



Министерство образования и молодежной политики
Свердловской области

ГАПОУ СО «Каменск-Уральский техникум торговли и сервиса»

УТВЕРЖДЕН
Приказом директора ГАПОУ СО
«Каменск-Уральский техникум
торговли и сервиса»
от « 16» июня 2023г. № 251-од

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по
учебной дисциплине **ЕН.01 Математика**
программы подготовки специалистов среднего звена
38.02.06 Финансы

РАССМОТРЕНО
на заседании ЦМК экономического
профиля
Протокол № 10 от 25.05.2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ЕН.01 Математика разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 38.02.06 Финансы, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 5 февраля 2018 г. N 65;

Разработчик: Решетникова Я.Е., преподаватель, ВКК

СОДЕРЖАНИЕ

I. Паспорт фонда оценочных средств

- 1 Область применения
- 2 Объекты оценивания – результаты освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика
3. Формы контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика
 - 3.1. Формы текущего контроля
 - 3.2. Формы рубежного контроля
 - 3.3. Форма промежуточной аттестации
4. Система оценивания отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации

II Контрольно- оценочные средства для проведения текущего контроля и оценки результатов обучения по учебной дисциплине ЕН.01 Математика

1. Контрольно- оценочные средства для проведения текущего контроля
2. Контрольно- оценочные средства для проведения рубежного контроля

III. Контрольно- оценочные средства для проведения промежуточной аттестация по учебной дисциплине ЕН.01 Математика

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01 МАТЕМАТИКА

1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01. Математика, входящей в программу подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 38.02.06 Финансы.

2 Объекты оценивания – результаты освоения УД

ФОС позволяет оценить результаты учебной дисциплины ЕН,01 Математика в соответствии с ФГОС СПО по специальности 38.02.06 Финансы и рабочей программой дисциплины ЕН.01. Математика. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК.01-ОК.06, ОК.09, ПК 1.1, ПК 1.3 – ПК 1.5, ПК 2.1. – ПК 2.3, ПК 3.1 – ПК 3.5, ПК 4.2. В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК.01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ПК 1.1, ПК 1.3 – ПК 1.5 ПК 2.1. – ПК 2.3, ПК 3.1 – ПК 3.5, ПК 4.2.	Применять формулы вычисления простого и сложного процентов, методы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятности и математической статистики для решения экономических задач, обоснования целесообразности операций бухгалтерского учёта; рассчитывать экономические показатели применяемые в бухгалтерских расчётах.	Формулы простого и сложного процентов, основы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятности и математической статистики необходимые для решения экономических и бухгалтерских задач.

3. Формы контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01. Элементы высшей математики

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика.

В соответствии с учебным планом специальности 38.02.06 Финансы, рабочей программой дисциплины ЕН.01 Математика предусматривается:

- текущий контроль результатов освоения;
- рубежный контроль результатов освоения
- промежуточный контроль результатов освоения;

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- представление и проверка результатов выполнения практических работ;
- проверка выполнения индивидуальной самостоятельной работы студентов;

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий. Вопросы для устного опроса, примеры задач по темам отдельных занятий представлены в учебном пособии по учебной дисциплине ЕН.01 Математика.

Представление и проверка результатов выполнения практических работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины ЕН.01 Математика, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических работ:

Практическая работа №1 по теме «Операции над матрицами».

Практическая работа №2 по теме «Вычисление определителей».

Практическая работа №3 по теме «Решение систем линейных уравнений методом Крамера»

Практическая работа №4 по теме «Вычисление пределов, раскрытие неопределённости»

Практическая работа №5 по теме «Вычисление производных сложных функций»

Практическая работа №6 по теме «Исследование и построение графика функции»

Практическая работа № 7 по теме «Вычисление неопределённых и определённых интегралов способом подстановки и по частям»

Практическая работа №8 по теме «Приложения определённого интеграла в геометрии»

Практическая работа № 9 по теме «Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме»

Практическая работа №10 «Вычисление основных понятий комбинаторики: факториал, перестановки, размещения, сочетания»

Практическая работа №11 «Определение выборки и выборочного распределения. Графическое изображение выборки. Построение полигона и гистограммы»

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление студентами практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка студентов по учебной дисциплине Математика предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, а также разработанного УМК по курсу.

- Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной литературе.
- Выполнение расчетных заданий.
- Работа со справочной литературой.
- Подготовка к контрольным работам, дифференцированному зачету.

3.2 Формы рубежного контроля

Рубежный контроль имеет целью установить качество усвоения учебного материала по определенным темам учебной дисциплины. Рубежный контроль проводится в виде контрольной работы, которую студент выполняет индивидуально, самостоятельно, в домашних условиях.

В процессе изучения курса студент должен выполнить одну индивидуальную контрольную работу, которая проходит рецензирование. По полученным результатам студент может сделать выводы о степени усвоения им соответствующего раздела курса, внести коррективы в процесс последующей самостоятельной работы по изучению теоретического материала.

К выполнению контрольной работы следует приступать после тщательного разбора имеющихся в учебнике или УМК по дисциплине ЕН.01 Математика и сборниках задач решений с ответами. Контрольная работ выполняется самостоятельно.

Задания для самостоятельной работы носят индивидуальный характер и разработаны для 30 вариантов:

Задание 1: Вычислить определитель

Задание 2: Решить систему линейных уравнений методом Крамера

Задание 3: Вычислить пределы функции

Задание 4 . Найти производные функций. В пункте в) найти вторую производную:

Задание 5: Исследовать функцию и построить график.

Задание 6: Найти неопределенные интегралы и вычислить определенный интеграл

Задание 7: Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

Задание 8: Дано комплексное число z . Требуется: 1) записать его в алгебраической и тригонометрической формах; 2) найти все корни уравнения $w^3 - z = 0$.

Задание 9: Вычислить, используя формулы комбинаторики

Задание 10: Вычислить математическое ожидание суммы $M(X + Y)$ и произведения $M(X \cdot Y)$; сумму $D(X + Y)$ и разность $D(X - Y)$ дисперсий X и Y , а также найти их квадратическое отклонение $\sigma(X)$ и $\sigma(Y)$.

Задания для выполнения самостоятельной работы, методические рекомендации по выполнению и критерии их оценивания представлены в методических рекомендациях по организации и проведению индивидуальной самостоятельной работы студентов.

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> значение математики в профессиональной деятельности; основные понятия и методы дифференциального исчисления: определение производной, таблицу производной, правила дифференцирования, определение дифференциала, использование его при решении прикладных задач; основные понятия и методы интегрального исчисления: определения, свойства и методы решения определенных и неопределенных интегралов;	<i>Характеристики демонстрируемых знаний, которые могут быть проверены:</i> обучающийся понимает значение математики в профессиональной деятельности; обучающийся владеет основными понятиями и методами дифференциального исчисления: определение производной, таблицу производной, правила дифференцирования, определение дифференциала, использование его при решении прикладных задач; основными понятиями и методами интегрального исчисления: определения,	Текущий контроль: оценка результатов выполнения теоретических тестов, математических диктантов Промежуточный контроль: оценка выполнения практических работ

уравнения прямой, окружности, эллипса, параболы, гиперболы; основные понятия комбинаторики: факториал, размещение, сочетание, перестановка; основные понятия: событие, частота и вероятность появления события, полная вероятность, теорема сложения и умножения вероятностей, способы задания случайной величины; определения непрерывной и дискретной случайной величины; определение математического ожидания, дисперсии дискретной случайной величины; среднее квадратичное отклонение случайной величины; формула бинома Ньютона; понятия множества, отношения; операции над множествами и их свойства; понятия графов и их элементов; виды графов и операции над ними	свойства и методы решения определенных и неопределенных интегралов; обучающийся решает уравнения прямой, окружности, эллипса, параболы, гиперболы; обучающийся знает основные понятия комбинаторики: факториал, размещение, сочетание, перестановка; основные понятия: событие, частота и вероятность появления события, полная вероятность, теорема сложения и умножения вероятностей, способы задания случайной величины; определения непрерывной и дискретной случайной величины; определение математического ожидания, дисперсии дискретной случайной величины; среднее квадратичное отклонение случайной величины; формулу бинома Ньютона; понятия множества, отношения; операции над множествами и их свойства; понятия графов и их элементов; виды графов и операции над ними	
<i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> вычислять производные элементарных функций, используя справочные материалы, находить производную композиции нескольких функций, вычислять производные, применяя правила дифференцирования; вычислять приближенные значения функций с помощью дифференциала; применять дифференциальное исчисление при решении прикладных задач профессионального цикла; вычислять неопределенные и определенные интегралы с помощью справочного материала; вычислять в простейших случаях площади плоских фигур, длину дуги кривой и объем тела с использованием определенного интеграла; решать простейшие задачи аналитической геометрии; решать простейшие комбинаторные задачи; решать практические задачи с применением вероятностных методов; оперировать с основными понятиями математической статистики, вычислять числовые характеристики случайной величины; решать практические задачи по теории множеств; решать практические задачи с помощью теории графов	<i>Характеристики демонстрируемых умений:</i> обучающийся вычисляет производные элементарных функций, используя справочные материалы, находить производную композиции нескольких функций, вычислять производные, применяя правила дифференцирования; приближенные значения функций с помощью дифференциала; применяет дифференциальное исчисление при решении прикладных задач профессионального цикла; вычисляет неопределенные и определенные интегралы с помощью справочного материала; в простейших случаях площади плоских фигур, длину дуги кривой и объем тела с использованием определенного интеграла; решает простейшие задачи аналитической геометрии; простейшие комбинаторные задачи; практические задачи с применением вероятностных методов; оперирует с основными понятиями математической статистики, вычислять числовые характеристики случайной величины; решает практические задачи по теории множеств; практические задачи с помощью теории графов	Оценка результатов выполнения практической работы Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы Оценка результатов выполнения индивидуальных, групповых заданий и заданий проектного характера. Оценка результатов выполнения презентаций. Оценка результатов выполнения аудиторных самостоятельных работ

3.3 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине ЕН.01. Математика по специальности 38.02.06 Финансы – дифференцированный зачет, спецификация которого содержится в данном ФОС.

4. Система оценивания отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации

Система оценивания каждого вида работ описана в соответствующих методических рекомендациях и в спецификации к промежуточной аттестации.

При оценивании практической и самостоятельной работы студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Каждый вид работы оценивается по 5-ти бальной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 73% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 53% – 72% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 52% правильных ответов.

II Контрольно- оценочные средства для проведения текущего и рубежного контроля и оценки результатов обучения учебной дисциплины ЕН.01 Математика.

1. Контрольно- оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

В соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом планируется выполнение следующих практических работ :

Практическая работа №1 по теме « Операции над матрицами».

Практическая работа №2 по теме «Вычисление определителей».

Практическая работа №3 по теме «Решение систем линейных уравнений методом Крамера»

Практическая работа №4 по теме «Вычисление пределов, раскрытие неопределённости»

Практическая работа №5 по теме «Вычисление производных сложных функций»

Практическая работа №6 по теме «Исследование и построение графика функции»

Практическая работа № 7 по теме «Вычисление неопределённых и определённых интегралов способом подстановки и по частям»

Практическая работа №8 по теме «Приложения определённого интеграла в геометрии»

Практическая работа № 9 по теме «Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме»

Практическая работа №10 «Вычисление основных понятий комбинаторики: факториал, перестановки, размещения, сочетания»

Практическая работа №11 «Определение выборки и выборочного распределения. Графическое изображение выборки. Построение полигона и гистограммы»

2. Контрольно- оценочные средства для проведения рубежного контроля

Рубежный контроль имеет целью установить качество усвоения учебного материала по определенным темам учебной дисциплины. Рубежный контроль проводится в виде контрольной работы, которую студент выполняет индивидуально, самостоятельно, в домашних условиях. В данной работе предусмотрены 10 заданий:

Задание 1: Вычислить определитель

Задание 2: Решить систему линейных уравнений методом Крамера

Задание 3: Вычислить пределы функции

Задание 4 . Найти производные функций. В пункте в) найти вторую производную:

Задание 5: Исследовать функцию и построить график.

Задание 6: Найти неопределённые интегралы и вычислить определённый интеграл

Задание 7: Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

Задание 8: Дано комплексное число z . Требуется: 1) записать его в алгебраической и тригонометрической формах; 2) найти все корни уравнения $w^3 - z = 0$.

Задание 9: Вычислить, используя формулы комбинаторики

Задание 10: Вычислить математическое ожидание суммы $M(X + Y)$ и произведения $M(X \cdot Y)$; сумму $D(X + Y)$ и разность $D(X - Y)$ дисперсий X и Y , а также найти их квадратическое отклонение $\sigma(X)$ и $\sigma(Y)$.

Задание 1: Вычислить определитель:

$$1. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 5 & 0 & -1 \end{vmatrix} \quad 2. \begin{vmatrix} 1 & -1 & -2 \\ 1 & 2 & -2 \\ 2 & 3 & -5 \end{vmatrix} \quad 3. \begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 2 \end{vmatrix} \quad 4. \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & 3 \\ 1 & 6 & 1 \end{vmatrix} \quad 5. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 5 & 0 & -1 \end{vmatrix}$$

$$6. \begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 6 \end{vmatrix} \quad 7. \begin{vmatrix} 1 & -1 & -2 \\ 1 & 2 & -2 \\ 2 & 3 & -5 \end{vmatrix} \quad 8. \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & -1 \\ 3 & 2 & 3 \end{vmatrix} \quad 9. \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & 3 \\ 1 & 6 & 1 \end{vmatrix} \quad 10. \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 3 & 2 & 3 \\ 3 & 6 & 1 \end{vmatrix}$$

$$11. \begin{vmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \\ 6 & 2 & 1 \end{vmatrix} \quad 12. \begin{vmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 1 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \end{vmatrix} \quad 13. \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 6 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 0 \end{vmatrix} \quad 14. \begin{vmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 2 & -1 & 2 \\ 6 & 1 & 0 \end{vmatrix} \quad 15. \begin{vmatrix} 3 & -1 & 4 \\ 5 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

$$16. \begin{vmatrix} -1 & 4 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & -3 \end{vmatrix} \quad 17. \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 5 & 0 & 1 \\ 6 & 9 & 8 \end{vmatrix} \quad 18. \begin{vmatrix} 5 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 9 \end{vmatrix} \quad 19. \begin{vmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & -3 \\ -2 & 9 & 8 \end{vmatrix} \quad 20. \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 5 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -3 \end{vmatrix}$$

$$21. \begin{vmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & -3 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix} \quad 22. \begin{vmatrix} 2 & 0 & 4 \\ -1 & 7 & 0 \\ 0 & 5 & 2 \end{vmatrix} \quad 23. \begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 5 \\ 0 & -4 & 2 \end{vmatrix} \quad 24. \begin{vmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{vmatrix} \quad 25. \begin{vmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{vmatrix}$$

$$26. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & -2 & -2 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix} \quad 27. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 3 & -2 & -2 \\ -2 & 1 & -1 \end{vmatrix} \quad 28. \begin{vmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & -2 \\ 1 & -2 & -1 \end{vmatrix} \quad 29. \begin{vmatrix} 3 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 7 \\ 0 & 1 & -3 \end{vmatrix}$$

$$30. \begin{vmatrix} 6 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & -3 \end{vmatrix} \quad 31. \begin{vmatrix} 3 & -7 & 2 \\ 1 & -8 & 3 \\ 4 & -2 & 1 \end{vmatrix} \quad 32. \begin{vmatrix} 1 & 10 & 3 \\ 4 & 3 & 1 \\ 5 & 1 & -2 \end{vmatrix} \quad 33. \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 5 \\ 3 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

Задание 2: Дана система линейных уравнений, решить ее по формулам Крамера;

$$\text{Вариант 1.} \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8, \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = -1, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0. \end{cases} \quad \text{Вариант 2.} \begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 3.} \begin{cases} 2x - y + 5z = 1 \\ x + 3y - 4z = 1 \\ 2x + y + z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 5.} \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0, \\ 4x_1 - 4x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 7.} \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 6, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 9.} \begin{cases} x_1 + 2x_2 = 3, \\ x_1 - x_2 - 3x_3 = -3, \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 3. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 11.} \begin{cases} -x - 2y + 3z = 4 \\ 3x - 4y - 2z = 5 \\ -2x - 3y + z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 13.} \begin{cases} 2x - 3y - 3z = 1 \\ 3x + 4y + 2z = -1 \\ x - 2y - 2z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 15.} \begin{cases} 3x - 2y - 3z = 1 \\ x + 2y - 3z = 1 \\ 2x - y - z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 17.} \begin{cases} 2x - 2y - z = 1 \\ x + y + 2z = -1 \\ 3x - 2y - 2z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 19.} \begin{cases} 2x + 3y - 2z = 1 \\ 3x - y - 2z = -1 \\ x + 2y - z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 21.} \begin{cases} 3x + 2y + 2z = 1 \\ x - 3y - 2z = 1 \\ 2x + 4y + 3z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 23.} \begin{cases} 2x - 3y + 3z = -1 \\ 3x - y + 4z = 1 \\ x + 3y - z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 4.} \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 5x_3 = 4, \\ 5x_1 + 2x_2 + 13x_3 = 2, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 6.} \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -1, \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 2, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = -3. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 8.} \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4, \\ x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 2. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 10.} \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 6. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 12.} \begin{cases} x - 4y - 2z = 1 \\ 3x + y + 5z = 1 \\ -2x + 3y + 3z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 14.} \begin{cases} 3x - 2y - 2z = 1 \\ 4x + 3y + 2z = 5 \\ x + 4y + 3z = 3 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 16.} \begin{cases} 2x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - y - 3z = 1 \\ x + 2y + 4z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 18.} \begin{cases} 2x - 3y + 2z = 2 \\ 3x + 2y - 2z = 1 \\ x + 3y - 2z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 20.} \begin{cases} 3x - 2y + 3z = 2 \\ x + 3y - 2z = -1 \\ 2x - y + z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 22.} \begin{cases} 3x + 4y - 3z = -2 \\ x + 3y + z = -1 \\ 2x + 2y - 3z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 24.} \begin{cases} 3x + y + 3z = -1 \\ x - 3y + 3z = -1 \\ 2x - y + 2z = 1 \end{cases}$$

Вариант 25.	$\begin{cases} 3x + 2y - 3z = 2 \\ 2x + y - z = -1 \\ x - 2y + z = 0 \end{cases}$	Вариант 26.	$\begin{cases} -2x + 3y + 4z = 3 \\ -x + 3y - 2z = -4 \\ 3x - y + 5z = 3 \end{cases}$
Вариант 27.	$\begin{cases} 2x + 5y - z = 1 \\ 3x - 2y + 3z = 1 \\ -x - 3y + 2z = 2 \end{cases}$	Вариант 28.	$\begin{cases} 3x + 2y + 4z = -1 \\ 2x - 3y - 3z = 1 \\ x + y + 3z = 2 \end{cases}$
Вариант 29.	$\begin{cases} 3x + 4y - 2z = 3 \\ 2x - y + z = 1 \\ 4x - 3y + 2z = 3 \end{cases}$	Вариант 30.	$\begin{cases} 2x + y - 3z = 1 \\ 3x - 2y + 2z = 1 \\ x - y + 3z = 2 \end{cases}$

Задание 3: Вычислить пределы функций

Вариант 1:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x + 1}{x^2 + 4}$ б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x^2 - 4x - 5}$ в) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x - 7}{\sqrt{2x + 11} - 5}$

Вариант 2:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 4}{2x^2 + 3x + 1}$ б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{x^2 - 2x - 3}$ в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{\sqrt{4x - 3} - 3}$

Вариант 3:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(x+1)(x+2)}{2x^3 + 5}$ б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 6x - 16}{3x^2 - 5x - 2}$ в) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{20 - x} - x}{x^2 - 16}$

Вариант 4:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x + 5}{3x^2 + 7}$ б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x^2 + 4x - 7}$ в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9 - x} - 3}{x^2 + x}$

Вариант 5:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 3x + 1}{3x^4 + 5}$ б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{x^2 - 5x + 6}$ в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{6x + 4} - 4}$

Вариант 6:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 6}{3x^2 + 7x - 1}$ б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{2x^2 + 5x - 7}$ в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x - 10}{\sqrt{5x} - 5}$

Вариант 7:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 6x + 3}{2x^2 + 7}$ б) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2x^2 - 13x - 7}{x^2 - 9x + 14}$ в) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{2x - 8} - 2}{x - 6}$

Вариант 8:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4x + 5}{3x^2 + 7x + 2}$ б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10}$ в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x - 15}{\sqrt{2x - 1} - 3}$

Вариант 9:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2}{3x^2 + 5x + 1}$ б) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{2x^2 - 9x - 18}{x^2 - 7x + 6}$ в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4 + 3x} - \sqrt{4 - 3x}}{7x}$

Вариант 10:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 5x^2}{2x^2 + 3x + 3}$ б) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 9x + 18}{3x^2 - 17x - 6}$ в) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + 1}{\sqrt{x + 2} - 1}$

Вариант 11:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 - 2x}{3x^3 + 4x^2 + x}$ б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x^2 - 4x - 4}$ в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2}{\sqrt{1 - x^2} - \sqrt{x^2 + 1}}$

Вариант 12:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^5 - 4x^2 - x}{2x^5 + 2x - 3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x - 5}{x^2 - 7x + 10} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{\sqrt{x-2} - \sqrt{2}}$$

Вариант 13:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 3x^2 - 4}{5x - x^2 - 7x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{4x+1} - 3}$$

Вариант 14:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 9}{7x^2 + 10x^3 + 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 + 8x + 12} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 2} - \sqrt{2}}{\sqrt{x^2 + 9} - 3}$$

Вариант 15:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{6x^2 + 4x + 9} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 6x + 5}{2x^2 - 7x + 5} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x^2 + 4}}{3x^2}$$

Вариант 16:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 10x^2 - 3}{2x^5 - 5x^4 + 3x} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 10x + 3}{2x^2 + 5x - 3} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4 + x^2} - 2}{3x^2}$$

Вариант 17:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 2x - 1}{x^2 + 2x^3 - x^4} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x^2 - 4x - 5} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2x+11} - 5}{7 - x}$$

Вариант 18:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 4}{5x^2 + 3x + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{9 - x^2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3} - 3}{x - 3}$$

Вариант 19:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 6}{1 - 7x + 3x^2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{2x^2 + 5x - 7} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4-x} - \sqrt{2}}{x^4 - 16}$$

Вариант 20:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5 - x + 2x^3}{5x^3 + 3x^2 + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{25 - x^2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x - 10}{\sqrt{x+5} - \sqrt{10}}$$

Вариант 21:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 1}{x^4 + 2x + 3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x - 8}{1 - \sqrt{x-3}}$$

Вариант 22:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 - 6x + 7}{9 - 2x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 5x - 12}{4 - x} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x} - \sqrt{1-2x}}{x}$$

Вариант 23:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^6 + 5x^5 - 10x}{3x^4 - x^3 + x^6} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 6x + 8}{16 - x^2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{x - 4}$$

Вариант 24:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2}{1 - 7x + 3x^4} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 25}{x^2 + 8x + 15} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{1 - \sqrt{x-3}}{2 - \sqrt{x}}$$

Вариант 25:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 + 14x^2}{1 - 2x - 7x^5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{3x^2 - 2x - 1} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x - 20}{\sqrt{x-2} - \sqrt{2}}$$

Вариант 26:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 2x^3 - 1}{8x + 3x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{1 - x} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{5 - \sqrt{22-x}}{x+3}$$

Вариант 27:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 - 5x^2 + 3x^5}{7 + 2x - x^5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + x - 10}{x^2 - x - 2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{5 - x^2} - \sqrt{5}}{x^2}$$

Вариант 28:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 - 3x}{1 - 3x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 7x + 10}{2x^2 + 9x + 10} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{1 - \sqrt{x - 4}}{x - 5}$$

Вариант 29:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 5}{7x^2 + 3x - 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{25 - x^2}{x^2 - 2x - 15} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{2x - 6}}$$

Вариант 30:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x^2 + x^3}{x - 2x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 10x + 21}{x^2 + 8x + 15} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + 3x^2} - 1}{x^2 + x^3}$$

Задание 4 . Найти производные функций.

В пункте в) найти вторую производную:

Вариант 1:

$$\text{a) } y = x \cdot \operatorname{tg}^3(x^2 - 1) \quad \text{б) } y = \ln^2 \sin 2x \quad \text{в) } y = x^2 \cdot (\ln x - 1)$$

Вариант 2:

$$\text{a) } y = \frac{1 + x}{\sqrt{1 - x}} \quad \text{б) } y = (e^{-\sin x} + 1)^2 \quad \text{в) } y = \ln \operatorname{ctg} 2x$$

Вариант 3:

$$\text{a) } y = \ln(\operatorname{arctg} x) \quad \text{б) } y = \cos 2x \cdot \sin^2 x \quad \text{в) } y = x \cdot \operatorname{arctg} x$$

Вариант 4:

$$\text{a) } y = \frac{x}{\sqrt{1 - x^2}} \quad \text{б) } y = \arcsin \sqrt{1 - 3x} \quad \text{в) } y = x^3 \cdot \ln x$$

Вариант 5:

$$\text{a) } y = \frac{\sin x}{x \cdot \cos x} \quad \text{б) } y = \ln(\operatorname{tg} 2x) \quad \text{в) } y = \operatorname{arctg} x$$

Вариант 6:

$$\text{a) } y = \ln(x^2 + \sqrt{x^4 + 1}) \quad \text{б) } y = 2^x \cdot \sin^2 x \quad \text{в) } y = e^{\cos 3x}$$

Вариант 7:

$$\text{a) } y = \arccos(\operatorname{tg} x) \quad \text{б) } y = \frac{e^x}{\cos x} \quad \text{в) } y = 2^x \cdot \sin x$$

Вариант 8:

$$\text{a) } y = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \cos 6x \quad \text{б) } y = e^{\sin^2 7x} \quad \text{в) } y = e^x \cdot \sin x$$

Вариант 9:

$$\text{a) } y = \sqrt{x} - \operatorname{arctg} \sqrt{x} \quad \text{б) } y = \cos^5 3x \cdot \sin^3 5x \quad \text{в) } y = x \cdot e^{-x^2}$$

Вариант 10:

$$\text{a) } y = \sqrt{x^2 + 1} + \sqrt[3]{x^3 + 1} \quad \text{б) } y = e^{\sin x} \cos^2 x \quad \text{в) } y = \sqrt{1 + x^2}$$

Вариант 11:

$$\text{a) } y = \frac{\sqrt{1 - x^2}}{x} \quad \text{б) } y = \ln^2 \cos \sqrt{x} \quad \text{в) } y = (1 + x^2) \cdot \operatorname{arctg} x$$

Вариант 12:

$$\text{a) } y = \sqrt[3]{x + \sqrt{x}} \quad \text{б) } y = \frac{1 + \sin 2x}{1 - \sin 2x} \quad \text{в) } y = e^x \cdot (1 + x^3)$$

Вариант 13:

a) $y = x^2 \cdot \operatorname{arctg} x^2$ б) $y = 5^{\arcsin 2x}$ в) $y = e^{\sqrt{x}}$

Вариант 14:

a) $y = \operatorname{arctg}(e^{3x})$ б) $y = \frac{\sin x}{1 + \operatorname{tg} 4x}$ в) $y = x \cdot \sqrt{1 - x^2}$

Вариант 15:

a) $y = \frac{\sqrt{1 + x^2}}{\sqrt{1 - x^2}}$ б) $y = x \cdot \sin^2 x$ в) $y = x^2 \cdot \ln 3x$

Вариант 16:

a) $y = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \arcsin x$ б) $y = 2^{\arcsin^2 3x}$ в) $y = x \cdot \ln 5x$

Вариант 17:

a) $y = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \sin 3x$ б) $y = 2^{\sin^2 3x}$ в) $y = e^x \cdot \ln x$

Вариант 18:

a) $y = \sin^5 x + \cos^4 5x$ б) $y = \frac{1 + \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}}$ в) $y = x^2 \cdot \ln x$

Вариант 19:

a) $y = x \cdot \arcsin x + \sqrt{1 - x^2}$ б) $y = \sin^3 2x$ в) $y = e^{5x^2}$

Вариант 20:

a) $y = \frac{3 - x^2}{6\sqrt{x}}$ б) $y = \ln \operatorname{tg} \sqrt{x}$ в) $y = 2^{\sin 3x}$

Вариант 21:

a) $y = (x^2 + 1) \cdot \ln(1 + x^2)$ б) $y = \sqrt{\cos 2x}$ в) $y = (2x + 1)^4$

Вариант 22:

a) $y = \frac{2}{x} \cdot \sin x^2$ б) $y = 3^{\arcsin 2x}$ в) $y = \ln \sin 2x$

Вариант 23:

a) $y = e^{\sqrt{x}} \cdot \operatorname{tg} 3x$ б) $y = \arcsin^2(1 - 3x)$ в) $y = \frac{x^2 + 1}{x}$

Вариант 24:

a) $y = \ln \frac{3x + 1}{3x - 1}$ б) $y = \ln^2(\sin 4x)$ в) $y = \operatorname{arctg}(x^2)$

Вариант 25:

a) $y = 3^{x^2} \cdot \operatorname{arctg} x$ б) $y = (1 + \cos^2 5x)^3$ в) $y = \operatorname{arccctg} 2x$

Вариант 26:

a) $y = \sqrt[3]{x} \cdot \ln(1 + x^2)$ б) $y = \sin^5 3x$ в) $y = e^{6x}$

Вариант 27:

a) $y = x^2 \cdot \operatorname{tg}(1 - x) + \sqrt{1 - x^2}$ б) $y = (x + \sin x)^4$ в) $y = \ln \cos 4x$

Вариант 28:

a) $y = \sqrt{x} \cdot e^{\sqrt{x}}$ б) $y = 4^{\operatorname{arctg} x^2}$ в) $y = x \cdot e^{2x}$

Вариант 29:

a) $y = \ln \frac{x^2}{1 - x^2}$ б) $y = \arcsin \sqrt{x}$ в) $y = (1 - 2x)^{11}$

Вариант 30:

$$\text{a) } y = \frac{\sin x}{\cos^2 x}$$

$$\text{б) } y = (x^3 + 3^x)^3$$

$$\text{в) } y = x^2 \cdot \ln x$$

Задание 5: Исследовать функцию и построить график

$$\text{Вариант 1. } y = \frac{1}{1-x^2}$$

$$\text{Вариант 2. } y = \frac{1}{x^2+1}$$

$$\text{Вариант 3. } y = x + \frac{1}{x}$$

$$\text{Вариант 4. } y = x^3 - 3x^2 - 9x$$

$$\text{Вариант 5. } y = x^3 - 4x^2 + 3x$$

$$\text{Вариант 6. } y = x^3 + 6x^2 + 9x + 4.$$

$$\text{Вариант 7. } y = x^3 - 12x - 3$$

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

$$\text{Вариант 9. } y = \frac{x^2 - 4}{x}$$

$$\text{Вариант 10. } y = \frac{x}{x^2 - 4}$$

$$\text{Вариант 11. } y = \frac{3x}{x^2 + 1}$$

$$\text{Вариант 12. } y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$$

$$\text{Вариант 13. } y = \frac{3x}{x+2}$$

$$\text{Вариант 14. } y = \frac{2x+1}{(x+1)^2}$$

$$\text{Вариант 15. } y = \frac{(x-2)^2}{x+1}$$

$$\text{Вариант 16. } y = \frac{x}{9-x^2}$$

$$\text{Вариант 17. } y = \frac{x^2 - x - 1}{x^2 - 2x}$$

$$\text{Вариант 18. } y = \frac{1}{1-x^2}$$

$$\text{Вариант 19. } y = x \cdot (x+1) \cdot (x+2)$$

$$\text{Вариант 20. } y = x \cdot (1-x)^2$$

$$\text{Вариант 21. } y = 3x^4 - 4x^3 + 2$$

$$\text{Вариант 22. } y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$$

$$\text{Вариант 23. } y = x - \sqrt{x}$$

$$\text{Вариант 24. } y = \frac{x^2}{1-x^2}$$

$$\text{Вариант 25. } y = x^2(1-x) - 2$$

$$\text{Вариант 26. } y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$$

Вариант 27. $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$

Вариант 29. $y = (2x - 1)^2 \cdot x$

Вариант 28. $y = 36x - 3x^2 - 2x^3$

Вариант 30. $y = \frac{x^3}{3} - x^2 - 8x$

Задание 6: Найти неопределенные интегралы и вычислить определенный интеграл:

Вариант 1:

$$\text{a) } \int (3x^2 - \frac{1}{x^3} + \frac{1}{4-x^2}) dx \quad \text{б) } \int \frac{\sin x dx}{(1+3\cos x)^2} \quad \text{в) } \int_0^1 (2x^3+1)^4 \cdot x^2 dx$$

Вариант 2:

$$\text{a) } \int (\frac{1}{\sqrt{x}} + x^5 - \frac{3}{9+x^2}) dx \quad \text{б) } \int \frac{dx}{(x-2)^7} \quad \text{в) } \int_{\sqrt{3}}^2 \frac{2 \cdot \sqrt[3]{x^4-8} \cdot x^3}{3} dx$$

Вариант 3:

$$\text{a) } \int (\frac{3}{4+x^2} - 2x + \cos 2x) dx \quad \text{б) } \int \frac{3x^2 dx}{2x^3+5} \quad \text{в) } \int_0^1 (5x^3+2)^4 \cdot x^2 dx$$

Вариант 4:

$$\text{a) } \int (4x^3 - \frac{3}{x} + \frac{1}{\sqrt{4-x^2}}) dx \quad \text{б) } \int x^3 \cdot \sqrt{2x^4-1} dx \quad \text{в) } \int_0^{\pi/2} 12^{\sin x} \cdot \cos x dx$$

Вариант 5:

$$\text{a) } \int \frac{x^2+2x}{\sqrt[3]{x^2}} dx \quad \text{б) } \int e^{2\sin x} \cdot \cos x dx \quad \text{в) } \int_0^{\sqrt{\pi/2}} \frac{x dx}{\cos^2 x^2}$$

Вариант 6:

$$\text{a) } \int (2\sin 6x - \frac{1}{x} + e^{5x}) dx \quad \text{б) } \int 2^{x^5} \cdot x^4 dx \quad \text{в) } \int_0^3 \frac{1}{(1+2x)^9} dx$$

Вариант 7:

$$\text{a) } \int (x^4 + \frac{2}{\sin^2 x} - 3\cos 2x) dx \quad \text{б) } \int \sin^3 x \cdot \cos x dx \quad \text{в) } \int_0^1 x\sqrt{1+x^2} dx$$

Вариант 8:

$$\text{a) } \int (3e^{2x} - \frac{2}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}) dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{(1+\sin x)^3}} \quad \text{в) } \int_{\pi/8}^{\pi/6} \frac{dx}{\sin^2 2x}$$

Вариант 9:

$$\text{a) } \int (\frac{1}{\sqrt{4-x^2}} + 2x + \frac{3}{x}) dx \quad \text{б) } \int \operatorname{tg} x dx \quad \text{в) } \int_0^1 \frac{e^x dx}{1+e^{2x}}$$

Вариант 10:

$$\text{a) } \int (5e^{2x} - \frac{x+\sqrt{x}}{x^2} + 3) dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sin^2 x} \quad \text{в) } \int_1^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$$

Вариант 11:

$$\text{a) } \int (\frac{1}{x^2} + \frac{1}{\sqrt{9-x^2}} - \cos 3x) dx \quad \text{б) } \int \frac{\ln x dx}{x} \quad \text{в) } \int_0^1 \frac{x dx}{\sqrt{1+9x^2}}$$

Вариант 12:

$$\text{a) } \int (\frac{5x^3\sqrt{x}+7\sqrt{x}}{x\sqrt{x}} + \frac{1}{4+x^2}) dx \quad \text{б) } \int e^{x^3+1} \cdot x^2 dx \quad \text{в) } \int_0^{\pi} \sin^5 x \cos x dx$$

Вариант 13:

$$\text{a) } \int (\cos 2x - \sqrt[3]{x} + \frac{1}{\sqrt{4-x^2}}) dx \quad \text{б) } \int \frac{\arcsin x dx}{\sqrt{1-x^2}} \quad \text{в) } \int_2^3 \frac{x^2 dx}{x^3-1}$$

Вариант 14:

$$\text{a) } \int \left(\frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{9-x^2}} + 4e^{2x} \right) dx \quad \text{б) } \int x^2 \sin x^3 dx \quad \text{в) } \int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{1+x}$$

Вариант 15:

$$\text{a) } \int \left(\frac{2}{\sin^2 x} - \frac{3}{\sqrt{9-x^2}} + 5 \cos 4x \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x \ln x} \quad \text{в) } \int_3^6 \left(2 - \frac{x}{3} \right)^5 dx$$

Вариант 16:

$$\text{a) } \int \frac{2-4\cos^2 x}{\cos^2 x} dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{(1+\sin x)^3}} \quad \text{в) } \int_0^\pi \frac{\sin x dx}{\cos^2 x}$$

Вариант 17:

$$\text{a) } \int \frac{(1-\sqrt{x})(1+\sqrt{x})}{\sqrt[3]{x}} dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sin^3 x} \quad \text{в) } \int_0^1 x e^{x^2} dx$$

Вариант 18:

$$\text{a) } \int \left(4x^3 + \frac{1}{\cos^2 x} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx \quad \text{б) } \int \sqrt{1-3x} dx \quad \text{в) } \int_2^3 \frac{dx}{(x+3)^4}$$

Вариант 19:

$$\text{a) } \int \left(\frac{1}{\sqrt{9-x^2}} - \sqrt[3]{x} + 2e^{5x} \right) dx \quad \text{б) } \int \sqrt[3]{2x+4} dx \quad \text{в) } \int_2^3 \frac{dx}{(2x+1)^3}$$

Вариант 20:

$$\text{a) } \int \left(2 + \cos 3x - \frac{1}{9+x^2} - \sqrt[3]{x^2} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{x^2}{\sqrt{x^3-1}} dx \quad \text{в) } \int_0^2 x^3 (2+x^4)^2 dx$$

Вариант 21:

$$\text{a) } \int \left(\frac{4}{\sin^2 x} + \frac{1}{2} - \frac{1}{x^2-9} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x \ln^3 x} \quad \text{в) } \int_0^1 \frac{x dx}{9+x^2}$$

Вариант 22:

$$\text{a) } \int \left(7-3x+x^3 - \frac{5}{\sin^2 x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\sin x dx}{(1-2\cos x)^2} \quad \text{в) } \int_0^3 (2+x)^5 dx$$

Вариант 23:

$$\text{a) } \int (1 + \cos 6x + 2e^{3x}) dx \quad \text{б) } \int \frac{x}{\sqrt{3-x^2}} dx \quad \text{в) } \int_0^1 x^2 (2x^3-3)^3 dx$$

Вариант 24:

$$\text{a) } \int \left(\frac{1}{x^5} - 4 \sin x + 2 \cdot \sqrt[3]{x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{3x^2}{\sqrt{2x^3-5}} dx \quad \text{в) } \int_0^{\pi/2} e^{\cos x} \sin x dx$$

Вариант 25:

$$\text{a) } \int \left(2 \sin 6x - 2^x - \frac{1}{x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{x^2}{(x^3-3)^3} dx \quad \text{в) } \int_0^1 e^{x^3+1} \cdot x^2 dx$$

Вариант 26:

$$\text{a) } \int \left(3x - \frac{1}{9+x^2} + e^{5x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{(\sin x+1)^3}} \quad \text{в) } \int_0^{-2} \frac{x dx}{\sqrt{1+2x^2}}$$

Вариант 27:

$$\text{a) } \int \frac{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt{x} - x}{x^2} dx \quad \text{б) } \int \cos^2 x \sin x dx \quad \text{в) } \int_0^{-1/2} e^{-2x} dx$$

Вариант 28:

$$\text{a) } \int \left(x^3 - \frac{1}{4+x^2} + \frac{2}{\cos^2 x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\sin x dx}{\sqrt{1-\cos x}} \quad \text{в) } \int_0^1 (2x^3-1)^4 \cdot x^2 dx$$

Вариант 29:

$$\text{a) } \int \frac{\sqrt[5]{x^2} + \sqrt{x} - x}{x} dx \quad \text{б) } \int \sqrt{2 \sin x + 1} \cdot \cos x dx \quad \text{в) } \int_2^4 \frac{dx}{x-1}$$

Вариант 30:

$$\text{a) } \int \left(4x^3 - \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} + \frac{2}{\sin^2 x} \right) dx \quad \text{б) } \int e^{\sin x} \cos x dx \quad \text{в) } \int \frac{x}{\sqrt{2}x^2-1} dx$$

Задание 7: Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертёж.

Вариант 1. $y = \frac{1}{2}x^2 - 1$; $y = 1$

Вариант 2. $y = x^2$; $y = 2 - x$

Вариант 3. $y = x^2$; $y = 2 - x^2$

Вариант 4. $y = \frac{1}{4}x^2$;

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

Вариант 5. $y = 4x - x^2$; $y = 0$

Вариант 6. $y = (x-2)^2$; $y = x$

Вариант 7. $y = -\frac{1}{9}x^2 + 1$; $y = x + 3$

Вариант 8. $y = -x^2$; $y = x^2 - 2x - 4$

Вариант 9. $y = \frac{6}{x}$; $y = 7 - x$

Вариант 10. $y = x^2 - 6x + 7$; $y = x + 1$

Вариант 11. $y = x^3$; $y = 2x$

Вариант 12. $y = x^2 + 4x$; $y = x + 4$

Вариант 13. $y = 2x - x^2$; $y = x$

Вариант 14. $y = x^2 + 4x - 2$;
 $y = 2x - 2$

Вариант 15. $y = \frac{4}{x}$; $y = 5 - x$

Вариант 16. $y = \frac{1}{2}x^2$; $y = 2 - \frac{3}{2}x$

Вариант 17. $y = x^2 + 1$;

Вариант 18. $y = x^2 + 6x + 3$; $y = x + 3$

$y = -\frac{1}{9}x^2 + 1$; $x = 1$

Вариант 19. $y = x^2$; $y = \sqrt{x}$

Вариант 20. $y = x^3$; $y = 8$; $x = 0$

Вариант 21. $y = x^2 - 8x + 16$, $y = 6 - x$

Вариант 22. $y = -x^2 + 8x - 11$, $y = x - 1$

Вариант 23. $y = -x^2 + 6x - 7$, $y = x^2 - 6x + 9$

Вариант 24. $y = -x^2 + 4x - 2$, $y = x^2 - 4x + 4$

Вариант 25. $y = x^2 - 8x + 17$, $y = -x^2 + 10x - 19$

Вариант 26. $y = x^2 - 2$, $y = 3x + 2$

Вариант 27. $y = -x^2 + 2x + 9$, $y = 3x^2 - 6x + 5$

Вариант 28. $y = 2x^2 + 4x - 5$, $y = x - 4$

Вариант 29. $y = (x-2)^3$, $y = 4x - 8$

Вариант 30. $y = x^2 - 4x + 7$, $y = 3$

Задание 8: Дано комплексное число z . Требуется: 1) записать его в алгебраической и тригонометрической формах; 2) найти все корни уравнения $w^3 - z = 0$.

Вариант 1. $z = 2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 2. $z = 2\sqrt{2}/(1+i\sqrt{3})$

Вариант 3. $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 4. $z = 2\sqrt{2}/(1-i\sqrt{3})$

Вариант 5. $z = 4/(1-i)$

Вариант 6. $z = -4/(1-i)$

Вариант 7. $z = 2\sqrt{2}/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 8. $z = 1/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 9. $z = 1/(1-\sqrt{3}i)$

Вариант 10. $z = 2\sqrt{2}/(\sqrt{3}-i)$

Вариант 11. $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 12. $z = -1/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 13. $z = -4/(1-i)$

Вариант 14. $z = 2\sqrt{2}/(1+i\sqrt{3})$

Вариант 15. $z = -2\sqrt{2}/(1-i\sqrt{3})$

Вариант 16. $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

Вариант 17. $z = -4/(1-i)$

Вариант 18. $z = -4/(1+i)$

Вариант 19. $z = -1/(1-\sqrt{3}i)$

Вариант 20. $z = -2\sqrt{2}/(1-i)$

Вариант 21. $z = -1/(\sqrt{3}-i)$

Вариант 22. $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 23. $z = -2\sqrt{2}/(1-i\sqrt{3})$

Вариант 24. $z = -4/(1-i)$

Вариант 25. $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

Вариант 26. $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

Вариант 27. $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 28. $z = 2\sqrt{2}/(1+i\sqrt{3})$

Вариант 29. $z = -1/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 30. $z = 1/(\sqrt{3}+i)$

Задание 9: Вычислить, используя формулы комбинаторики

Вариант 1:

1) A_{25}^4

2) C_7^5

Вариант 2:

1) A_{16}^3

2) C_9^6

Вариант 3:

1) A_{14}^2

2) $\frac{3!+4!}{5!}$

Вариант 4:

1) $\frac{4!+3!}{5!}$

2) C_8^4

Вариант 5:

1) $\frac{7!+9!}{6!}$

2) $\frac{8!-6!}{5!}$

Вариант 6:

1) A_9^7

2) C_5^3

Вариант 7:

1) $\frac{8!+6!}{7!}$

2) C_{12}^{11}

Вариант 8:

1) $\frac{7!-5!}{3!}$

2) C_5^3

Вариант 9:	1) A_8^4	2) C_{11}^7
Вариант 10:	1) A_5^2	2) $\frac{2!+4!}{4!}$
Вариант 11:	1) A_{10}^8	2) $\frac{6!+7!}{8!}$
Вариант 12:	1) $\frac{2!+4!}{4!}$	2) C_6^2
Вариант 13:	1) A_{21}^7	2) $\frac{8!-5!}{4!}$
Вариант 14:	1) $\frac{8!-6!}{5!}$	2) C_9^6
Вариант 15:	1) A_{18}^9	2) C_8^5
Вариант 16:	1) A_6^3	2) $\frac{13!-10!}{9!}$
Вариант 17:	1) A_{16}^3	2) C_{13}^{10}
Вариант 18:	1) $\frac{7!+6!}{5!}$	2) C_{11}^9
Вариант 19:	1) A_8^5	2) $\frac{2!+4!}{3!}$
Вариант 20:	1) $\frac{7!-5!}{3!}$	2) C_4^2
Вариант 21:	1) A_{19}^{16}	2) $\frac{10!-7!}{8!}$
Вариант 22:	1) A_{20}^{18}	2) C_4^2
Вариант 23:	1) $\frac{7!+9!}{6!}$	2) C_8^5
Вариант 24:	1) A_{25}^4	2) C_5^3
Вариант 25:	1)	2) $\frac{2!+4!}{4!}$

Вариант 26:

1) $\frac{4!+3!}{5!}$

2) C_5^3

Вариант 27:

1) $\frac{9!-8!}{7!}$

2) C_8^5

Вариант 28:

1) A_{13}^{11}

2) $\frac{10!-7!}{8!}$

Вариант 29:

1) A_8^5

2) $\frac{7!-5!}{3!}$

Вариант 30:

1) A_6^3

2) C_8^4

Задание 10: Вычислить математическое ожидание суммы $M(X + Y)$ и произведения $M(X \cdot Y)$; сумму $D(X + Y)$ и разность $D(X - Y)$ дисперсий X и Y , а также найти их квадратическое отклонение $\sigma(X)$ и $\sigma(Y)$.

Вариант 1:

X	2	3	4
P	0,2	0,5	0,3

Y	1	3	7
P	0,3	0,1	0,6

Вариант 2:

X	1	5	4
P	0,2	0,5	0,3

Y	2	3	4
P	0,1	0,5	0,3

Вариант 3:

X	3	6	7
P	0,3	0,7	0,9

Y	1	6	9
P	0,1	0,3	0,8

Вариант 4:

X	2	7	8
P	0,1	0,2	0,3

Y	1	8	9
P	0,2	0,2	0,3

Вариант 5:

X	3	4	8
P	0,2	0,8	0,1

Y	1	6	9
P	0,4	0,3	0,1

Вариант 6:

X	2	4	9
P	0,2	0,6	0,4

Y	2	3	6
P	0,2	0,5	0,5

Вариант 7:

X	6	7	8
P	0,2	0,6	0,7

Y	1	2	3
P	0,4	0,5	0,6

Вариант 8:

X	6	8	9
P	0,2	0,4	0,5

Y	11	12	13
P	0,1	0,2	0,3

Вариант 9:

X	2	4	7
P	0,4	0,6	0,9

Y	12	6	7
P	0,5	0,1	0,8

Вариант 10:

X	1	2	8
P	0,2	0,4	0,3

Y	5	8	9
P	0,2	0,8	0,6

Вариант 11:

X	5	7	8
P	0,2	0,6	0,1

Y	1	5	6
P	0,4	0,4	0,2

Вариант 12:

X	1	4	10
P	0,3	0,7	0,9

Y	2	3	6
P	0,1	0,4	0,4

Вариант 13:

X	6	7	8
P	0,1	0,7	0,9

Y	1	2	6
P	0,2	0,3	0,1

Вариант 14:

X	3	4	8
P	0,2	0,8	0,1

Y	1	6	9
P	0,4	0,3	0,1

Вариант 15:

X	4	7	9
P	0,5	0,4	0,3

Y	1	6	13
P	0,1	0,2	0,5

Вариант 16:

X	2	4	7
P	0,4	0,6	0,9

Y	12	6	7
P	0,5	0,1	0,8

Вариант 17:

X	3	6	7
P	0,3	0,7	0,9

Y	1	6	9
P	0,1	0,3	0,8

Вариант 18:

X	4	6	8
P	0,5	0,6	0,7

Y	1	2	6
P	0,4	0,3	0,2

Вариант 19:

X	2	4	9
P	0,2	0,6	0,4

Y	2	3	6
P	0,2	0,5	0,5

Вариант 20:

X	1	4	8
P	0,3	0,2	0,25

Y	1	5	6
P	0,2	0,6	0,4

Вариант 21:

X	2	3	4
P	0,2	0,5	0,3

Y	1	3	7
P	0,3	0,1	0,6

Вариант 22:

X	1	5	4
P	0,2	0,5	0,3

Y	2	3	4
P	0,1	0,5	0,3

Вариант 23:

X	5	8	7
P	0,1	0,3	0,7

Y	2	4	7
P	0,4	0,6	0,9

Вариант 24:

X	5	7	11
P	0,1	0,3	0,4

Y	1	2	21
P	0,6	0,1	0,2

Вариант 25:

X	4	6	8
P	0,5	0,6	0,7

Y	2	9	11
P	0,4	0,3	0,1

Вариант 26:

X	1	4	8
P	0,3	0,2	0,2

Y	2	4	6
P	0,3	0,3	0,7

Вариант 27:

X	3	6	7
P	0,3	0,7	0,9

Y	1	6	13
P	0,1	0,2	0,5

Вариант 28:

X	4	7	9
P	0,5	0,4	0,3

Y	1	6	13
P	0,1	0,2	0,5

Вариант 29:

X	2	4	7
P	0,4	0,6	0,9

Y	12	6	7
P	0,5	0,1	0,8

Вариант 30:

X	3	6	7
P	0,3	0,7	0,9

Y	1	6	9
P	0,1	0,3	0,8

Решение типового варианта

Задание 1: Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 4 \end{vmatrix} = 1 \cdot 1 \cdot 4 + 3 \cdot (-5) \cdot (-1) + 2 \cdot 1 \cdot 2 - 3 \cdot 1 \cdot 2 - 2 \cdot (-5) \cdot 4 - 1 \cdot 1 \cdot (-1) = 4 + 15 + 4 - 6 + 40 + 1 = 58.$$

Задание 2: Дана система линейных уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11 \end{cases}$$

Решим ее по формулам Крамера;

Решение:

Решим систему по формулам Крамера: если определитель системы уравнений Δ отличен от нуля, то система имеет единственное решение, которое находится по формулам

$$x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}; \quad x_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta}; \quad x_3 = \frac{\Delta_3}{\Delta}.$$

Вычислим определитель системы Δ :

$$\begin{aligned} \Delta &= \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 4 & -2 \\ 3 & -2 & 4 \end{vmatrix} = \\ &= 2 \cdot 4 \cdot 4 + 3 \cdot (-1) \cdot (-2) + 3 \cdot (-2) \cdot (-1) - (-1) \cdot 3 \cdot 4 - 2 \cdot (-2) \cdot (-2) - 3 \cdot (-1) \cdot 4 = \\ &= 32 + 6 + 6 + 12 - 8 + 12 = 60 \end{aligned}$$

Т.к. определитель системы отличен от нуля, то согласно правилу Крамера, система имеет единственное решение. Вычислим определители Δ_1 , Δ_2 , Δ_3 . Они получаются из определителя системы Δ заменой соответствующего столбца на столбец свободных коэффициентов.

$$\begin{aligned} \Delta_1 &= \begin{vmatrix} 4 & -1 & -1 \\ 11 & 4 & -2 \\ 11 & -2 & 4 \end{vmatrix} = \\ &= 4 \cdot 4 \cdot 4 + 11 \cdot (-1) \cdot (-2) + 11 \cdot (-2) \cdot (-1) - (-1) \cdot 4 \cdot 11 - 4 \cdot (-2) \cdot (-2) - 11 \cdot (-1) \cdot 4 = \\ &= 64 + 22 + 22 + 44 - 16 + 44 = 180, \end{aligned}$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 3 & 11 & -2 \\ 3 & 11 & 4 \end{vmatrix} = 2 \cdot 11 \cdot 4 + 3 \cdot 11 \cdot (-1) + 4 \cdot 3 \cdot (-2) - (-1) \cdot 11 \cdot 3 - 4 \cdot 3 \cdot 4 - 2 \cdot (-2) \cdot 11 =$$

$$= 88 - 33 - 24 + 33 - 48 + 44 = 60,$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 3 & 4 & 11 \\ 3 & -2 & 11 \end{vmatrix} = 2 \cdot 4 \cdot 11 + 11 \cdot (-1) \cdot 3 + 3 \cdot (-2) \cdot 4 - 4 \cdot 4 \cdot 3 - 2 \cdot (-2) \cdot 11 - 3 \cdot (-1) \cdot 11 =$$

$$= 88 - 33 - 24 - 48 + 44 + 33 = 60.$$

Находим по формулам неизвестные:

$$x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{180}{60} = 3; \quad x_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{60}{60} = 1; \quad x_3 = \frac{\Delta_3}{\Delta} = \frac{60}{60} = 1.$$

Ответ: $x_1=3$, $x_2=1$, $x_3=1$.

Задание 3: Вычислить пределы

а) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5 + 4x - x^2}{x^2 - 16x + 55};$

Числитель и знаменатель в точке $x = 5$ обращается в нуль, налицо неопределенность $\left[\frac{0}{0} \right]$. Выделим общий множитель $(x-5)$ и сократим на него числитель и знаменатель,

считая $x \neq 5$, $x \rightarrow 5$.

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5 + 4x - x^2}{x^2 - 16x + 55} = \lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x-5)(-x-1)}{(x-5)(x-11)} = \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-1}{x-11} = \frac{-5-1}{5-11} = \frac{-6}{-6} = 1$$

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3\sqrt{x} + 2}{3 - \sqrt{x} - 4x^2};$

Ни числитель, ни знаменатель этой дроби не имеют конечного предела так как они неограниченно возрастают при неограниченном возрастании x , т. е. имеем дело с неопределенностью $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$. Поделим числитель и знаменатель дроби на x^2 :

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3\sqrt{x} + 2}{3 - \sqrt{x} - 4x^2} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 \left(1 + \frac{3}{x^{3/2}} + \frac{2}{x^2} \right)}{x^2 \left(\frac{3}{x^2} - \frac{1}{x^{3/2}} - 4 \right)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + \frac{3}{x^{3/2}} + \frac{2}{x^2}}{\frac{3}{x^2} - \frac{1}{x^{3/2}} - 4} = \frac{1 + 0 + 0}{0 - 0 - 4} = -\frac{1}{4}$$

так как $\frac{3}{x^{3/2}}, \frac{2}{x^2}, \frac{3}{x^2}, \frac{1}{x^{3/2}}$ при $x \rightarrow \infty$ – величины бесконечно малые.

Задание 3: Найти производные следующих функций

а) Найти производную функции $y = x \cos x \sin x + \frac{1}{2} \cos^2 x$.

Решение:

Сначала преобразуем данную функцию: $y = \frac{1}{2} x \sin 2x + \frac{1}{2} \cos^2 x$

$$\begin{aligned} y' &= \frac{1}{2} \sin 2x + \frac{1}{2} x \cdot 2 \cos 2x + \frac{1}{2} 2 \cos x \cdot (-\sin x) = \\ &= \frac{1}{2} \sin 2x + x \cos 2x - \sin x \cos x = x \cos 2x. \end{aligned}$$

б) Найти производную функции $y = \frac{x^2 e^{x^2}}{x^2 + 1}$.

Решение:

$$\begin{aligned} y' &= \frac{(2xe^{x^2} + x^2 2xe^{x^2})(x^2 + 1) - (2x)x^2 e^{x^2}}{(x^2 + 1)^2} = \\ &= \frac{2x^3 e^{x^2} + 2x^5 e^{x^2} + 2xe^{x^2} + 2x^3 e^{x^2} - 2x^3 e^{x^2}}{(x^2 + 1)^2} = \frac{2xe^{x^2}(x^4 + 1 + x^2)}{(x^2 + 1)^2} \end{aligned}$$

в) Найти производную функции $y = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \frac{x}{\sin x}$.

Решение:

$$\begin{aligned} y' &= \frac{1}{\operatorname{tg} \frac{x}{2}} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{x}{2}} \cdot \frac{1}{2} - \frac{\sin x - x \cos x}{\sin^2 x} = \frac{1}{2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}} - \frac{\sin x - x \cos x}{\sin^2 x} = \\ &= \frac{\sin x - \sin x + x \cos x}{\sin^2 x} = \frac{x \cos x}{\sin^2 x}. \end{aligned}$$

г) Найти производную функции $y = (\sin 2x)^{x^2+1}$.

Решение:

Логарифмируем данную функцию

$$\ln y = \ln(\sin 2x)^{x^2+1},$$

$$\ln y = (x^2 + 1) \cdot \ln(\sin 2x),$$

Дифференцируем

$$\frac{y'}{y} = (x^2 + 1)' \ln(\sin 2x) + (x^2 + 1) \cdot (\ln(\sin 2x))',$$

$$\frac{y'}{y} = 2x \cdot \ln(\sin 2x) + (x^2 + 1) \cdot \frac{2 \cos 2x}{\sin 2x},$$

Выражаем

$$y' = (2x \cdot \ln(\sin 2x) + 2 \cdot (x^2 + 1) \operatorname{ctg} 2x) \cdot y.$$

Или

$$y' = (2x \cdot \ln(\sin 2x) + 2 \cdot (x^2 + 1) \operatorname{ctg} 2x) \cdot (\sin 2x)^{x^2+1}.$$

Задание 5: Исследовать функцию $y = \frac{(x+1)^2}{x-2}$ и построить график.

Решение.

1. Данная функция не определена при $x = 2$, т. к. в этой точке знаменатель обращается в ноль. Значит

$$D(f) = (-\infty; 2) \cup (2; +\infty).$$

2. $f(-x) = \frac{(-x+1)^2}{-x-2} \Rightarrow f(-x) \neq f(x), f(-x) \neq -f(x)$. Следовательно, функция общего вида.

3. Не периодична.

4. Точки пересечения с осью Ox : $y = 0$ при $(x+1)^2 = 0$, $x = -1$. С осью Oy : $x = 0$,

$y = \frac{(0+1)^2}{0-2} = -\frac{1}{2}$. Нашли две точки пересечения графика функции с осями координат: $(-1; 0)$ и $(0; -\frac{1}{2})$.

5. Исследуем на непрерывность. Точкой разрыва является $x = 2$. Определим тип разрыва. Для этого найдем односторонние пределы функции в данной точке.

$$\lim_{x \rightarrow 2-0} \frac{(x+1)^2}{x-2} = \frac{3^2}{-0} = -\infty \quad \text{и} \quad \lim_{x \rightarrow 2+0} \frac{(x+1)^2}{x-2} = \frac{3^2}{+0} = +\infty.$$

Значит, $x = 2$ – точка разрыва второго рода.

6. Из предыдущего пункта следует, что $x = 2$ – вертикальная асимптота. Найдем наклонную асимптоту $y = kx + b$.

$$k = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^2}{(x-2) \cdot x} = 1.$$

$$b = \lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) - kx) = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{(x+1)^2}{(x-2)} - x \right) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x+1}{x-2} = 4.$$

Итак, $y = x + 4$ – наклонная асимптота.

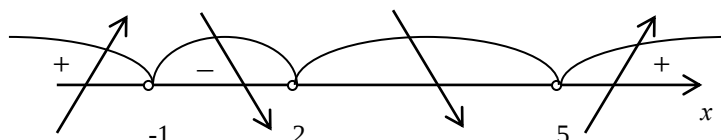
7. Исследуем на возрастание, убывание и экстремум функции. Для этого найдем производную функции.

$$y' = \left(\frac{(x+1)^2}{x-2} \right)' = \frac{2(x+1)(x-2) - (x+1)^2}{(x-2)^2} = \frac{x^2 - 4x - 5}{(x-2)^2} = \frac{(x-5)(x+1)}{(x-2)^2}.$$

Найдем точки, в которых производная равна нулю $y' = 0$.

$$(x-5)(x+1) = 0 \Rightarrow x = 5 \text{ и } x = -1.$$

Далее отметим данные точки на числовой оси и к ним добавляем точку $x = 2$, в которой y' не определена.



Находим интервалы, на которых $y' > 0$: $x \in (-\infty; -1) \cup (5; +\infty)$ и

$$y' < 0: x \in (-1; 2) \cup (2; 5).$$

При прохождении точки $x = -1$ производная меняет знак с плюса на минус. Следовательно, $x = -1$ – точка экстремума функции, а именно максимум.

$$x_{\max} = -1 \Rightarrow y_{\max} = \frac{(-1+1)^2}{-1-2} = 0.$$

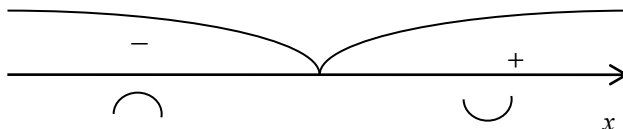
При прохождении точки $x = 5$ производная меняет знак с минуса на плюс. Следовательно, $x = 5$ так же является точкой экстремума функции, а именно минимумом.

$$x_{\min} = 5 \Rightarrow y_{\min} = \frac{(5+1)^2}{5-2} = 12.$$

8. Исследуем на вогнутость функции и точки перегиба. Для этого находим производную второго порядка.

$$y'' = \left(\frac{x^2 - 4x - 5}{(x-2)^2} \right)' = \frac{(2x-4)(x-2)^2 - (x^2 - 4x - 5) \cdot 2(x-2)}{(x-2)^4} = \frac{18}{(x-2)^3}.$$

Вторая производная в ноль никогда не обращается, поэтому на числовой оси отмечаем только $x = 2$.

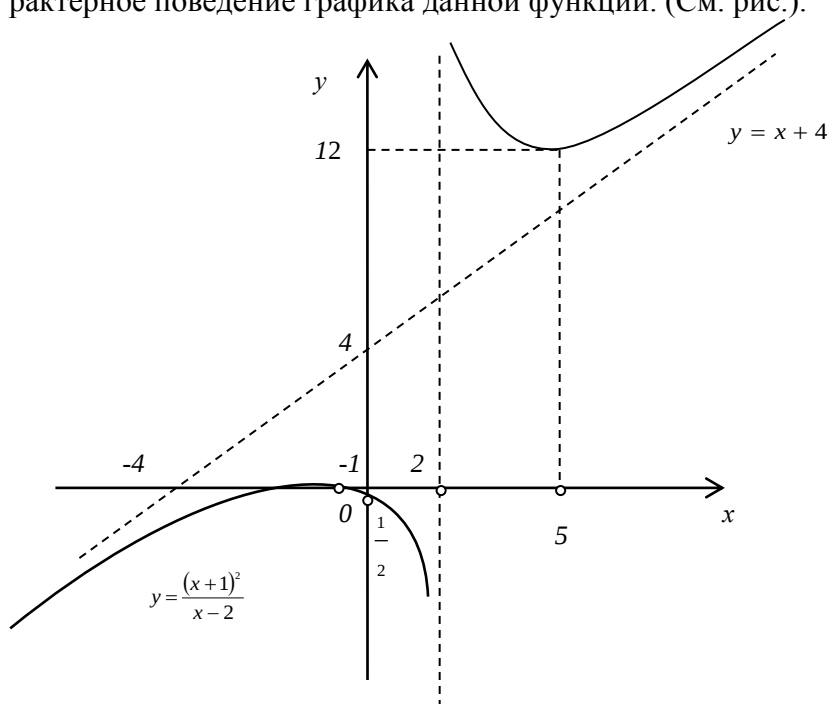


$y'' > 0$: $x \in (2; +\infty)$ – функция вогнута и $y'' < 0$: $x \in (-\infty; 2)$ – выпукла. Точек перегиба нет.

Составим таблицу, в которую занесем полученные сведения.

x	$(-\infty; -1)$	-1	$(-1; 2)$	2	$(2; 5)$	5	$(5; +\infty)$
y'	+	0	-	не сущ.	-	0	+
y''	-		-	не сущ.	+		+
y	$\nearrow \cap$	max	$\searrow \cap$	верт. ас.	$\searrow \cup$	min	$\nearrow \cup$

После того, как собрали все данные, полученные в ходе исследования, изобразим характерное поведение графика данной функции. (См. рис.).



Задание 6: Найти неопределенные интегралы и вычислить определенный интеграл

а) $\int \frac{\cos 3x}{4 + \sin 3x} dx;$

Делая замену $\begin{cases} 4 + \sin 3x = u, \\ 3 \cos 3x dx, \\ \frac{du}{3} = \cos 3x dx \end{cases}$, получаем:

$$\int \frac{\cos 3x}{4 + \sin 3x} dx = \int \frac{\frac{du}{3}}{u} = \frac{1}{3} \int \frac{du}{u} = \frac{1}{3} \ln |u| + C = \{u = 4 + \sin 3x\} = \frac{1}{3} \ln |4 + \sin 3x| + C$$

б) $\int \frac{dx}{x^2 - 16x + 65};$

Выделяем полный квадрат в знаменателе дроби $\frac{1}{x^2 - 16x + 65}$. Получаем $x^2 - 16x + 65 = (x - 4)^2 + 4^2 + 65 = (x - 4)^2 - 16 + 65 = (x - 4)^2 + 49$.

Тогда получаем табличный интеграл типа: $\int \frac{du}{u^2 + a^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{u}{a} + C$.

$$\int \frac{dx}{x^2 - 16x + 65} = \int \frac{dx}{(x - 4)^2 + 49} = \int \frac{dx}{(x - 4)^2 + 7^2} = \frac{1}{7} \operatorname{arctg} \frac{x - 4}{7} + C.$$

в) $\int x^2 e^{3x} dx$;

Применим два раза формулу интегрирования по частям

$$\int u dv = uv - \int v du.$$

Получаем

$$\begin{aligned} \int x^2 e^{3x} dx &= \left\{ \begin{array}{l} u = x^2, \quad du = 2x, \\ dv = e^{3x} dx, \quad v = \frac{1}{3} e^{3x} \end{array} \right\} = \frac{x^2}{3} \cdot e^{3x} - \frac{2}{3} \int x e^{3x} dx = \left\{ \begin{array}{l} u = x, \quad du = dx, \\ dv = e^{3x} dx, \quad v = \frac{1}{3} e^{3x} \end{array} \right\} = \\ &= \frac{x^2}{3} \cdot e^{3x} - \frac{2}{3} \left(\frac{x}{3} \cdot e^{3x} - \frac{1}{3} \int e^{3x} dx \right) = \frac{x^2}{3} \cdot e^{3x} - \frac{2x}{9} \cdot e^{3x} + \frac{2}{9} \int e^{3x} dx = \\ &= \frac{x^2}{3} \cdot e^{3x} - \frac{2x}{9} \cdot e^{3x} + \frac{2}{27} \cdot e^{3x} + C = e^{3x} \cdot \left(\frac{x^2}{3} - \frac{2x}{9} + \frac{2}{27} \right) + C. \end{aligned}$$

г) $\int \frac{x^2 dx}{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}$.

Разложим знаменатель дроби $\frac{x^2}{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}$ на множители. Получаем:

$$x^3 + 5x^2 + 8x + 4 = (x + 1) \cdot (x^2 + 4x + 4) = (x + 1) \cdot (x + 2)^2.$$

Множителю $(x + 2)^2$ соответствует сумма двух простейших дробей $\frac{A}{(x + 2)^2} + \frac{B}{x + 2}$,

т. к. кратность корня $x = -2$ равняется двум. Множителю $(x + 1)$ – простейшая дробь $\frac{C}{x + 1}$.

Итак, подынтегральная функция может быть представлена в виде суммы трех простейших дробей.

$$\frac{x^2}{x^3 + 5x^2 + 8x + 4} = \frac{x^2}{(x + 2)^2(x + 1)} = \frac{A}{(x + 2)^2} + \frac{B}{x + 2} + \frac{C}{x + 1}.$$

Приводим к общему знаменателю и, приравняв числители двух последних дробей, получаем

$$x^2 = A(x + 1) + B(x + 2)(x + 1) + C(x + 2)^2,$$

$$x^2 = Ax + A + Bx^2 + 3Bx + 2B + Cx^2 + 4Cx + 4C.$$

Сгруппируем члены при одинаковых степенях x .

$$x^2 = x^2(B + C) + x(A + 3B) + x^0(A + 2B + 4C).$$

Приравнявая коэффициенты при одинаковых степенях x , получаем

$$\begin{array}{l|l} x^2 & 1 = B + C \\ x^1 & 0 = A + 3B + 4C \\ x^0 & 0 = A + 2B + C \end{array}$$

В итоге имеем систему

$$\begin{cases} B + C = 1, \\ A + 3B + 4C = 0, \\ A + 2B + 4C = 0. \end{cases}$$

Решая систему одним из известных методов, получаем $A = -4$, $B = 0$, $C = 1$.

Итак, разложение рациональной дроби на простейшие, имеет вид

$$\frac{x^2}{x^3 + 5x^2 + 8x + 4} = -\frac{4}{(x+2)^2} + \frac{1}{x+1}.$$

Таким образом,

$$\begin{aligned} \int \frac{x^2 dx}{x^3 + 5x^2 + 8x + 4} &= \int \frac{x^2 dx}{(x+2)^2(x+1)} = \int \left(\frac{-4}{(x+2)^2} + \frac{1}{x+1} \right) dx = \\ &= -4 \int \frac{dx}{(x+2)^2} + \int \frac{dx}{x+1} = \frac{4}{x+2} + \ln|x+1| + C \end{aligned}$$

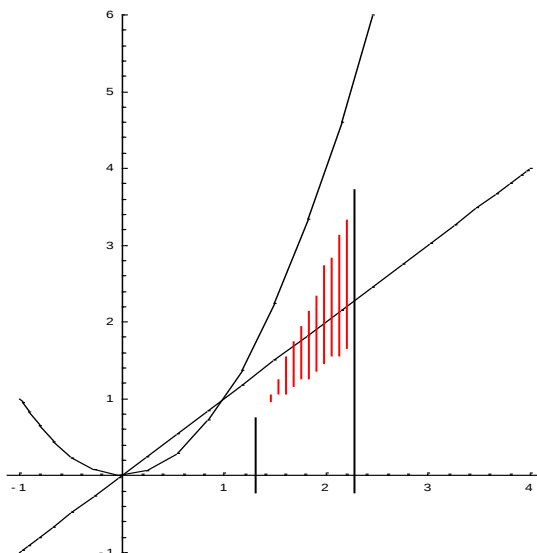
$$\int_1^2 (6x^2 - 4x + 3) dx = \left(\frac{6x^{2+1}}{2+1} - \frac{4x^{1+1}}{1+1} + \frac{3x^{0+1}}{0+1} \right) = (2x^3 - 2x^2 + 3x) =$$

$$\begin{aligned} \text{д)} &= (2 \cdot 2^3 - 2 \cdot 2^2 + 3 \cdot 2) - (2 \cdot 1^3 - 2 \cdot 1^2 + 3 \cdot 1) = \\ &= (16 - 8 + 6) - (2 - 2 + 3) = 14 - 3 = 11 \end{aligned}$$

Задание 7: Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x, y = x^2, x = 2.$$

Решение:



Искомая площадь (заштрихована на рисунке) может быть найдена по формуле:

$$S = \int_1^2 x^2 dx - \int_1^2 x dx = \left[\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} \right]_1^2 = \frac{8}{3} - \frac{4}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{5}{6} (\text{ед}^2)$$

Задание 8: Дано комплексное число z . Требуется:

1. записать число z в алгебраической и тригонометрической формах;
2. найти все корни уравнения $\omega^3 - z = 0$.

$$z = \frac{-2\sqrt{2}}{1+i}.$$

Решение:

1) Комплексное число z в алгебраической форме имеет вид: $z = a + bi$;

в тригонометрической форме: $z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$, где $r = \sqrt{a^2 + b^2}$ и $\varphi = \arctg \frac{b}{a}$.

Для того чтобы записать $z = \frac{-2\sqrt{2}}{1+i}$ в алгебраической форме, умножим числитель и знаменатель на сопряженное к знаменателю, т. е. на $1-i$.

$$z = \frac{-2\sqrt{2}(1-i)}{(1+i)(1-i)} = \frac{-2\sqrt{2} + 2\sqrt{2}i}{1-i^2} = \frac{-2\sqrt{2} + 2\sqrt{2}i}{2} = -\sqrt{2} + \sqrt{2}i.$$

$z = -\sqrt{2} + \sqrt{2}i$ - алгебраическая форма.

$$a = -\sqrt{2}, b = \sqrt{2}, r = \sqrt{(-\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2} = \sqrt{2+2} = 2,$$

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{2}}{(-\sqrt{2})} = \operatorname{arctg}(-1) = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{4}.$$

$$z = 2 \left(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right) - \text{тригонометрическая форма.}$$

$$2) \omega^3 = -\sqrt{2} + \sqrt{2}i \Rightarrow \omega = \sqrt[3]{-\sqrt{2} + \sqrt{2}i}.$$

Так как число $z = -\sqrt{2} + \sqrt{2}i$ в тригонометрической форме

$$z = 2 \left(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right) \Rightarrow$$

$$\omega = \sqrt[3]{2 \left(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)}.$$

Применяя формулу для извлечения корня из комплексного числа:

$$\sqrt[n]{r(\cos \varphi + i \sin \varphi)} = \sqrt[n]{r} \left(\cos \frac{\varphi + 2\pi k}{n} + i \sin \frac{\varphi + 2\pi k}{n} \right),$$

получаем

$$\omega = \sqrt[3]{r} \left(\cos \frac{\frac{3\pi}{4} + 2\pi k}{3} + i \sin \frac{\frac{3\pi}{4} + 2\pi k}{3} \right) \approx 1,26 (\cos(45^\circ + 120^\circ k) + i \sin(45^\circ + 120^\circ k))$$

$$\text{Если } k=0, \text{ то } \omega_0 \approx 1,26 (\cos 45^\circ + i \sin 45^\circ);$$

$$\text{Если } k=1, \text{ то } \omega_1 \approx 1,26 (\cos 165^\circ + i \sin 165^\circ);$$

$$\text{Если } k=2, \text{ то } \omega_2 \approx 1,26 (\cos 285^\circ + i \sin 285^\circ).$$

Следовательно, корни уравнения в алгебраической форме имеет вид

Ответ:

$$\omega_0 \approx 0,8909 + i \cdot 0,8909,$$

$$\omega_1 \approx -1,217 + i \cdot 0,326,$$

$$\omega_2 \approx 0,326 - i \cdot 1,217.$$

Задание 9: Вычислить, используя формулы комбинаторики:

$$1) \frac{7!-3!}{2!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 - 1 \cdot 2 \cdot 3}{1 \cdot 2} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3(4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 - 1)}{1 \cdot 2} = 3(840 - 1) = 3 \cdot 839 = 2517$$

$$2) A_7^3 = \frac{7!}{(7-3)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 5 \cdot 6 \cdot 7 = 210$$

$$3) C_{10}^3 = \frac{10!}{3!(10-3)!} = \frac{10!}{3!7!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 7} = \frac{8 \cdot 9 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 120.$$

Задание 10(а) : Найти математическое ожидание величины X , заданной законом распределения

X	2	3	5	8
P	0,2	0,1	0,4	0,58

Решение:

$$M(X) = x_1p_1 + x_2p_2 + x_3p_3 + x_4p_4 = 2 \cdot 0,2 + 3 \cdot 0,1 + 5 \cdot 0,4 + 8 \cdot 0,58 = 7,34$$

Ответ: $M(X) = 7,34$

Задание 10(б): Вычислить дисперсию и среднее квадратическое отклонение величины, заданной своей таблицей распределения:

X	2	3	5
P	0,1	0,3	0,5

Решение:

Вычислим математическое ожидание $M(X)$

$$M(X) = 2 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,3 + 5 \cdot 0,5 = 0,2 + 0,9 + 2,5 = 3,6$$

Вычислим математическое ожидание $M(X^2)$

$$M(X^2) = 2^2 \cdot 0,1 + 3^2 \cdot 0,3 + 5^2 \cdot 0,5 = 0,4 + 2,7 + 12,5 = 15,6$$

Подставим $M(X)$ и $M(X^2)$ в формулу для дисперсии:

$$D(X) = M(X^2) - M^2(X) = 15,6 - (3,6)^2 = 15,6 - 12,96 = 2,64$$

Подставим $D(X)$ в формулу для среднего квадратического отклонения

$$\sigma = \sqrt{D(X)} = \sqrt{2,64} = 1,62$$

Ответ: $D(X) = 2,64$, $\sigma = 1,62$

III. Контрольно- оценочные средства для проведения промежуточной аттестация по дисциплине ЕН.01 Математика

Содержание дифференцированного зачета определяется в соответствии с ФГОС СПО специальности 38.02.06 Финансы, рабочей программой учебной дисциплины ЕН.01 «Математика».

Зачет состоит из обязательных 4 заданий. Задания зачета предлагается выполнить в письменной форме. Билеты равноценны по трудности, одинаковы по структуре.

	Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
	ГАПОУ СО «Каменск-Уральский техникум торговли и сервиса»

БИЛЕТ № 1

для проведения промежуточной аттестации
(дифференцированный зачет) по ЕН.01 «Математика»
для специальности 38.02.06 Финансы

Задание № 1.

Решить систему методом Крамера

$$\begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8, \\ 2x - 4y - 3z = -1, \\ x + 5y + z = 0. \end{cases}$$

Задание №2. Вычислить предел функции

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

б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2}$

Задание № 3.

Даны комплексные числа $z_1 = -1 - i$, $z_2 = 3 - 4i$

Найти 1) $z_1 + z_2$

2). $z_1 - z_2$

3) $z_1 \cdot z_2$

4) $\frac{z_1}{z_2}$

Задание № 4.

Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой $y = -x^2 + 10x - 19$

и прямой $y = x - 1$

Итоговая оценка выставляется на основании результатов выполнения заданий на дифференцированном зачете и результатов оценки освоения умений по практическим занятиям с использованием пятибалльной шкалы оценивания.

Для оценки усвоения знаний и освоения умений, а также для фиксации приращения развития общих и профессиональных компетенций используется критериально-оценочная система оценивания.

Правильное решение каждого из заданий оценивается 1 баллом.

Задание	1	2А	2Б	3	4
балл	1	1	1	1	1

Перевод баллов осуществляется следующим образом:

балл	Коэффициент усвоения	оценка	характеристика оценки
< 2 баллов		2	неудовлетворительно
3	0,74-0,60	3	удовлетворительно
4	0,89 до 0,75	4	хорошо
5	1 до 0,90	5	отлично

Мониторинг формирования общих компетенций осуществляется по следующей форме

№	ФИО	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	ОК 04. Работать в коллективе и команде , эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством и клиентами	ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Вывод об уровне форсированности компетенции 20-24 высокий 11-19 базовый 1-10 низкий																
		Определяет цели деятельности, задает параметры и критерии их достижения	Оперировать основными математическими терминами	Участствует в конкурсах различных уровней и направленности	Умеет сравнивать и систематизировать по существенным признакам изученные математические понятия	Классифицирует и обобщает информацию (таблицы, схемы, графики, диаграммы)	Представляет информацию с учетом назначения и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	Осознает значимость изучаемой дисциплины в профессиональной деятельности	Проявляет устойчивый интерес к учебной дисциплине (участвует во внеурочной деятельности)	Участствует в олимпиадах и конкурсах различной направленности и уровней	Координирует и выполняет работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Составляет план действий, распределяет роли с учетом мнений участников, обсуждает результаты совместной работы;	Осуществляет позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях проявляет творчество и воображение	Развернуто и логично излагает свою точку зрения с использованием языковых средств	Распознавает невербальные средства общения, понимает значение социальных знаков	Осознает значимость для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества	Принимает и осознает традиционные национальные, общечеловеческие гуманистические и демократические ценности	Распознает предпосылки конфликтных ситуаций межнационального характера и избегает (не допускает) их	Осознает своих конституционные права и обязанности, уважает закон и правопорядок	Выполняет задания с использованием средств информационных технологий	Находит информацию из разных источников	Активно использует средства дистанционных технологий	Количество баллов	уровень	
1	ФИО	0 не сформированна 1 частично 2 сформированна																							

При подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется использовать:

Основные источники:

1. Гусев, В.А. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: Учебник для образовательных учреждений начального и среднего профессионального образования / В.А. Гусев. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 384 с.
2. Дадаян, А.А. Математика для педагогических училищ: Учебник / А.А. Дадаян. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.
3. Дорофеева, А.В. Высшая математика для гуманитарных направлений. Сборник задач: Учебно-практическое пособие / А.В. Дорофеева. - М.: Юрайт, 2013. - 175 с.
4. Ключин, В.Л. Высшая математика для экономистов: задачи, тесты, упражнения: Учебное пособие для бакалавров / В.Л. Ключин. - М.: Юрайт, 2013. - 165 с.
5. Краснов, М.Л. Вся высшая математика. Т. 5. Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр: Учебник / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко [и др.]. - М.: ЛКИ, 2013. - 296 с.
6. Крицков, Л.В. Высшая математика в вопросах и ответах: Учебное пособие / Л.В. Крицков; Под ред. В.А. Ильин. - М.: Проспект, 2013. - 176 с.
7. Хассан, Н.Ш. Высшая математика для гуманитарных направлений: Учебное пособие для бакалавров / Ю.В. Павлюченко, Н.Ш. Хассан, В.И. Михеев; Под общ. ред. Ю.В. Павлюченко. - М.: Юрайт, 2013. - 238 с.
8. Шипачев, В.С. Высшая математика. Базовый курс: Учебное пособие для бакалавров / В.С. Шипачев; Под ред. А.Н. Тихонов. - М.: Юрайт, 2013. - 447 с.

Дополнительные источники:

1. Богомолов Н.В. - Практические занятия по математике. – М.: ЮРАЙТ, 2017.
2. Григорьев В.П., Дубинский Ю.А., Сабурова Т.Н. Элементы высшей математики / В.П. Григорьев. – М.: Академия. – 2017. – 400 с.
3. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Сборник задач по высшей математике / В.П. Григорьев. – М.: Академия. – 2017. – 157 с.

Интернет-ресурсы:

1. Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов

<http://school-collection.edu.ru/collection/matematika> 15

2. Московский центр непрерывного математического образования <http://www.mccme.ru>

3. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа <http://www.bymath.net>

4. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» <http://mat.1september.ru>

5. Задачи по геометрии: информационно-поисковая система <http://zadachi.mccme.ru>

6. Интернет-проект «Задачи» <http://www.problems.ru>

7. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) <http://www.mathtest.ru>

8. Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернет-библиотека по методике преподавания математики <http://www.mathedu.ru>

9. Портал Allmath.ru — Вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru>

10. Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями <http://www.pm298.ru>

11. Видеоуроки

<http://www.youtube.com/watch?v=TxFmRLiSpKo> (Геометрический смысл производной)

<http://www.youtube.com/watch?v=PbbyP8oEv-g> (Лекция 1. Первообразная и неопределенный интеграл)

http://www.youtube.com/watch?v=2N-1jQ_T798&feature=channel (Лекция 5. Интегрирование по частям)

<http://www.youtube.com/watch?v=3qGZQW36M8k&feature=channel> (Лекция 4. Таблица основных интегралов)
<http://www.youtube.com/watch?v=7lezxG4ATcA&feature=channel> (Лекция 3. Непосредственное интегрирование)
<http://www.youtube.com/watch?v=s-FDv3K1KHU&feature=channel> (Лекция 4. Метод подстановки)
http://www.youtube.com/watch?v=dU_FMq_lss0&feature=channel (Лекция 12. Понятие определенного интеграла)
http://www.youtube.com/watch?v=wg_AIYBB0dg&feature=related (Гиперметод умножения)
http://www.youtube.com/watch?v=C_7clQcJP-c (Теория вероятности)
<http://www.youtube.com/watch?v=dZPRzB1Nj08> (Лекция 6. Комплексные числа (часть 1))
<http://www.youtube.com/watch?v=Cfy0CXpR9Lo> (Комплексные числа и фракталы. Часть 1)
<http://www.youtube.com/watch?v=uis7Hg2gSNo&feature=related> (Теория фракталов)

При подготовке к зачету рекомендуется использовать:

Основные источники:

9. Гусев, В.А. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: Учебник для образовательных учреждений начального и среднего профессионального образования / В.А. Гусев. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 384 с.
10. Дадаян, А.А. Математика для педагогических училищ: Учебник / А.А. Дадаян. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.
11. Дорофеева, А.В. Высшая математика для гуманитарных направлений. Сборник задач: Учебно-практическое пособие / А.В. Дорофеева. - М.: Юрайт, 2013. - 175 с.
12. Ключин, В.Л. Высшая математика для экономистов: задачи, тесты, упражнения: Учебное пособие для бакалавров / В.Л. Ключин. - М.: Юрайт, 2013. - 165 с.
13. Краснов, М.Л. Вся высшая математика. Т. 5. Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр: Учебник / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко [и др.]. - М.: ЛКИ, 2013. - 296 с.
14. Крицков, Л.В. Высшая математика в вопросах и ответах: Учебное пособие / Л.В. Крицков; Под ред. В.А. Ильин. - М.: Проспект, 2013. - 176 с.
15. Хассан, Н.Ш. Высшая математика для гуманитарных направлений: Учебное пособие для бакалавров / Ю.В. Павлюченко, Н.Ш. Хассан, В.И. Михеев; Под общ. ред. Ю.В. Павлюченко. - М.: Юрайт, 2013. - 238 с.
16. Шипачев, В.С. Высшая математика. Базовый курс: Учебное пособие для бакалавров / В.С. Шипачев; Под ред. А.Н. Тихонов. - М.: Юрайт, 2013. - 447 с.

Дополнительные источники:

1. Богомолов Н.В. - Практические занятия по математике. – М.: ЮРАЙТ, 2017.
2. Григорьев В.П., Дубинский Ю.А., Сабурова Т.Н. Элементы высшей математики / В.П. Григорьев. – М.: Академия. – 2017. – 400 с.
3. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Сборник задач по высшей математике / В.П. Григорьев. – М.: Академия. – 2017. – 157 с.

Интернет-ресурсы:

1. Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов
<http://school-collection.edu.ru/collection/matematika> 15
2. Московский центр непрерывного математического образования <http://www.mcsme.ru>
3. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа
<http://www.bymath.net>
4. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» <http://mat.1september.ru>

5. Задачи по геометрии: информационно-поисковая система <http://zadachi.mccme.ru>

6. Интернет-проект «Задачи» <http://www.problems.ru>

7. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online)

<http://www.mathtest.ru>

8. Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернет-библиотека по методике преподавания математики <http://www.mathedu.ru>

9. Портал Allmath.ru — Вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru>

10. Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями <http://www.pm298.ru>

11. Видеоуроки

<http://www.youtube.com/watch?v=TxFmRLiSpKo> (Геометрический смысл производной)

<http://www.youtube.com/watch?v=PbbyP8oEv-g> (Лекция 1. Первообразная и неопределенный интеграл)

http://www.youtube.com/watch?v=2N-1jQ_T798&feature=channel (Лекция 5. Интегрирование по частям)

<http://www.youtube.com/watch?v=3qGZQW36M8k&feature=channel> (Лекция 4. Таблица основных интегралов)

<http://www.youtube.com/watch?v=7lezxG4ATcA&feature=channel> (Лекция 3. Непосредственное интегрирование)

<http://www.youtube.com/watch?v=s-FDv3K1KHU&feature=channel> (Лекция 4. Метод подстановки)

http://www.youtube.com/watch?v=dU_FMq_lss0&feature=channel (Лекция 12. Понятие определенного интеграла)

http://www.youtube.com/watch?v=wg_AIYBB0dg&feature=related (Гиперметод умножения)

http://www.youtube.com/watch?v=C_7clQcJP-c (Теория вероятности)

<http://www.youtube.com/watch?v=dZPRzB1Nj08> (Лекция 6. Комплексные числа (часть 1))

<http://www.youtube.com/watch?v=Cfy0CXpR9Lo> (Комплексные числа и фракталы. Часть 1)

<http://www.youtube.com/watch?v=uis7Hg2gSNo&feature=related> (Теория фракталов)