(1+x^2) dx$	8.	$\int_0^{\frac{1}{4}} \sqrt{x} \sin x^2 dx$

Задание 8. Построить график функции $y = S(x)$, которая является суммой ряда Фурье функции $y = f(x)$ на отрезке $[-l; l]$, не раскладывая саму функцию в ряд. Найти $S(x_1)$ и $S(x_2)$.

вариант	$f(x)$	l	x_1	x_2
1.	$3x+1$	1	1	18
2.	$2-x$	2	-2	17
3.	$x+1$	1	-1	19
4.	$\pi - 2x$	π	π	$17\pi/2$
5.	$x(\pi - x)$	π	$-\pi$	-10π
6.	$x^2 - 2x$	2	1	14
7.	x^3	1	1	16,5
8.	$(x-1)^2$	1	1	34

Задание 9. Разложить в ряд Фурье функцию $y = f(x)$ на интервале $(-\pi; \pi)$.

№ варианта	$f(x)$	№ варианта	$f(x)$
1.	$\pi - x$	2.	$2x + \pi$
3.	$\frac{x + \pi}{2}$	4.	$-2x + \pi/2$
5.	$\pi(x+1)$	6.	$2x - 3\pi$
7.	$3x - \pi$	8.	$\sin(x/2)$

Задание 10. Записать разложение функции $y = f(x)$ в ряд Фурье на интервале $(-l; l)$.

№ варианта	$f(x)$	l	№ варианта	$f(x)$	l
1.	$\begin{cases} \cos x, & -\pi/2 < x \leq 0, \\ 1, & 0 < x < \pi/2 \end{cases}$	$\frac{\pi}{2}$	2.	$ x $	$\frac{\pi}{3}$
3.	$\begin{cases} x, & -1/2 < x \leq 0, \\ \sin(\pi x), & 0 < x < 1/2 \end{cases}$	$\frac{1}{2}$	4.	$\begin{cases} 2x+3, & -1 < x \leq 1/2, \\ 1, & 1/2 < x < 1 \end{cases}$	1
5.	$\begin{cases} 6x-1, & -3 < x \leq 1, \\ 0, & 1 < x < 3 \end{cases}$	3	6.	$\begin{cases} \sin 2x, & -\pi/2 < x \leq 0, \\ \cos x, & 0 < x < \pi/2 \end{cases}$	$\frac{\pi}{2}$
7.	$\begin{cases} -x+2, & -1/3 < x \leq 0, \\ x+2, & 0 < x < 1/3 \end{cases}$	$\frac{1}{3}$	8.	$\begin{cases} x/2, & -1 < x \leq 0, \\ 0, & 0 < x < 1 \end{cases}$	1

Задание 11. Записать разложение в ряд Фурье $y = f(x)$ на интервале $(0; l)$ по косинусам.

№ варианта	$f(x)$	l	№ варианта	$f(x)$	l
1.	$\sin 2x$	π	2.	$\sin(x/2)$	π
3.	$\sin 4x$	π	4.	$\begin{cases} 2-x, & 0 < x \leq 1, \\ 1, & 1 < x < 2 \end{cases}$	2
5.	$\sin(x/3)$	π	6.	$\begin{cases} x, & 0 < x \leq 1, \\ 2-x, & 1 < x < 2 \end{cases}$	2
7.	$\begin{cases} 1, & 0 < x \leq 1, \\ 2-x, & 1 < x < 2 \end{cases}$	2	8.	$\begin{cases} 1-x, & 0 < x \leq 1, \\ 2(x-1), & 1 < x < 2 \end{cases}$	2

Задание 12. Разложить функцию в ряд Фурье в заданном интервале. Записать результат в виде гармонической функции $y = A \sin(\omega t + \varphi)$.

№ варианта	$f(x)$	$(-l; l)$	№ варианта	$f(x)$	$(-l; l)$
1.	$y= x $	$x \in (-2; 2)$	2.	$y=2x-3$	$x \in (-1; 1)$
3.	$y=1-x^2$	$x \in (-1; 1)$	4.	$y=x^2$	$x \in (0; 2\pi)$
5.	$y=x-1$	$x \in (-1; 1)$	6.	$y= x $	$x \in (-\pi; \pi)$
7.	$y=1+ x $	$x \in (-1; 1)$	8.	$y=2- x $	$x \in (-2; 2)$

Расчётно-графическая работа №3 «Элементы теории поля»

Задача 1. Найти производную скалярного поля $u(x, y, z)$ в точке M по направлению нормали к поверхности S , образующей острый угол с положительным направлением оси Oz .

вариант	$u(x, y, z)$	S	M
1.	$u = 4 \ln(3 + x^2) - 8xyz$	$x^2 - 2y^2 + 2z^2 = 1$	(1,1,1)
2.	$u = x\sqrt{y} + y\sqrt{z}$	$4z + 2x^2 - y^2 = 0$	(2,4,4)
3.	$u = -2 \ln(x^2 - 5) - 4xyz$	$x^2 + 2y^2 - 2z^2 = 1$	(1,1,1)

4.	$u = \frac{1}{4}x^2y - \sqrt{x^2 + 5z^2}$	$z^2 = x^2 + 4y^2 - 4$	$\left(-2, \frac{1}{2}, 1\right)$
5.	$u = x\sqrt{y} - yz^2$	$x^2 + y^2 = 4z$	$(2, 1, -1)$
6.	$u = 7\ln\left(\frac{1}{13} + x^2\right) - 4xyz$	$7x^2 - 4y^2 + 4z^2 = 7$	$(1, 1, 1)$
7.	$u = \arctg\left(\frac{y}{x}\right) - 8xyz$	$x^2 + y^2 - 2z^2 = 10$	$(2, 2, -1)$
8.	$u = \ln(1 + x^2) - xy\sqrt{z}$	$4x^2 - y^2 + z^2 = 16$	$(1, -2, 4)$
9.	$u = \sqrt{x^2 + y^2} - z$	$x^2 + y^2 = 24z$	$(3, 4, 1)$
10.	$u = x\sqrt{y} - (z + y)\sqrt{x}$	$x^2 - y^2 + z^2 = 4$	$(1, 1, -2)$
11.	$u = \sqrt{xy} - \sqrt{4 - z^2}$	$z = x^2 - y^2$	$(1, 1, 0)$
12.	$u = (x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}$	$2x^2 - y^2 + z^2 = 1$	$(0, -3, 4)$
13.	$u = \ln(1 + x^2 + y^2) - \sqrt{x^2 + z^2}$	$x^2 - 6x + 9y^2 + z^2 = 4z + 4$	$(3, 0, -4)$
14.	$u = (x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}$		$(1, 1, 1)$
15.	$u = x + \ln(y^2 + z^2)$		$(2, 1, 1)$
16.	$u = x^2y - \sqrt{xy + z^2}$		$(1, 5, -2)$
17.	$u = y\ln(1 + x^2) - \arctgz$		$(0, 1, 1)$
18.	$u = x(\ln y - \arctgz)$		$(-2, 1, -1)$
19.	$u = \ln(3 - x^2) + xy^2z$		$(1, 3, 2)$
20.	$u = \sin(x + 2y) + \sqrt{xyz}$		$\left(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, 3\right)$
21.	$u = x^2y^2z - \ln(z - 1)$		$(1, 1, 2)$
22.	$u = x^3 + \sqrt{y^2 + z^2}$		$(1, -3, 4)$
23.	$u = \frac{\sqrt{x}}{y} - \frac{yz}{x + \sqrt{y}}$		$(4, 1, -2)$
24.	$u = \sqrt{xy} + \sqrt{9 - z^2}$		$(1, 1, 0)$
25.	$u = 2\sqrt{x + y} + y\arctgz$		$(3, 2, -1)$

Задача 2. Найти угол между градиентами скалярных полей $u(x, y, z)$ и $v(x, y, z)$ в точке M

вариант	$u(x, y, z)$	$v(x, y, z)$	M
1.	$u = \frac{yz^2}{x^2}$	$v = \frac{x^3}{2} + 6y^3 + 3\sqrt{6}z^3$	$\left(\sqrt{2}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
2.	$u = x^2yz^3$	$v = \frac{4\sqrt{6}}{x} - \frac{\sqrt{6}}{9y} + \frac{3}{z}$	$\left(2, \frac{1}{3}, \sqrt{\frac{3}{2}}\right)$

3.	$u = \frac{z^3}{xy^2}$	$v = 9\sqrt{2}x^3 - \frac{y^3}{2\sqrt{2}} - \frac{4z^3}{\sqrt{3}}$	$\left(\frac{1}{3}, 2, \sqrt{\frac{3}{2}}\right)$
4.	$u = \frac{z}{x^3y^2}$	$v = \frac{3}{x} + \frac{4}{y} - \frac{1}{\sqrt{6}z}$	$\left(1, 2, \frac{1}{\sqrt{6}}\right)$
5.	$u = \frac{x^2}{yz^2}$	$v = \frac{x^3}{2} + 6y^3 + 3\sqrt{6}z^3$	$\left(\sqrt{2}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
6.	$u = \frac{z^2}{xy^2}$	$v = 3\sqrt{2}x^2 - \frac{y^2}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{2}z^3$	$\left(\frac{1}{3}, 2, \sqrt{\frac{2}{3}}\right)$
7.	$u = \frac{xz^2}{y}$	$v = 6\sqrt{6}x^3 - 6\sqrt{6}y^3 + 2z^3$	$\left(\frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, 1\right)$
8.	$u = \frac{yz^2}{x}$	$v = \frac{\sqrt{6}}{2x} - \frac{\sqrt{6}}{2y} + \frac{2}{3z}$	$\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
9.	$u = \frac{xy^2}{z^2}$	$v = 3\sqrt{2}x^2 - \frac{y^2}{\sqrt{2}} - 3\sqrt{2}z^3$	$\left(\frac{1}{3}, 2, \sqrt{\frac{2}{3}}\right)$
10.	$u = \frac{x^3y^2}{z}$	$v = \frac{3}{x} + \frac{4}{y} - \frac{1}{\sqrt{6}z}$	$\left(1, 2, \frac{1}{\sqrt{6}}\right)$
11.	$u = \frac{1}{x^2yz}$	$v = -\frac{4\sqrt{2}}{x} + \frac{\sqrt{2}}{9y} + \frac{1}{\sqrt{3}z}$	$\left(2, \frac{1}{3}, \frac{1}{\sqrt{6}}\right)$
12.	$u = \frac{x^2}{y^2z^3}$	$v = \frac{6}{x} + \frac{2}{y} - \frac{3\sqrt{3}}{2\sqrt{2}z}$	$\left(\sqrt{2}, \sqrt{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
13.	$u = xyz$	$v = x^2 + 9y^2 + 6z^2$	$\left(1, \frac{1}{3}, \frac{1}{\sqrt{6}}\right)$
14.	$u = \frac{y^3}{x^2z}$	$v = \frac{2}{x} + \frac{3}{2y} - \frac{\sqrt{6}}{4z}$	$\left(\sqrt{\frac{2}{3}}, \sqrt{\frac{3}{2}}, \frac{1}{2}\right)$
15.	$u = xy^2z$	$v = \sqrt{2}x^2 - \frac{3y^2}{\sqrt{2}} - 6\sqrt{2}z^2$	$\left(1, \frac{2}{3}, \frac{1}{\sqrt{6}}\right)$
16.	$u = \frac{x}{yz^2}$	$v = -\frac{\sqrt{6}}{2x} + \frac{\sqrt{6}}{2y} - \frac{2}{3z}$	$\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
17.	$u = \frac{y^2z^3}{x^2}$	$v = \frac{6}{x} + \frac{2}{y} + \frac{3\sqrt{3}}{2\sqrt{2}z}$	$\left(\sqrt{2}, \sqrt{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
18.	$u = \frac{y^2z^3}{x}$	$v = \frac{1}{\sqrt{2}x} - \frac{2\sqrt{2}}{y} - \frac{3\sqrt{3}}{2z}$	$\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \sqrt{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
19.	$u = \frac{y}{xz^2}$	$v = 6\sqrt{6}x^3 - 6\sqrt{6}y^3 + 2z^3$	$\left(\frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, 1\right)$
20.	$u = \frac{yz^2}{x}$	$v = x^2 - y^2 - 3z^2$	$\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$

21.	$u = \frac{x^2}{y^2 z^3}$	$v = \frac{x^3}{\sqrt{2}} - \frac{y^3}{\sqrt{2}} - \frac{8z^3}{\sqrt{3}}$	$\left(\sqrt{2}, \sqrt{2}, \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$
22.	$u = x^2 y z^3$	$v = \frac{3}{2} x^2 + 3y^2 - 2z^2$	$\left(2, \frac{1}{3}, \sqrt{\frac{3}{2}} \right)$
23.	$u = \frac{xy^2}{z^3}$	$v = 9\sqrt{2}x^3 - \frac{y^3}{2\sqrt{2}} - \frac{4z^3}{\sqrt{3}}$	$\left(\frac{1}{3}, 2, \sqrt{\frac{3}{2}} \right)$
24.	$u = \frac{1}{xy^2 z}$	$v = \sqrt{2}x^2 - \frac{3y^2}{\sqrt{2}} - 6\sqrt{2}z^2$	$\left(1, \frac{2}{3}, \frac{1}{\sqrt{6}} \right)$
25.	$u = \frac{1}{xyz}$	$v = x^2 + 9y^2 + 6z^2$	$\left(1, \frac{1}{3}, \frac{1}{\sqrt{6}} \right)$

Задача 3. Найти векторные линии в векторном поле $\vec{a}$.

вариант	$\vec{a}$	вариант	$\vec{a}$
1.	$\vec{a} = 4y\vec{i} - 9x\vec{j}$	2.	$\vec{a} = 2y\vec{i} + 3x\vec{j}$
3.	$\vec{a} = 2x\vec{i} + 4y\vec{j}$	4.	$\vec{a} = x\vec{i} + 3y\vec{j}$
5.	$\vec{a} = x\vec{i} + 4y\vec{j}$	6.	$\vec{a} = 3x\vec{i} + 6z\vec{k}$
7.	$\vec{a} = 4z\vec{i} - 9x\vec{k}$	8.	$\vec{a} = 2z\vec{i} + 3x\vec{k}$
9.	$\vec{a} = y\vec{j} + 3z\vec{k}$	10.	$\vec{a} = 2x\vec{i} + 8z\vec{k}$
11.	$\vec{a} = x\vec{i} + 3z\vec{k}$	12.	$\vec{a} = 4z\vec{j} - 9y\vec{k}$
13.	$\vec{a} = 2z\vec{j} + 3y\vec{k}$	14.	$\vec{a} = 5x\vec{i} + 10y\vec{j}$
15.	$\vec{a} = 2x\vec{i} + 6y\vec{j}$	16.	$\vec{a} = y\vec{j} + 4z\vec{k}$
17.	$\vec{a} = y\vec{j} + 4z\vec{k}$	18.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j}$
19.	$\vec{a} = 9y\vec{i} - 4x\vec{j}$	20.	$\vec{a} = 5y\vec{i} + 7x\vec{j}$
21.	$\vec{a} = 9y\vec{i} - 4x\vec{j}$	22.	$\vec{a} = 2y\vec{j} + 6z\vec{k}$
23.	$\vec{a} = 4x\vec{i} + y\vec{j}$	24.	$\vec{a} = 9z\vec{i} - 4x\vec{k}$
25.	$\vec{a} = x\vec{i} + z\vec{k}$		

Задача 4. Найти поток векторного поля $\vec{a}$ через часть поверхности S , вырезаемую плоскостями P_1 , P_2 (нормаль внешняя к замкнутой поверхности, образуемой данными поверхностями).

вариант	$\vec{a}$	S	P_1	P_2
1.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1$	$z = 0$	$z = 2$
2.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} - z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1$	$z = 0$	$z = 4$
3.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + 2z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1$	$z = 0$	$z = 3$
4.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z^3\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1$	$z = 0$	$z = 1$
5.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + xyz\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1$	$z = 0$	$z = 5$

6.	$\vec{a} = (x-y)\vec{i} + (x+y)\vec{j} + z^2\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1$	$z = 0$	$z = 2$
7.	$\vec{a} = (x+y)\vec{i} + (x-y)\vec{j} + xyz\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1$	$z = 0$	$z = 4$
8.	$\vec{a} = (x^3 + xy^2)\vec{i} + (y^3 + x^2y)\vec{j} + z^2\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1$	$z = 0$	$z = 3$
9.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + \sin z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1$	$z = 0$	$z = 5$
10.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + \vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1$	$z = 0$	$z = 2$

Найти поток векторного поля $\vec{a}$ через часть поверхности S , вырезаемую плоскостью P (нормаль внешняя к замкнутой поверхности, образуемой данными поверхностями).

вариант	$\vec{a}$	S	P
11.	$\vec{a} = (x + xy^2)\vec{i} + (y - x^2y)\vec{j} + (z - 3)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, (z \geq 0)$	$z = 1$
12.	$\vec{a} = y\vec{i} - x\vec{j} + \vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, (z \geq 0)$	$z = 4$
13.	$\vec{a} = xy\vec{i} - x^2\vec{j} + 3\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, (z \geq 0)$	$z = 1$
14.	$\vec{a} = xz\vec{i} + yz\vec{j} + (z^2 - 1)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, (z \geq 0)$	$z = 4$
15.	$\vec{a} = xy^2\vec{i} - x^2y\vec{j} + \vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, (z \geq 0)$	$z = 5$
16.	$\vec{a} = (xz + y)\vec{i} + (yz - x)\vec{j} + (z^2 - 2)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, (z \geq 0)$	$z = 3$
17.	$\vec{a} = xzy\vec{i} - x^2z\vec{j} + 3\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, (z \geq 0)$	$z = 2$
18.	$\vec{a} = (x + xy)\vec{i} + (y - x^2)\vec{j} + (z - 1)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, (z \geq 0)$	$z = 3$
19.	$\vec{a} = (x + y)\vec{i} + (y - x)\vec{j} + (z - 2)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, (z \geq 0)$	$z = 2$
20.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + (z - 2)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, (z \geq 0)$	$z = 1$
21.	$\vec{a} = (xz + x)\vec{i} + y\vec{j} + (z - x^2)\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 4, (z \geq 0)$	$z = 0$
22.	$\vec{a} = x\vec{i} + (y + yz^2)\vec{j} + (z - zy^2)\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 4, (z \geq 0)$	$z = 0$
23.	$\vec{a} = (x + z)\vec{i} + (y + z)\vec{j} + (z - x - y)\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 4, (z \geq 0)$	$z = 0$
24.	$\vec{a} = (x + xy)\vec{i} + (y - x^2)\vec{j} + z\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 1, (z \geq 0)$	$z = 0$
25.	$\vec{a} = (x + z)\vec{i} + y\vec{j} + (z - x)\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 1, (z \geq 0)$	$z = 0$

Задача 5. Найти поток векторного поля $\vec{a}$ через часть плоскости P , расположенную в первом октанте (нормаль образует острый угол с осью Oz).

вариант	$\vec{a}$	P	вариант	$\vec{a}$	P
1.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$	$x + y + z = 1$	2.	$\vec{a} = 2x\vec{i} + 5y\vec{j} + 5z\vec{k}$	$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} + z = 1$
3.	$\vec{a} = y\vec{j} + z\vec{k}$	$x + y + z = 1$	4.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$	$2x + \frac{y}{2} + z = 1$
5.	$\vec{a} = 2x\vec{i} + 4y\vec{j} + z\vec{k}$	$x + y + z = 1$	6.	$\vec{a} = 2x\vec{i} + y\vec{j} - 2z\vec{k}$	$2x + \frac{y}{2} + z = 1$
7.	$\vec{a} = x\vec{i} + 3y\vec{j} + 2z\vec{k}$	$x + y + z = 1$	8.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + 2z\vec{k}$	$2x + \frac{y}{2} + z = 1$
9.	$\vec{a} = 2x\vec{i} + 3y\vec{j}$	$x + y + z = 1$	10.	$\vec{a} = -x\vec{i} + y\vec{j} + 12z\vec{k}$	$2x + \frac{y}{2} + z = 1$

11.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$	$\frac{x}{2} + y + z = 1$	12.	$\vec{a} = x\vec{i} + 3y\vec{j} + 8z\vec{k}$	$x + 2y + \frac{z}{2} = 1$
13.	$\vec{a} = x\vec{i} + 2y\vec{j} + z\vec{k}$	$\frac{x}{2} + y + z = 1$	14.	$\vec{a} = x\vec{i} - y\vec{j} + 6z\vec{k}$	$x + 2y + \frac{z}{2} = 1$
15.	$\vec{a} = y\vec{j} + 3z\vec{k}$	$\frac{x}{2} + y + z = 1$	16.	$\vec{a} = x\vec{i} + 2y\vec{j} + 5z\vec{k}$	$x + 2y + \frac{z}{2} = 1$
17.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$	$x + \frac{y}{2} + \frac{z}{3} = 1$	18.	$\vec{a} = x\vec{i} + 4y\vec{j} + 5z\vec{k}$	$x + 2y + \frac{z}{2} = 1$
19.	$\vec{a} = 2x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$	$x + \frac{y}{2} + \frac{z}{3} = 1$	20.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$	$x + 2y + z = 1$
21.	$\vec{a} = 3x\vec{i} + 2z\vec{k}$	$x + \frac{y}{2} + \frac{z}{2} = 1$	22.	$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$	$2x + 3y + z = 1$
23.	$\vec{a} = 2x\vec{i} + 3y\vec{j} + z\vec{k}$	$\frac{x}{3} + y + \frac{z}{2} = 1$	24.	$\vec{a} = 2x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$	$2x + 3y + z = 1$
25.	$\vec{a} = x\vec{i} + 3y\vec{j} - z\vec{k}$	$\frac{x}{3} + y + \frac{z}{2} = 1$			

Задача 6. Найти поток векторного поля $\vec{a}$ через часть плоскости P , расположенную в первой октанте (нормаль образует острый угол с осью Oz).

вариант	$\vec{a}$	P
1.	$\vec{a} = 7x\vec{i} + (5\pi y + 2)\vec{j} + 4\pi z\vec{k}$	$x + \frac{y}{2} + 4z = 1$
2.	$\vec{a} = 2\pi x\vec{i} + (7y + 2)\vec{j} + 7\pi z\vec{k}$	$x + \frac{y}{2} + \frac{z}{3} = 1$
3.	$\vec{a} = 9\pi x\vec{i} + \vec{j} - 3z\vec{k}$	$\frac{x}{3} + y + z = 1$
4.	$\vec{a} = (2x + 1)\vec{i} - y\vec{j} + 3\pi z\vec{k}$	$\frac{x}{3} + y + 2z = 1$
5.	$\vec{a} = 7x\vec{i} + 9\pi y\vec{j} + \vec{k}$	$x + \frac{y}{3} + z = 1$
6.	$\vec{a} = \vec{i} + 5y\vec{j} + 11\pi z\vec{k}$	$x + y + \frac{z}{3} = 1$
7.	$\vec{a} = x\vec{i} + (\pi z - 1)\vec{k}$	$2x + \frac{y}{2} + \frac{z}{3} = 1$
8.	$\vec{a} = 5\pi x\vec{i} + (9y + 1)\vec{j} + 4\pi z\vec{k}$	$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} + \frac{z}{2} = 1$
9.	$\vec{a} = 2\vec{i} - y\vec{j} + \frac{3\pi}{2}\vec{k}$	$\frac{x}{3} + y + \frac{z}{4} = 1$
10.	$\vec{a} = 9\pi x\vec{i} + (5y + 1)\vec{j} + 2\pi z\vec{k}$	$3x + y + \frac{z}{9} = 1$
11.	$\vec{a} = \pi y\vec{i} + (4 - 2z)\vec{k}$	$2x + \frac{y}{3} + \frac{z}{4} = 1$
12.	$\vec{a} = (3\pi - 1)x\vec{i} + (9\pi y + 1)\vec{j} + 6\pi z\vec{k}$	$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} + \frac{z}{9} = 1$

13.	$\vec{a} = \pi x \vec{i} + \frac{\pi}{2} y \vec{j} + (4 - 2z) \vec{k}$	$x + \frac{y}{3} + \frac{z}{4} = 1$
14.	$\vec{a} = (5y + 3) \vec{j} + 11\pi z \vec{k}$	$x + \frac{y}{3} + 4z = 1$
15.	$\vec{a} = 9\pi y \vec{i} + (7z + 1) \vec{k}$	$x + y + z = 1$
16.	$\vec{a} = \pi y \vec{j} + (1 - 2z) \vec{k}$	$\frac{x}{4} + \frac{y}{2} + z = 1$
17.	$\vec{a} = (27\pi - 1) x \vec{i} + (34\pi y + 3) \vec{j} + 20\pi z \vec{k}$	$3x + \frac{y}{9} + z = 1$
18.	$\vec{a} = \pi x \vec{i} + 2 \vec{j} + 2\pi z \vec{k}$	$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} + z = 1$
19.	$\vec{a} = 4\pi x \vec{i} + 7\pi y \vec{j} + (2z + 1) \vec{k}$	$2x + \frac{y}{3} + 2z = 1$
20.	$\vec{a} = 3\pi x \vec{i} + 6\pi y \vec{j} + 10 \vec{k}$	$2x + y + \frac{z}{3} = 1$
21.	$\vec{a} = \pi x \vec{i} - 2y \vec{j} + \vec{k}$	$2x + \frac{y}{6} + z = 1$
22.	$\vec{a} = (21\pi - 1) x \vec{i} + 62\pi y \vec{j} + (1 - 2\pi z) \vec{k}$	$8x + \frac{y}{2} + \frac{z}{3} = 1$
23.	$\vec{a} = \pi x \vec{i} + 2\pi y \vec{j} + 2 \vec{k}$	$\frac{x}{2} + \frac{y}{4} + \frac{z}{3} = 1$
24.	$\vec{a} = 9\pi x \vec{i} + 2\pi y \vec{j} + 8 \vec{k}$	$2x + 8y + \frac{z}{3} = 1$
25.	$\vec{a} = 7\pi x \vec{i} + (4y + 1) \vec{j} + 2\pi z \vec{k}$	$\frac{x}{3} + 2y + z = 1$

Задача 7. Найти поток векторного поля $\vec{a}$ через замкнутую поверхность S (нормаль внешняя).

вариант	$\vec{a}$	S
1.	$\vec{a} = (e^z + 2x) \vec{i} + e^x \vec{j} + e^y \vec{k}$	$x + y + z = 1, x = 0, y = 0, z = 0$
2.	$\vec{a} = (\ln y + 7x) \vec{i} + (\sin z - 2y) \vec{j} + (e^y - 2z) \vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 2x + 2y + 2z - 2$
3.	$\vec{a} = (\cos z + 3x) \vec{i} + (x - 2y) \vec{j} + (3z + y^2) \vec{k}$	$36(x^2 + y^2) = z^2, z = 6$
4.	$\vec{a} = (e^{-z} - x) \vec{i} + (xz + 3y) \vec{j} + (z + x^2) \vec{k}$	$2x + y + z = 2, x = 0, y = 0, z = 0$
5.	$\vec{a} = (6x - \cos y) \vec{i} - (e^x + z) \vec{j} - (2y + 3z) \vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, z = 1, z = 2$
6.	$\vec{a} = (4x - 2y^2) \vec{i} + (\ln z - 4y) \vec{j} + \left(x + \frac{3}{4}z\right) \vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 2x + 3$
7.	$\vec{a} = (1 + \sqrt{z}) \vec{i} + (4y - \sqrt{x}) \vec{j} + xy \vec{k}$	$4(x^2 + y^2) = z^2, z = 3$
8.	$\vec{a} = (\sqrt{z} - x) \vec{i} + (x - y) \vec{j} + (y^2 - z) \vec{k}$	$3x - 2y + z = 6, x = 0, y = 0, z = 0$
9.	$\vec{a} = (yz + x) \vec{i} + (x^2 + y) \vec{j} + (xy^2 + z) \vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 2z$
10.	$\vec{a} = (e^{2y} + x) \vec{i} + (x - 2y) \vec{j} + (y^2 + 3z) \vec{k}$	$x - y + z = 1, x = 0, y = 0, z = 0$
11.	$\vec{a} = (\sqrt{z} - 2x) \vec{i} + (e^x + 3y) \vec{j} + \sqrt{y + x} \vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, z = 2, z = 5$

12.	$\vec{a} = \left(e^z + \frac{x}{4}\right)\vec{i} + \left(\ln x + \frac{y}{4}\right)\vec{j} + \frac{z}{4}\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 2x + 2y - 2z - 2$
13.	$\vec{a} = (3x - 2z)\vec{i} + (z - 2y)\vec{j} + (1 + 2z)\vec{k}$	$4(x^2 + y^2) = z^2, z = 2$
14.	$\vec{a} = (e^y + 2x)\vec{i} + (x - y)\vec{j} + (2z - 1)\vec{k}$	$x + 2y + z = 2, x = 0, y = 0, z = 0$
15.	$\vec{a} = (x + y^2)\vec{i} + (xz + y)\vec{j} + (\sqrt{x^2 + 1} + z)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, z = 2, z = 3$
16.	$\vec{a} = (e^y + 2x)\vec{i} + (xz - y)\vec{j} + \frac{1}{4}(e^{xy} - z)\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 2y + 3$
17.	$\vec{a} = (\sqrt{z} + y)\vec{i} + 3x\vec{j} + (3z + 5x)\vec{k}$	$8(x^2 + y^2) = z^2, z = 2$
18.	$\vec{a} = (8yz - x)\vec{i} + (x^2 - 1)\vec{j} + (xy - 2z)\vec{k}$	$2x + 3y - z = 6, x = 0, y = 0, z = 0$
19.	$\vec{a} = (y + z^2)\vec{i} + (x^2 + 3y)\vec{j} + xy\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 2x$
20.	$\vec{a} = (2yz - x)\vec{i} + (xz + 2y)\vec{j} + (x^2 + z)\vec{k}$	$y - x + z = 1, x = 0, y = 0, z = 0$
21.	$\vec{a} = (\sin z + 2x)\vec{i} + (\sin x - 3y)\vec{j} + (\sin y + 2z)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, z = 3, z = 6$
22.	$\vec{a} = \left(\cos z + \frac{x}{4}\right)\vec{i} + \left(e^x + \frac{y}{4}\right)\vec{j} + \left(\frac{z}{4} - 1\right)\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 2z + 3$
23.	$\vec{a} = (\sqrt{z} + 1 + x)\vec{i} + (2x + y)\vec{j} + (\sin x + z)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, z = 1$
24.	$\vec{a} = (5x - 6y)\vec{i} + (11x^2 + 2y)\vec{j} + (x^2 - 4z)\vec{k}$	$x + y + 2z = 2, x = 0, y = 0, z = 0$
25.	$\vec{a} = (y^2 + z^2 + 6x)\vec{i} + (e^z - 2y + x)\vec{j} + (x + y - z)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, z = 1, z = 3$

Задача 8. Найти поток векторного поля $\vec{a}$ через замкнутую поверхность S (нормаль внешняя).

вариант	$\vec{a}$	S
1.	$\vec{a} = (x + z)\vec{i} + (z + y)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 9, z = x, z = 0, z \geq 0$
2.	$\vec{a} = 2xi + z\vec{k}$	$z = 3x^2 + 2y^2 + 1, x^2 + y^2 = 4, z = 0$
3.	$\vec{a} = 2xi + 2y\vec{j} + z\vec{k}$	$y = x^2, y = 4x^2, y = 1, z = y, z = 0, x \geq 0$
4.	$\vec{a} = 3xi - z\vec{j}$	$z = 6 - x^2 - y^2, x^2 + y^2 = z^2, z \geq 0$
5.	$\vec{a} = (y + z)\vec{i} + y\vec{j} - x\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 2y, y = 2$
6.	$\vec{a} = xi - (x + 2y)\vec{j} + y\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1, z = 0, x + 2y + 3z = 6$
7.	$\vec{a} = 2(z - y)\vec{j} + (x - z)\vec{k}$	$z = x^2 + 3y^2 + 1, x^2 + y^2 = 1, z = 0$
8.	$\vec{a} = xi + z\vec{j} - y\vec{k}$	$z = 4 - 2(x^2 + y^2), 2(x^2 + y^2) = z$
9.	$\vec{a} = zi - 4y\vec{j} + 2x\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z, z = 1$
10.	$\vec{a} = xi - 2y\vec{j} + x\vec{k}$	$x + y = 1, x = 0, y = 0, x^2 + y^2 = z, z = 0$
11.	$\vec{a} = zi + x\vec{j} - z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 4z, z = 4$
12.	$\vec{a} = 6xi - 2y\vec{j} - z\vec{k}$	$z = 3 - 2(x^2 + y^2), x^2 + y^2 = z, z \geq 0$
13.	$\vec{a} = (y + z)\vec{i} + (x - z)\vec{j} + z\vec{k}$	$x^2 + 4y^2 = 4, 3x + 4y + z = 12, z = 1$
14.	$\vec{a} = (y + 2z)\vec{i} - y\vec{j} + 3x\vec{k}$	$3z = 27 - 2(x^2 + y^2), x^2 + y^2 = z^2, z \geq 0$
15.	$\vec{a} = (y + 6x)\vec{i} + 5(x + z)\vec{j} + 4y\vec{k}$	$y = x, y = 2x, y = 2, x^2 + y^2 = z, z = 0$
16.	$\vec{a} = yi + 5y\vec{j} + z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1, z = x, z = 0, z \geq 0$

17.	$\vec{a} = z\vec{i} + (3y - x)\vec{j} - z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1, x^2 + y^2 = z - 2, z = 0$
18.	$\vec{a} = y\vec{i} + (x + 2y)\vec{j} + x\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 2x, x^2 + y^2 = z, z = 0$
19.	$\vec{a} = (x + y + z)\vec{i} + (2y - x)\vec{j} + (3z + y)\vec{k}$	$y = x, y = 2x, x = 1, x^2 + y^2 = z, z = 0$
20.	$\vec{a} = 7x\vec{i} + z\vec{j} + (x - y + 5z)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z, x^2 + 2y^2 = z, y = x, y = 2x, x = 1$
21.	$\vec{a} = 17x\vec{i} + 7y\vec{j} + 11z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z, 2(x^2 + y^2) = z, y = x, y = x^2,$
22.	$\vec{a} = x\vec{i} - 2y\vec{j} + 3z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z, z = 2x$
23.	$\vec{a} = (2x + y)\vec{i} + (y + 2z)\vec{j}$	$z = 2 - 4(x^2 + y^2), 4(x^2 + y^2) = z$
24.	$\vec{a} = (2y - 3z)\vec{i} + (3x + 2z)\vec{j} + (x + y + z)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1, z = 4 - x - y, z = 0$
25.	$\vec{a} = -2x\vec{i} + z\vec{j} + (x + y)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 2y, x^2 + y^2 = z, z = 0$

Задача 9. Найти поток векторного поля $\vec{a}$ через замкнутую поверхность S (нормаль внешняя).

вариант	$\vec{a}$	S
1.	$\vec{a} = x^2\vec{i} + x\vec{j} + xz\vec{k}$	$z = x^2 + y^2, z = 1, x = 0, y = 0$ (1 октант)
2.	$\vec{a} = (x^2 + y^2)\vec{i} + (x^2 + y^2)\vec{j} + (x^2 + y^2)\vec{k}$	$z = x^2 + y^2, z = 1, z = 0$
3.	$\vec{a} = x^2\vec{i} + y^2\vec{j} + z^2\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 4, x^2 + y^2 = z^2, z \geq 0$
4.	$\vec{a} = x^2\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 1, z = 0, z \geq 0$
5.	$\vec{a} = xz\vec{i} + z\vec{j} + y\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1 - z, z = 0$
6.	$\vec{a} = 3xz\vec{i} - 2x\vec{j} + y\vec{k}$	$x + y + z = 2, x = 1, x = 0, y = 0, z = 0$
7.	$\vec{a} = x^2\vec{i} + y^2\vec{j} + z^2\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 2, z = 0, z \geq 0$
8.	$\vec{a} = x^3\vec{i} + y^3\vec{j} + z^3\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 1$
9.	$\vec{a} = (xz + y)\vec{i} + (yz - x)\vec{j} - (x^2 + y^2)\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 1, z = 0, z \geq 0$
10.	$\vec{a} = y^2x\vec{i} + z^2y\vec{j} + x^2z\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 1$
11.	$\vec{a} = x^2\vec{i} + y^2\vec{j} + z^2\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 1, x = 0, y = 0, z = 0$ (1 октант)
12.	$\vec{a} = x^2\vec{i} + xy\vec{j} + 3z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, z = 4,$
13.	$\vec{a} = (xz + y)\vec{i} + (xy - z)\vec{j} + (x^2 + yz)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 2, z = 1, z = 0$
14.	$\vec{a} = y^2x\vec{i} + x^2y\vec{j} + z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1, z = 1, z = 0, x = 0, y = 0,$ (1 октант)
15.	$\vec{a} = xy\vec{i} + yz\vec{j} + xz\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 16, x^2 + y^2 = z^2, z \geq 0$
16.	$\vec{a} = 3x^2\vec{i} - 2x^2y\vec{j} + (2x - 1)z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1, z = 1, z = 0$
17.	$\vec{a} = x^2\vec{i} + y^2\vec{j} + 2z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = \frac{1}{4}, z = 2, z = 0$
18.	$\vec{a} = xy\vec{i} + yz\vec{j} + xz\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 4, z = 1, z = 0$
19.	$\vec{a} = xy\vec{i} + yz\vec{j} + xz\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 1, x = 0, y = 0, z = 0$ (1 октант)
20.	$\vec{a} = z\vec{i} + yz\vec{j} - xy\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 4, z = 1, z = 0$

21.	$\vec{a} = (xz + y)\vec{i} - (2y - x)\vec{j} - (x^2 + y^2)\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 1, z = 0, z \geq 0$
22.	$\vec{a} = (x^2 + xy)\vec{i} + (y^2 + yz)\vec{j} + (z^2 + xz)\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 1, x^2 + y^2 = z^2, z \geq 0$
23.	$\vec{a} = x^2\vec{i}$	$x + y + z = 1, x = 0, y = 0, z = 0$
24.	$\vec{a} = (y^2 + xz)\vec{i} + (yx - z)\vec{j} + (yz + x)\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1, z = \sqrt{2}, z = 0$
25.	$\vec{a} = y\vec{i} + y^2\vec{j} + yz\vec{k}$	$z = x^2 + y^2, z = 1, x = 0, y = 0$ (1 октант)

Задача 10. Найти работу силы $\vec{F}$ при перемещении вдоль линии L от точки M к точке N

вариант	$\vec{F}$	L	M	N
1.	$\vec{F} = (x^2 - 2y)\vec{i} + (y^2 - 2x)\vec{j}$	отрезок MN	$(-4;0)$	$(0;2)$
2.	$\vec{F} = (x^2 + 2y)\vec{i} + (y^2 + 2x)\vec{j}$	отрезок MN	$(-4;0)$	$(0;2)$
3.	$\vec{F} = (x^2 + 2y)\vec{i} + (y^2 + 2x)\vec{j}$	$2 - \frac{x^2}{8} = y$	$(-4;0)$	$(0;2)$
4.	$\vec{F} = (x + y)\vec{i} + 2x\vec{j}$	$x^2 + y^2 = 4, y \geq 0$	$(2;0)$	$(-2;0)$
5.	$\vec{F} = x^3\vec{i} - y^3\vec{j}$	$x^2 + y^2 = 4, y \geq 0$	$(2;0)$	$(0;2)$
6.	$\vec{F} = (x + y)\vec{i} + (x - y)\vec{j}$	$y = x^2$	$(-1;1)$	$(1;1)$
7.	$\vec{F} = x^2y\vec{i} - y\vec{j}$	отрезок MN	$(-1;0)$	$(0;1)$
8.	$\vec{F} = (2xy - y)\vec{i} + (x^2 + x)\vec{j}$	$x^2 + y^2 = 9, y \geq 0$	$(3;0)$	$(-3;0)$
9.	$\vec{F} = (x + y)\vec{i} + (x - y)\vec{j}$	$x^2 + \frac{y^2}{9} = 1, x \geq 0,$ $y \geq 0$	$(1;0)$	$(0;3)$
10.	$\vec{F} = y\vec{i} - x\vec{j}$	$x^2 + y^2 = 1, y \geq 0$	$(1;0)$	$(-1;0)$
11.	$\vec{F} = (x^2 + y^2)\vec{i} + (x^2 - y^2)\vec{j}$	$\begin{cases} x, & 0 \leq x \leq 1 \\ 2 - x, & 1 \leq x \leq 2 \end{cases}$	$(2;0)$	$(0;0)$
12.	$\vec{F} = y\vec{i} - x\vec{j}$	$x^2 + y^2 = 2, y \geq 0$	$(\sqrt{2};0)$	$(-\sqrt{2};0)$
13.	$\vec{F} = xy\vec{i} + 2y\vec{j}$	$x^2 + y^2 = 1, x \geq 0,$ $y \geq 0$	$(1;0)$	$(0;1)$
14.	$\vec{F} = y\vec{i} - x\vec{j}$	$2x^2 + y^2 = 1, y \geq 0$	$\left(\frac{1}{\sqrt{2}};0\right)$	$\left(-\frac{1}{\sqrt{2}};0\right)$
15.	$\vec{F} = (x + y\sqrt{x^2 + y^2})\vec{i} + (y - x\sqrt{x^2 + y^2})\vec{j}$	$x^2 + y^2 = 1, y \geq 0$	$(1;0)$	$(-1;0)$
16.	$\vec{F} = x^2y\vec{i} - xy^2\vec{j}$	$x^2 + y^2 = 4, x \geq 0,$ $y \geq 0$	$(2;0)$	$(0;2)$
17.	$\vec{F} = (x + y\sqrt{x^2 + y^2})\vec{i} + (y - \sqrt{x^2 + y^2})\vec{j}$	$x^2 + y^2 = 16, x \geq 0,$ $y \geq 0$	$(4;0)$	$(0;4)$
18.	$\vec{F} = y^2\vec{i} - x^2\vec{j}$	$x^2 + y^2 = 9, x \geq 0,$ $y \geq 0$	$(3;0)$	$(0;3)$
19.	$\vec{F} = (x + y)^2\vec{i} - (x^2 + y^2)\vec{j}$	отрезок MN	$(1;0)$	$(0;1)$
20.	$\vec{F} = (x^2 + y^2)\vec{i} + y^2\vec{j}$	отрезок MN	$(2;0)$	$(0;2)$

21.	$\vec{F} = x^2 \vec{j}$	$x^2 + y^2 = 9, x \geq 0, y \geq 0$	(3;0)	(0;3)
22.	$\vec{F} = (y^2 - y)\vec{i} + (2xy + x)\vec{j}$	$x^2 + y^2 = 9, x \geq 0, y \geq 0$	(3;0)	(0;3)
23.	$\vec{F} = xy\vec{i}$	$y = \sin x$	(π ;0)	(0;0)
24.	$\vec{F} = (xy - y^2)\vec{i} + x\vec{j}$	$y = 2x^2$	(0;0)	(1;2)
25.	$\vec{F} = x\vec{i} + y\vec{j}$	отрезок MN	(1;0)	(0;3)

Задача 11. Найти циркуляцию векторного поля $\vec{a}$ вдоль контура Γ (в направлении, соответствующем возрастанию параметра t).

вариант	$\vec{a}$	Γ
1.	$\vec{a} = y\vec{i} - x\vec{j} + z^2\vec{k}$	$x = \frac{\sqrt{2}}{2}\cos t, y = \frac{\sqrt{2}}{2}\sin t, z = \sin t$
2.	$\vec{a} = -x^2y^3\vec{i} + \vec{j} + z\vec{k}$	$x = \sqrt[3]{4}\cos t, y = \sqrt[3]{4}\sin t, z = 3$
3.	$\vec{a} = (y - z)\vec{i} + (z - x)\vec{j} + (x - y)\vec{k}$	$x = \cos t, y = \sin t, z = 2(1 - \cos t)$
4.	$\vec{a} = x^2\vec{i} + y\vec{j} - z\vec{k}$	$x = \cos t, y = \frac{\sqrt{2}}{2}\sin t, z = \frac{\sqrt{2}}{2}\cos t$
5.	$\vec{a} = (y - z)\vec{i} + (z - x)\vec{j} + (x - y)\vec{k}$	$x = 4\cos t, y = 4\sin t, z = 1 - \cos t$
6.	$\vec{a} = 2y\vec{i} - 3x\vec{j} + x\vec{k}$	$x = 2\cos t, y = 2\sin t, z = 2 - 2\cos t - 2\sin t$
7.	$\vec{a} = y\vec{i} - x\vec{j} + z\vec{k}$	$x = \cos t, y = \sin t, z = 3$
8.	$\vec{a} = x\vec{i} + z^2\vec{j} + y\vec{k}$	$x = \cos t, y = 2\sin t, z = 2\cos t - 2\sin t - 1$
9.	$\vec{a} = 3y\vec{i} - 3x\vec{j} + x\vec{k}$	$x = 3\cos t, y = 3\sin t, z = 3 - 3\cos t - 3\sin t$
10.	$\vec{a} = -x^2y^3\vec{i} + 2\vec{j} + xz\vec{k}$	$x = \sqrt{2}\cos t, y = \sqrt{2}\sin t, z = 1$
11.	$\vec{a} = 6z\vec{i} - x\vec{j} + xy\vec{k}$	$x = 3\cos t, y = 3\sin t, z = 3$
12.	$\vec{a} = z\vec{i} + y^2\vec{j} - x\vec{k}$	$x = \sqrt{2}\cos t, y = 2\sin t, z = \sqrt{2}\cos t$
13.	$\vec{a} = x\vec{i} + 2z^2\vec{j} + y\vec{k}$	$x = \cos t, y = 3\sin t, z = 2\cos t - 3\sin t - 2$
14.	$\vec{a} = x\vec{i} - \frac{1}{3}z^2\vec{j} + y\vec{k}$	$x = \frac{1}{3}\cos t, y = \frac{1}{3}\sin t, z = \cos t - \frac{1}{3}\sin t - \frac{1}{4}$
15.	$\vec{a} = 4y\vec{i} - 3x\vec{j} + x\vec{k}$	$x = 4\cos t, y = 4\sin t, z = 4 - 4\cos t - 4\sin t$
16.	$\vec{a} = -z\vec{i} - x\vec{j} + xz\vec{k}$	$x = 5\cos t, y = 5\sin t, z = 4$
17.	$\vec{a} = z\vec{i} + x\vec{j} + y\vec{k}$	$x = 2\cos t, y = 2\sin t, z = 0$
18.	$\vec{a} = (y - z)\vec{i} + (z - x)\vec{j} + (x - y)\vec{k}$	$x = 3\cos t, y = 3\sin t, z = 2(1 - \cos t)$
19.	$\vec{a} = 2y\vec{i} - z\vec{j} + x\vec{k}$	$x = \cos t, y = \sin t, z = 4 - \cos t - \sin t$
20.	$\vec{a} = xz\vec{i} + x\vec{j} + z^2\vec{k}$	$x = \cos t, y = \sin t, z = \sin t$
21.	$\vec{a} = -x^2y^3\vec{i} + 3\vec{j} + y\vec{k}$	$x = \cos t, y = \sin t, z = 5$
22.	$\vec{a} = 7z\vec{i} - x\vec{j} + yz\vec{k}$	$x = 6\cos t, y = 6\sin t, z = 1/3$

23.	$\vec{a} = xy\vec{i} + x\vec{j} + y^2\vec{k}$	$x = \cos t, y = \sin t, z = \sin t$
24.	$\vec{a} = x\vec{i} - z^2\vec{j} + y\vec{k}$	$x = 2\cos t, y = 3\sin t, z = 4\cos t - 3\sin t - 3$
25.	$\vec{a} = (y-z)\vec{i} + (z-x)\vec{j} + (x-y)\vec{k}$	$x = 2\cos t, y = 2\sin t, z = 3(1 - \cos t)$

Задача 12. Найти модуль циркуляции векторного поля $\vec{a}$ вдоль контура Γ .

вариант	$\vec{a}$	Γ
1.	$\vec{a} = (x^2 - y)\vec{i} + x\vec{j} + \vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1, z = 1$
2.	$\vec{a} = xz\vec{i} - \vec{j} + y\vec{k}$	$z = 5(x^2 + y^2) - 1, z = 4$
3.	$\vec{a} = yz\vec{i} + 2xz\vec{j} + xy\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 25, x^2 + y^2 = 9, z > 0$
4.	$\vec{a} = x\vec{i} + yz\vec{j} - x\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1, x + y + z = 1$
5.	$\vec{a} = y\vec{i} - x\vec{j} + z^2\vec{k}$	$z = 3(x^2 + y^2) + 1, z = 4$
6.	$\vec{a} = yz\vec{i} + 2xz\vec{j} + y^2\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 25, x^2 + y^2 = 16, z > 0$
7.	$\vec{a} = xy\vec{i} + yz\vec{j} + xz\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 9, x + y + z = 1$
8.	$\vec{a} = y\vec{i} + (1-x)\vec{j} - z\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 4, x^2 + y^2 = 1, z > 0$
9.	$\vec{a} = y\vec{i} - x\vec{j} + z^2\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1, z = 4$
10.	$\vec{a} = 4x\vec{i} + 2\vec{j} - xy\vec{k}$	$z = 2(x^2 + y^2) + 1, z = 7$
11.	$\vec{a} = 2y\vec{i} - 3x\vec{j} + z^2\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z, z = 1$
12.	$\vec{a} = -3z\vec{i} + y^2\vec{j} + 2y\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 4, x - 3y - 2z = 1$
13.	$\vec{a} = 2y\vec{i} + 5z\vec{j} + 3x\vec{k}$	$2x^2 + 2y^2 = 1, x + y + z = 3$
14.	$\vec{a} = 2y\vec{i} + \vec{j} - 2yz\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, z = 2$
15.	$\vec{a} = (x-y)\vec{i} + x\vec{j} + z^2\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 4z^2, z = \frac{1}{2}$
16.	$\vec{a} = xz\vec{i} - \vec{j} + y\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 4, z = 1$
17.	$\vec{a} = 2yz\vec{i} + xz\vec{j} - x^2\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 25, x^2 + y^2 = 9, z > 0$
18.	$\vec{a} = 4x\vec{i} - yz\vec{j} + x\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 1, x + y + z = 1$
19.	$\vec{a} = -y\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$	$x^2 + y^2 = z^2, z = 1$
20.	$\vec{a} = y\vec{i} + 3x\vec{j} + z^2\vec{k}$	$x^2 + y^2 = z + 1, z = 3$
21.	$\vec{a} = 2yz\vec{i} + xz\vec{j} + y^2\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 25, x^2 + y^2 = 16, z > 0$
22.	$\vec{a} = (2 - xy)\vec{i} - yz\vec{j} - xz\vec{k}$	$x^2 + y^2 = 4, x + y + z = 1$
23.	$\vec{a} = -y\vec{i} + x\vec{j} + 3z^2\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 9, x^2 + y^2 = 1, z > 0$
24.	$\vec{a} = y\vec{i} - x\vec{j} - 2z\vec{k}$	$x^2 + y^2 - \frac{z^2}{4} = 0, z = 2$
25.	$\vec{a} = x^2\vec{i} + yz\vec{j} + 2z\vec{k}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 25, z = 4$

Критерии оценки:

- правильность выполнения задания – 76;

- грамотность (отсутствие ошибок различных типов, сокращений в решении, кроме общепринятых) – 16;
- правильность оформления – 16;
- своевременность предоставления – 16.