Министерство образования и науки 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.13 Математический анализ

для программы бакалавриата
по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
Направленность (профиль) программы: Системное программирование и компьютерные технологии

Форма обучения: очная

Нерюнгри 2023

УТВЕРЖДЕНО на заседании
выпускающей кафедры МиИ
«05» 05 2023 г., протокол № 10
Заведующий кафедрой / Самохина В.М.
«05» 05 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании
обеспечивающей кафедры МиИ
«05» 05 2023 г., протокол № 10
Заведующий кафедрой / Самохина В.М.
«05» 05 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:
Эксперты[1]:

Похорукова М.Ю., к.т.н., доцент кафедры МиИ
Ф.И.О., должность, организация — подпись

Юданова В.В., ст. преподаватель кафедры МиИ
Ф.И.О., должность, организация — подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Самохина В.М., к.п.н, доцент кафедры МиИ
Ф.И.О., должность, организация — 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, выявить 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 одинтеоретический 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 понития.
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 е. 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 определенного интеграла. Нахождение площади плоских фигур в прямоугольных координатах.
2. Геометрические приложения определенного интеграла. Нахождение площади плоских фигур в полярных координатах.
3. Геометрические приложения определенного 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 плярных координатах и через параметр.
8. Площадь поверхности вращения.
9. Физические приложения определенного интеграла.
10. Основные понятия функции нескольких переменных.
11. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
12. Частные производные и геометрический смыслчастных 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 ее 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. *или* Ответ на вопрос полностью отсутствует *или* 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.	Допущенанезначительнаяошибка.	
	Допущенынесколько незначительных ошибок различных типов.	5-6 б.
	Допущенызначительные ошибки.Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. *или* 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

$y = \sqrt[3]{(x-3)^4} - \dfrac{3}{2x^3 - 3x + 1}$	$y = tg^3 2x \cdot arcsin x^5$
$y = lg(x-2) \cdot arcsin^5 x$	$y = \dfrac{ctg^3(2x-3)}{log_3(x+2)}$
$y = \dfrac{4arccos3x}{(x+2)^5}$	$y = \sqrt[6]{\dfrac{x-9}{x+9}}\, tg(3x^2 - 4x + 1)$
$y = (tgx)^{4e^x}$	$y = \left(ln(x+7)\right)^{ctg2x}$
$y = \dfrac{\sqrt[3]{(x-1)^7}}{(x+1)^5(x-5)^3}$	$y = \sqrt{x^2+1} - \dfrac{1}{2} ln\dfrac{\sqrt{x^2+1} - x}{\sqrt{x^2+1} + 1}$

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

$\lim\limits_{x\to 1}\left(\dfrac{1}{lnx} - \dfrac{x}{lnx}\right)$	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{\alpha x - \beta x}}{\sin x}$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 2

1. Найти производную

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

$y=\frac{3arccos(2x-7)}{(x+2)^4}$	$y=\sqrt[7]{\frac{2x-3}{2x+3}}lg(7x-10)$
$y=(x)^{e^{ctgx}}$	$y=(arccos5x)^{lnx}$
$y=\frac{\sqrt[4]{(x-8)^7\cdot(x+2)^6}}{(x-1)^5}$	$y=\sqrt{x^2+1}\cdot arctgx-ln\left(x+\sqrt{x^2+1}\right)$

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

$\lim\limits_{x\to 0}\frac{x\cos x-\sin x}{x^3}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{lnx}{1-x^3}$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y=x^{11}, x=1{,}021$	tg59°

Вариант 3

1. Найти производную

$y=\sqrt[3]{(x-1)^5}-\frac{5}{2x^2-4x+7}$	$y=sin^4 3x\cdot arctg2x^3$
$y=ln(x-10)\cdot arccos^2 4x$	$y=\frac{lg^3x}{\sin 5x^2}$
$y=\frac{3arcctg(2x-5)}{(x+1)^4}$	$y=\sqrt[8]{\frac{x-4}{x+4}}arctg(5x+1)$
$y=\left(\sin\sqrt{x}\right)^{ln\sin\sqrt{x}}$	$y=\left(ctg(7x+4)\right)^{\sqrt{x+3}}$
$y=\frac{\sqrt[5]{x+1}\cdot(x-3)^7}{(x+8)^3}$	$y=4ln\frac{x}{\sqrt{1-4x^2}+1}-\frac{\sqrt{1-4x^2}}{x^2}$

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

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{e^x}{x^5}$	$\lim\limits_{x\to\pi}(\pi-x)\cdot tg\left(\frac{x}{2}\right)$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 4

1. Найти производную

$y=\dfrac{7}{(x-1)^3}+\sqrt{8x-3+x^2}$	$y=cos^5 3x\cdot tg(4x+1)^3$
$y=3^{\cos x}\cdot arcsin^2 3x$	$y=\dfrac{tg\sqrt{x}}{log_2(7x+2)}$
$y=\dfrac{7arccos(4x-1)}{(x+2)^4}$	$y=\sqrt[9]{\dfrac{x-1}{x+1}}arctg(7x+2)$
$y=(arcsinx)^{e^x}$	$y=(ch3x)^{ctg\frac{1}{x}}$
$y=\dfrac{\sqrt[7]{(x-2)^4}}{(x+1)^2(x-6)^5}$	$y=x^3arcsinx+\dfrac{x^2+2}{3}\sqrt{1-x^2}$

2. Найти производную указанного порядка

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

3. Найти производные первого и второго порядка

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tgx-\sin x}{4x-\sin x}$	$\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{6}}\dfrac{1-2\sin x}{\cos 3x}$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 5

1. Найти производную

$y=\dfrac{3}{(x-3)^4}+\sqrt{5x+1-2x^2}$	$y=arccos^3 2x\cdot ctg7x^4$
$y=3^{-x^3}\cdot arctg^2 3x$	$y=\dfrac{ln^2(x+1)}{\cos 3x^4}$
$y=\dfrac{3\log_2(5x-4)}{(x-3)^5}$	$y=\sqrt[7]{\dfrac{x-4}{x+4}}ctg(2x+5)$
$y=x^{2x}\cdot 5x$	$y=\left(th\sqrt{x+1}\right)^{arctg2x}$
$y=\dfrac{\sqrt[5]{(x+1)^2}}{(x-3)^4(x-4)^3}$	$y=2arcsin\dfrac{2}{3x+4}+\sqrt{9x^2+24x+12}$

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

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim\limits_{x \to 1} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{x^3 - 7x + 6}$	$\lim\limits_{x \to \frac{\pi}{6}} \frac{e^x - 1}{\sin 2x}$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 6

1. Найти производную

$y = \sqrt[5]{3x^2 + 4x - 5} + \frac{4}{(x-4)^4}$	$y = arccos^2 4x \cdot ln(x - 3)$
$y = 2^{\sin x} \cdot arctgx^4$	$y = \frac{ln^3(x - 5)}{tg\frac{1}{x}}$
$y = \frac{9arctg(x + 7)}{(x - 1)^2}$	$y = \sqrt[3]{\frac{8x - 3}{8x + 3}} arccos(x^2 + 1)$
$y = x^{arcsinx}$	$y = \left(cth\frac{1}{x}\right)^{arcsin7x}$
$y = \frac{\sqrt[3]{(x - 2)^4}}{(x + 1)^7 (x - 5)}$	$y = x(2x^2 + 1)\sqrt{x^2 + 1} - ln\left(x + \sqrt{x^2 + 1}\right)$

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

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim\limits_{x \to \infty} \frac{lnx}{\sqrt[3]{x}}$	$\lim\limits_{x \to 1} \frac{lnx}{ctg\left(\frac{\pi}{2}x\right)}$

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

$y=\frac{3}{4x-3x^2+1}-\sqrt{(x+1)^5}$	$y=arctg^3 4x\cdot 3^{\sin x}$
$y=(x+1)\cdot arccos3x^4$	$y=\frac{tg^3 7x}{ln(3x+2)}$
$y=\frac{\log_7(2x^2+5)}{(x-4)^2}$	$y=\sqrt[4]{\frac{2x-5}{2x+5}arctg(3x+2)}$
$y=tgx^{(lntgx)/4}$	$y=\left(\sqrt{x+5}\right)^{arccos3x}$
$y=\frac{\sqrt[5]{(x+2)^3}}{(x-1)^4(x-3)^5}$	$y=4arcsin\frac{4}{2x+3}+\sqrt{4x^3+12x-7}$

2. Найти производную указанного порядка

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

3. Найти производные первого и второго порядка

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim\limits_{x\to 0}\frac{\frac{\pi}{x}}{ctg\left(\frac{\pi x}{2}\right)}$	$\lim\limits_{x\to 1} lnx\cdot ln(x-1)$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y=x^5\ , x=2{,}997$	lg101

Вариант 7

1. Найти производную

$y=\sqrt[3]{5x^4+4x-5}+\frac{4}{(x-4)^4}$	$y=4^{-x}\cdot ln^5(x+2)$
$y=tg^4 3x\cdot arctg7x^2$	$y=\frac{8lg(4x+5)}{(x-1)^5}$
$y=\frac{tg(3x-5)}{ln^2(x+3)}$	$y=\sqrt[5]{\frac{3x-4}{3x+4}}arcctg(2x+5)$
$y=(x^8+1)^{thx}$	$y=\left(cos(x+5)\right)^{arcsin3x}$
$y=\frac{\sqrt{x^2+2x-3}}{(x+3)^7(x-4)^2}$	$y=ln\left(x+\sqrt{1+x^2}\right)-\frac{\sqrt{1+x^2}}{x}$

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

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim\limits_{x \to \frac{\pi}{4}} \frac{sec^2x - 2tgx}{1 + \cos 4x}$	$\lim\limits_{x \to 0} \frac{a^x - 1}{c^x - 1}$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 8

1. Найти производную

$y = \sqrt[4]{(x-1)^5} - \frac{4}{7x^2 - 3x + 2}$	$y = 5^{x^2} \cdot arcsin2x^5$
$y = ln(x+9) \cdot arcctg^3 2x$	$y = \frac{ctg2x}{log_3(4x+2)}$
$y = \frac{4arcsin(3x+8)}{(x+7)^3}$	$y = \sqrt[6]{\frac{x^2-1}{x^2+1}} arcsin2x$
$y = (x)^{e^{tgx}}$	$y = (\sin 4x)^{arctg\frac{1}{x}}$
$y = \frac{\sqrt[3]{(x-2)^5} \cdot (x+3)^2}{(x-7)^3}$	$y = ln\sqrt[3]{\frac{x-1}{x+1}} - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{x^2-1}\right) arctgx$

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

$siny = xy^2 - 5x$	$\begin{cases} x = arcsint \\ y = lnt \end{cases}$	$\begin{cases} x = \sqrt{t} \\ y = \sqrt[3]{t-1} \end{cases}$

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim\limits_{x \to 0} \frac{tgx - x}{2sinx + x}$	$\lim\limits_{x \to a} \frac{x - a}{x^n - a^n}$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 9

1. Найти производную

$y=\frac{3}{(x+5)^5}-\sqrt[7]{5x-7x^2-3}$	$y=cos^3 4x\cdot arctg\sqrt{x}$
$y=5^{-x^2}\cdot arcsin3x^3$	$y=\frac{\log_2(3x+7)}{tg3x}$
$y=\frac{4ln(5x+7)}{(x-7)^2}$	$y=\sqrt[7]{\frac{x^2+3}{x^2-3}}arccos4x$
$y=(cos2x)^{\frac{lncos2x}{4}}$	$y=\left(cth\sqrt{x}\right)^{sin(x+3)}$
$y=\frac{(x+3)^3(x-2)^4}{\sqrt[3]{(x-22)^5}}$	$y=x^3arccosx-\frac{x^2+2}{3}\sqrt{1-x^2}$

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

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

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

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y=x^7,x=1{,}996$	Lg11

Вариант 10

1. Найти производную

$y=\sqrt{3x^4-2x^3+x}-\frac{4}{(x+2)^3}$	$y=\cos\sqrt[5]{x}\cdot arctgx^4$
$y=\log_3(x+5)\cdot arccos3x$	$y=\frac{ln(7x+2)}{5\cos 2x}$
$y=\frac{3\log_4(2x+9)}{(x-7)^2}$	$y=\sqrt[3]{\frac{4x-1}{4x+1}}ln(2x^3-3)$
$y=(x^4+5)^{ctgx}$	$y=(arctgx)^{th(3x+3)}$
$y=\frac{(x-1)^4(x+2)^5}{\sqrt[3]{(x-4)^2}}$	$y=\frac{xarcsinx}{\sqrt{1-x^2}}+ln\sqrt{1-x^2}$

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

$\lim\limits_{x\to-1} \frac{\sqrt[3]{1+2x}+1}{\sqrt{2+x}+x}$	$\lim\limits_{x\to\infty} x^4 \sin\frac{a}{x}$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 11

1. Найти производную

$y = \sqrt[5]{7x^2-3x+5} - \frac{7}{(x+1)^3}$	$y = ctg^7 x \cdot arccos2x^3$
$y = 4^{-\sin x} \cdot arctg3x$	$y = \frac{\log_3(4x+5)}{5\,\mathrm{ctg}\sqrt{x}}$
$y = \frac{6\log_3(2x+9)}{(x+4)^2}$	$y = \sqrt[3]{\frac{6x+5}{6x-5}}\,lg(4x+7)$
$y = (\cos 5x)^{e^x}$	$y = (tg3x^4)^{\sqrt{x+3}}$
$y = \frac{(x+7)^2(x-3)^5}{\sqrt{x^2+3x-1}}$	$y = xarcsin\sqrt{\frac{x}{x+1}} - \sqrt{x} + arctg\sqrt{x}$

2. Найти производную указанного порядка

- $y = sin^2 x,\ \ y^{(n)} = ?$
- $y = \frac{1}{x} sin2x,\ y^{III} = ?$

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

$\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}} \frac{tgx}{tg5x}$	$\lim\limits_{x\to0}\left(\frac{1}{x\sin x} - \frac{1}{x^2}\right)$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 12

1. Найти производную

$y = \frac{3}{(x-4)^7} + \sqrt{5x^2-4x+5}$	$y = e^{\cos x} \cdot ctg8x^3$
$y = lg(x+3) \cdot arcctg^2 5x$	$y = \frac{tg^4 5x}{ln(x+7)}$

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

2. Найти производную указанного порядка

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

3. Найти производные первого и второго порядка

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim\limits_{x\to 1}\frac{a^{lnx}-x}{x-1}$	$\lim\limits_{x\to 0}(1-e^{2x})ctgx$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 13

1. Найти производную

$y=\frac{3}{(x+4)^2}-\sqrt[3]{4+3x-x^4}$	$y=arcsin7x^4\cdot 3^{tgx}$
$y=\log_4(x-1)\cdot arcsin^4x$	$y=\frac{tg^4 3x}{lg(x^2+3x+2)}$
$y=\frac{7\log_5(x^2+x)}{(x+3)^3}$	$y=\sqrt[4]{\frac{x+6}{x-6}}\sin(3x^2+1)$
$y=x^{3^x}\cdot 2^x$	$y=(cth3x)^{arcsinx}$
$y=\frac{\sqrt{x+10}(x-8)^3}{(x-1)^5}$	$y=\frac{4}{\sqrt{5}}arcsin\frac{4x+3}{\sqrt{15}}+\sqrt{1-3x-2x^2}$

2. Найти производную указанного порядка

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

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

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

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 14

1. Найти производную

$y=\sqrt[3]{5+4x-x^2}-\dfrac{5}{(x+1)^3}$	$y=ln^5x\cdot arctg7x^4$
$y=lg(x-3)\cdot arcsin^2 5x$	$y=\dfrac{cos^2 3x}{lg(3x-4)}$
$y=\dfrac{2arctg(3x+2)}{(x-3)^2}$	$y=\sqrt[9]{\dfrac{x+3}{x-3}}\log_5(2x-3)$
$y=(sinx)^{5e^x}$	$y=\big(sh(x+2)\big)^{arcsin2x}$
$y=\dfrac{\sqrt{3x-1}\cdot(x-7)^{10}}{(x+3)^5}$	$y=xarcsin^2x+2\sqrt{1-x^2}arcsinx-2x$

2. Найти производную указанного порядка

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

3. Найти производные первого и второго порядка

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

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

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 15

1. Найти производную

$y=\sqrt[4]{5x^2-4x+1}-\dfrac{7}{(x-5)^2}$	$y=e^{-\sin x}\cdot tg7x^6$
$y=\log_2(x+3)\cdot arccos^2x$	$y=\dfrac{ctg^2 5x}{ln(7x-2)}$
$y=\dfrac{4\log_3(3x+1)}{(x+1)^2}$	$y=\sqrt[6]{\dfrac{x-7}{x+7}}arcsin(2x+3)$
$y=(lnx)^{3^x}$	$y=(sh3x)^{arcctg2x}$
$y=\dfrac{(x-1)^4(x-7)^2}{\sqrt[3]{(x+2)^5}}$	$y=2+3x\sqrt{x-1}+\dfrac{3}{2}arctg\sqrt{x-1}$

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

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim\limits_{x\to\infty} x \sin\frac{3}{x}$	$\lim\limits_{x\to 0} \frac{1-\cos 8x}{tg^2 2x}$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt[3]{x^2}, x = 1{,}03$	Lg9,5

Вариант 16

1. Найти производную

$y = \sqrt[5]{(x-2)^6} - \frac{3}{7x^3 - x^2 - 4}$	$y = ctg^3 4x \cdot arcsin\sqrt{x}$
$y = ln(x^2+x+1) \cdot arccos^4 2x$	$y = \frac{lg(11x+3)}{cos^2 5x}$
$y = \frac{8arctg(2x+3)}{(x+1)^3}$	$y = \sqrt[4]{\frac{x+3}{x-3}} ln(5x^2 - 2x + 1)$
$y = \left(sin\sqrt{x}\right)^{e^{\frac{1}{x}}}$	$y = \left(\sqrt{3x+2}\right)^{arcctg3x}$
$y = \frac{\sqrt{(x+1)^5 \cdot (x-2)^3}}{(x-4)^2}$	$y = arctg\sqrt{x^2-1} - \frac{lnx}{\sqrt{x^2-1}}$

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

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim\limits_{x\to\infty} \frac{e^{\frac{1}{x^2}} - 1}{2arctgx^2 - \pi}$	$\lim\limits_{x\to 0} \frac{\frac{\pi}{x}}{ctg\frac{5x}{2}}$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

$y = \sqrt[5]{x^2}, x = 1{,}03$	$arctg1{,}01$

Вариант 17

1. Найти производную

$y=\frac{5}{(2x^2+4x-1)^2}+\sqrt{(x-4)^5}$	$y=cos^5x\cdot arccos4x$
$y=e^{-\cos x}\cdot arctg7x^5$	$y=\frac{tg7x^3}{log_5(3x-7)}$
$y=\frac{6arcsin(x+1)}{(x-2)^5}$	$y=\sqrt[7]{\frac{x-8}{x+8}}arccos(3x-5)$
$y=(x^2-1)^{shx}$	$y=(ctg2x^3)^{\sin\sqrt{x}}$
$y=\frac{\sqrt[6]{(x-2)^5}}{(x+1)^4(x-6)^7}$	$y=3arcsin\frac{3}{x+2}+\sqrt{x^2+4x-5}$

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

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim_{x\to0}\frac{1-cos^2x}{x^2-\sin x^2}$	$\lim_{x\to\frac{\pi}{2}}(\frac{x}{ctgx}-2\frac{\pi}{\cos x})$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 18

1. Найти производную

$y=\sqrt[5]{5x^2-7x+3}-\frac{8}{(x-5)^3}$	$y=sin^53x\cdot arctg\sqrt[3]{x}$
$y=\log_2(x+3)\cdot arccos^2x$	$y=\frac{ctg^25x}{ln(7x-2)}$
$y=\frac{7\log_4(2x-5)}{(x-1)^5}$	$y=\sqrt[5]{\frac{x-6}{x+6}}cos(7x+2)$
$y=(x^2+1)^{\cos x}$	$y=(ctg7x)^{sh(x+3)}$
$y=\frac{(x-1)^7(x-3)^3}{\sqrt[3]{(x+1)^5}}$	$y=ln\frac{\sqrt{x^2-x+1}}{x}+\sqrt{3}arctg\frac{2x-1}{\sqrt{3}}$

2. Найти производную указанного порядка

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

3. Найти производные первого и второго порядка

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{ln(x+5)}{\sqrt[4]{x+3}}$	$\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^{a\sqrt{x}} - 1}{\sqrt{\sin bx}}$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 19

1. Найти производную

$y = \dfrac{4}{(x-7)^3} - \sqrt[3]{(3x^2 - x + 1)^4}$	$y = tg^6 2x \cdot cos7x^2$
$y = arctg^6 x \cdot ln^2(2x+1)$	$y = \dfrac{\log_3(x+4)}{cos^5 x}$
$y = \dfrac{4ln(5x+7)}{(x-7)^2}$	$y = \sqrt[4]{\dfrac{5x+1}{5x-1}}\, ln(3x - x^2)$
$y = (x\sin x)^{8ln(x\sin x)}$	$y = (tg7x^5)^{\sqrt{x+2}}$
$y = \dfrac{(x+1)^8(x-3)^2}{\sqrt{(x+2)^5}}$	$y = \dfrac{1}{3}(x-2)\sqrt{x+1} + ln\left(\sqrt{x+1} + 1\right)$

2. Найти производную указанного порядка

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

3. Найти производные первого и второго порядка

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

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{e^{2x}}{x^6}$	$\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{1-x}{1 - \sin\left(\frac{\pi}{2}x\right)}$

5. Вычислить приближённо с помощью дифференциала

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

Вариант 20

1. Найти производную

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

$y = e^{-\cos x} \cdot arctg7x^5$	$y = \dfrac{cos^2 x}{lg(x^2 - 2x + 1)}$
$y = \dfrac{4\log_2(3x - 5)}{(x-2)^2}$	$y = \sqrt[6]{\dfrac{7x-4}{7x+4}}\log_5(3x^2 + 2x)$
$y = (\operatorname{th} 5x)^{arcsin(x+1)}$	$y = (ctg3x^4)^{5\sqrt{x+3}}$
$y = \dfrac{(x+2)^2(x-7)^3}{\sqrt{(x+3)^3}}$	$y = arcsin\dfrac{3}{x+3} + \dfrac{\sqrt{1-x^2}}{x+x^3}$

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

$3y^2 + x^2 y = \sin xy$	$\begin{cases} x = \dfrac{lnt}{t} \\ y = t^2 lnt \end{cases}$	$\begin{cases} x = cos^2 t \\ y = tg^2 t \end{cases}$

4. Найти предел, используя правило Лопиталя

$\lim\limits_{x\to a} arcsin\dfrac{x-a}{a} \cdot ctg(x-a)$	$\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{ln(x+7)}{\sqrt[7]{x-3}}$

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	$\sum\limits_{n=2}^{\infty}\dfrac{1}{n^2 - n}$	1.2	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{3^n n!}{n^n}$	1.3	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}(\dfrac{n+1}{4n-1})^n$
1.4	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n}{n^3+1}$	1.5	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{2n+1}$	1.6	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n^2}{n+1}$
1.7	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n\dfrac{\sin^2 n}{n}$	1.8	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n\dfrac{1}{n+1}$	1.9	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n}{3n^3-1}$
1.10	$\dfrac{2}{1} + \dfrac{2\cdot5}{1\cdot5} + \dfrac{2\cdot5\cdot8}{1\cdot5\cdot9} + \ldots + \dfrac{2\cdot5\cdot8\ldots(3n-1)}{1\cdot5\cdot9\ldots(7n-3)} + \ldots$				
2 вариант					
1.1	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n+1}{2n+2}$	1.2	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}(\dfrac{n-1}{2n+1})^n$	1.3	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n+1}{2^n}$
1.4	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n^2}{n^3+1}$	1.5	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{3n-1}$	1.6	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n(n-1)}$

1.7	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}3^{n}$	1.8	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)\frac{n}{n^{2}+1}$	1.9	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n+1}{n(n^{2}+1)}$
1.10	$\frac{1}{1!}+\frac{1*11}{3!}+\frac{1*11*21}{5!}+\ldots+\frac{1*11*21\ldots(10n-9)}{(2n-1)!}+\ldots$				
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	$\sum_{n=1}^{\infty}(\frac{n+1}{3n+2})^{n}$
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	$\frac{1}{1\cdot 2}+\frac{1}{2\cdot 3}+\frac{1}{3\cdot 4}+\ldots+\frac{1}{n(n+1)}+\ldots$				
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	$\sum_{n=1}^{\infty}(\frac{n+1}{5n})^{n}$	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	$1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\ldots+(-1)^{n-1}\frac{1}{2n-1}+\ldots$				
5 вариант					
1.1	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^{2}}{2n^{2}+1}$	1.2	$\sum_{n=1}^{\infty}(\frac{n+1}{3n-4})^{\frac{n}{2}}$	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	$1-\frac{2}{7}+\frac{3}{13}+\ldots+(-1)^{n-1}\frac{n}{6n-5}+\ldots$				
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	$\sum_{n=1}^{\infty}(\frac{n+1}{3n-1})^{n}$	1.5	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n+2}{3n-1}$	1.6	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^{2}-9}$

1.7	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{1}{n^n}$	1.8	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{1}{3n+1}$	1.9	$\sum\limits_{n=1}^{\infty} arctg \frac{1}{n}$
1.10	$\frac{2!}{10}+\frac{3!}{10^2}+\frac{4!}{10^3}+\ldots$				
7 вариант					
1.1	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{3^n}{2n+1}$	1.2	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n}{n^2+4}$	1.3	$\sum\limits_{n=2}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[3]{2n-3}}$
1.4	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n-1}{2n+8}\right)^n$	1.5	$\sum\limits_{n=4}^{\infty}\frac{n+2}{n-3}$	1.6	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{4n+3}$
1.7	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{1}{2n+5}$	1.8	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{1}{4^n}$	1.9	$\sum\limits_{n=1}^{\infty} arctg \frac{1}{n^2}$
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	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{2n-1}{2^n}$	1.2	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n}{n^2+9}$	1.3	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\ln^2(n+1)}$
1.4	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{5n-1}$	1.5	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{3^n}{n!}$	1.6	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{2n+1}{n-2}$
1.7	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n+1}{3n-2}\right)^n$	1.8	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\sqrt[3]{n^2}\, arctg \frac{1}{n^2}$	1.9	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{2^n(3n+1)}$
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.	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{1}{3n^2}$	0,01	2.	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{n!}$	0,01
3.	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{1}{(2n)^n}$	0,001	4.	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{1}{n!(2n+1)}$	0,001
5.	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{2n+1}{n^3(n+1)}$	0,01	6.	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{(2n+1)!}$	0,0001
7.	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n n}{2^n}$	0,1	8.	$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{3^n(3n+1)}$	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.	$y=x^3e^{-\frac{x}{2}};\quad y=\frac{\sqrt{x}}{1+x^2}$	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.	$y=\frac{1}{1+x^4};\quad y=xe^{-\frac{x}{4}}$	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.	$\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{arctgx}{x}dx$	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.	$\begin{cases} \cos x, & -\pi/2 < x \le 0, \\ 1, & 0 < x < \pi/2 \end{cases}$	$\frac{\pi}{2}$	2.	$\lvert x \rvert$	$\frac{\pi}{3}$
3.	$\begin{cases} x, & -1/2 < x \le 0, \\ \sin(\pi x), & 0 < x < 1/2 \end{cases}$	$\frac{1}{2}$	4.	$\begin{cases} 2x+3, & -1 < x \le 1/2, \\ 1, & 1/2 < x < 1 \end{cases}$	1
5.	$\begin{cases} 6x-1, & -3 < x \le 1, \\ 0, & 1 < x < 3 \end{cases}$	3	6.	$\begin{cases} \sin 2x, & -\pi/2 < x \le 0, \\ \cos x, & 0 < x < \pi/2 \end{cases}$	$\frac{\pi}{2}$
7.	$\begin{cases} -x+2, & -1/3 < x \le 0, \\ x+2, & 0 < x < 1/3 \end{cases}$	$\frac{1}{3}$	8.	$\begin{cases} x/2, & -1 < x \le 0, \\ 0, & 0 < x < 1 \end{cases}$	1

<u>Задание 11</u>. 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.	$\begin{cases} 2-x, & 0 < x \le 1, \\ 1, & 1 < x < 2 \end{cases}$	2
5.	$\sin(x/3)$	π	6.	$\begin{cases} x, & 0 < x \le 1, \\ 2-x, & 1 < x < 2 \end{cases}$	2
7.	$\begin{cases} 1, & 0 < x \le 1, \\ 2-x, & 1 < x < 2 \end{cases}$	2	8.	$\begin{cases} 1-x, & 0 < x \le 1, \\ 2(x-1), & 1 < x < 2 \end{cases}$	2

<u>Задание 12</u>. 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.	$y=\lvert x\rvert$	$x \in (-2;2)$	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.	$y=\lvert x\rvert$	$x \in (-\pi;\pi)$
7.	$y=1+\lvert x$	$x \in (-1;1)$	8.	$y=2-\lvert x$	$x \in (-2;2)$

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.	$u=\left(x^2+y^2+z^2\right)^{3/2}$	$2x^2-y^2+z^2=1$	$(0,-3,4)$
13.	$u=\ln\left(1+x^2+y^2\right)-\sqrt{x^2+z^2}$	$x^2-6x+9y^2+z^2=4z+4$	$(3,0,-4)$
14.	$u=\left(x^2+y^2+z^2\right)^{3/2}$		$(1,1,1)$
15.	$u=x+\ln\left(y^2+z^2\right)$		$(2,1,1)$
16.	$u=x^2y-\sqrt{xy+z^2}$		$(1,5,-2)$
17.	$u=y\ln\left(1+x^2\right)-arctgz$		$(0,1,1)$
18.	$u=x(\ln y-arctgz)$		$(-2,1,-1)$
19.	$u=\ln\left(3-x^2\right)+xy^2z$		$(1,3,2)$
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.	$u=2\sqrt{x+y}+yarctgz$		$(3,2,-1)$

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

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

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.	$\vec{a}=2x\vec{i}+z\vec{k}$	$z=3x^2+2y^2+1$, $x^2+y^2=4$, $z=0$
3.	$\vec{a}=2x\vec{i}+2y\vec{j}+z\vec{k}$	$y=x^2$, $y=4x^2$, $y=1$, $z=y$, $z=0$, $x\geq 0$
4.	$\vec{a}=3x\vec{i}-z\vec{j}$	$z=6-x^2-y^2$, $x^2+y^2=z^2$, $z\geq 0$
5.	$\vec{a}=(y+z)\vec{i}+y\vec{j}-x\vec{k}$	$x^2+y^2=2y$, $y=2$
6.	$\vec{a}=x\vec{i}-(x+2y)\vec{j}+y\vec{k}$	$x^2+y^2=1$, $z=0$, $x+2y+3z=6$
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.	$\vec{a}=x\vec{i}+z\vec{j}-y\vec{k}$	$z=4-2\left(x^2+y^2\right)$, $2\left(x^2+y^2\right)=z$
9.	$\vec{a}=z\vec{i}-4y\vec{j}+2x\vec{k}$	$x^2+y^2=z$, $z=1$
10.	$\vec{a}=x\vec{i}-2y\vec{j}+x\vec{k}$	$x+y=1$, $x=0$, $y=0$, $x^2+y^2=z$, $z=0$
11.	$\vec{a}=z\vec{i}+x\vec{j}-z\vec{k}$	$x^2+y^2=4z$, $z=4$
12.	$\vec{a}=6x\vec{i}-2y\vec{j}-z\vec{k}$	$z=3-2\left(x^2+y^2\right)$, $x^2+y^2=z$, $z\geq 0$
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.	$\vec{a}=(y+2z)\vec{i}-y\vec{j}+3x\vec{k}$	$3z=27-2\left(x^2+y^2\right)$, $x^2+y^2=z^2$, $z\geq 0$
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.	$\vec{a}=y\vec{i}+5y\vec{j}+z\vec{k}$	$x^2+y^2=1$, $z=x$, $z=0$, $z\geq 0$

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.	$\vec{a} = (2x + y)\vec{i} + (y + 2z)\vec{k}$	$z = 2 - 4(x^2 + y^2)$, $4(x^2 + y^2) = z$
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.	$\vec{a} = x^2\vec{i} + y^2\vec{j} + 2z\vec{k}$	$x^2 + y^2 = \dfrac{1}{4}$, $z = 2$, $z = 0$
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.	$\vec{a}=(xz+y)\vec{i}-(2y-x)\vec{j}-(x^2+y^2)\vec{k}$	$x^2+y^2+z^2=1$, $z=0$, $z\ge 0$
22.	$\vec{a}=(x^2+xy)\vec{i}+(y^2+yz)\vec{j}+(z^2+xz)\vec{k}$	$x^2+y^2+z^2=1$, $x^2+y^2=z^2$, $z\ge 0$
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.	$\vec{F}=(x+y)\vec{i}+2x\vec{j}$	$x^2+y^2=4$, $y\ge 0$	$(2;0)$	$(-2;0)$
5.	$\vec{F}=x^3\vec{i}-y^3\vec{j}$	$x^2+y^2=4$, $y\ge 0$	$(2;0)$	$(0;2)$
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.	$\vec{F}=(2xy-y)\vec{i}+(x^2+x)\vec{j}$	$x^2+y^2=9$, $y\ge 0$	$(3;0)$	$(-3;0)$
9.	$\vec{F}=(x+y)\vec{i}+(x-y)\vec{j}$	$x^2+\frac{y^2}{9}=1$, $x\ge 0$, $y\ge 0$	$(1;0)$	$(0;3)$
10.	$\vec{F}=y\vec{i}-x\vec{j}$	$x^2+y^2=1$, $y\ge 0$	$(1;0)$	$(-1;0)$
11.	$\vec{F}=(x^2+y^2)\vec{i}+(x^2-y^2)\vec{j}$	$\begin{cases} x, & 0\le x\le 1 \\ 2-x, & 1\le x\le 2 \end{cases}$	$(2;0)$	$(0;0)$
12.	$\vec{F}=y\vec{i}-x\vec{j}$	$x^2+y^2=2$, $y\ge 0$	$(\sqrt{2};0)$	$(-\sqrt{2};0)$
13.	$\vec{F}=xy\vec{i}+2y\vec{j}$	$x^2+y^2=1$, $x\ge 0$, $y\ge 0$	$(1;0)$	$(0;1)$
14.	$\vec{F}=y\vec{i}-x\vec{j}$	$2x^2+y^2=1$, $y\ge 0$	$\left(\frac{1}{\sqrt{2}};0\right)$	$\left(-\frac{1}{\sqrt{2}};0\right)$
15.	$\vec{F}=\left(x+y\sqrt{x^2+y^2}\right)\vec{i}+\left(y-x\sqrt{x^2+y^2}\right)\vec{j}$	$x^2+y^2=1$, $y\ge 0$	$(1;0)$	$(-1;0)$
16.	$\vec{F}=x^2y\vec{i}-xy^2\vec{j}$	$x^2+y^2=4$, $x\ge 0$, $y\ge 0$	$(2;0)$	$(0;2)$
17.	$\vec{F}=\left(x+y\sqrt{x^2+y^2}\right)\vec{i}+\left(y-\sqrt{x^2+y^2}\right)\vec{j}$	$x^2+y^2=16$, $x\ge 0$, $y\ge 0$	$(4;0)$	$(0;4)$
18.	$\vec{F}=y^2\vec{i}-x^2\vec{j}$	$x^2+y^2=9$, $x\ge 0$, $y\ge 0$	$(3;0)$	$(0;3)$
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.	$\vec{F} = x^2\vec{j}$	$x^2+y^2=9$, $x \ge 0$, $y \ge 0$	$(3;0)$	$(0;3)$
22.	$\vec{F} = (y^2-y)\vec{i} + (2xy+x)\vec{j}$	$x^2+y^2=9$, $x \ge 0$, $y \ge 0$	$(3;0)$	$(0;3)$
23.	$\vec{F} = xy\vec{i}$	$y = \sin x$	$(\pi;0)$	$(0;0)$
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 – 7б;

- грамотность (отсутствие ошибок различных типов, сокращений в решении, кроме общепринятых) – 1б;

- правильность оформления – 1б;

- своевременность предоставления – 1б.