

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мищенко Елена Анатольевна
Должность: Заместитель директора по СПО
Дата подписания: 23.09.2024 14:01:21
Уникальный программный ключ:
76a278a54abade2940ce7a476e59c491b232c9db



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Старооскольский филиал

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**«Российский государственный геологоразведочный университет имени
Серго Орджоникидзе»
(СОФ МГРИ)**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по СПО
_____ Е.А. Мищенко
« ____ » _____ 20__ г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

МАТЕМАТИКА

**программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО
*40.02.01 Право и организация социального обеспечения.***

Фонд оценочных средств (далее ФОС) разработан на основе рабочей программы, с учетом требований к освоению содержания учебной дисциплины «Математика» по специальности среднего профессионального образования (далее СПО):

40.02.01 Право и организация социального обеспечения.

Организация-разработчик:

Старооскольский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (СОФ МГРИ)

Разработчик:

Гаврюшкина Наталия Сергеевна, преподаватель математики СОФ МГРИ

ОДОБРЕН

на заседании предметно-цикловой комиссии математики, физики и информатики

Протокол № ____ от «____» _____ 2023 года

Председатель ПЦК: _____ Н.С. Гаврюшкина

РЕКОМЕНДОВАН

Учебно-методическим отделом (УМО) СОФ МГРИ

«____» _____ 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----------|
| 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ..... | 4 |
| 2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 5 |
| 3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО, ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ..... | 8 |

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме выполнения практических работ, контрольных заданий, выполнения тестовых заданий и промежуточной аттестации в форме экзамена.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине «Математика» осуществляется проверка следующих умений:

У 1 - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

З 1 - значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;

З 2 - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

З 3 - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;

З 4 - основы интегрального и дифференциального исчисления.

2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, решения

ситуационных задач, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения (освоенные умения) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Личностные</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики; – понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; – развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования; – овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки; – готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; – готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности; – готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; – отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; – ЛР 4 проявляющий и демонстрирующий | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устного опроса; - наблюдения за выполнением заданий и оценки на практических занятиях <p>экспертная оценка выполнения практической работы;</p> <p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экзамена |

| | |
|--|--|
| <p>уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»;</p> | |
| <p>Метапредметные</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> – умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; – умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты; – владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; – готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; – владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; – владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения; – целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира; | |

Предметные

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

| | |
|--|--|
| – владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач. | |
|--|--|

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам (темам)

| Раздел / тема учебной дисциплины | Форма текущего контроля | Коды знаний и умений | Коды формируемых ОК |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Раздел 1. Алгебра / Тема 1.1. Развитие понятия о числе. | Устный опрос Практическая работа | У1, 33, 34 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7. |
| Раздел 1 / Тема 1.2. Уравнения и неравенства | Устный опрос Практическая работа | У1, 3 1, 3 3,3 4 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7. |
| Раздел 1 / Тема 1.3. Тема 1.3. Корни, степени и логарифмы | Практическая работа | У1, 3 2, 3 3 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7. |
| Раздел 2. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей / Тема 2.1. Элементы комбинаторики | Практическая работа | У1, 3 2, 3 3 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7. |
| Раздел 2. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей / Тема 2.2. Основы тригонометрии | Практическая работа | У1, 3 2, 3 3 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7. |
| Раздел 2. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей / Тема 2.3. Функции и их свойства | Устный опрос Практическая работа | У 1, 3 3 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7. |
| Раздел 3. Начала математического анализа. / Тема 3.1. Начала математического анализа | Устный опрос Практическая работа | У 1, 3 3 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7. |
| Раздел 3. Начала математического анализа. / Тема 3.2. Интеграл и его применение | Устный опрос Практическая работа | У 1, 3 3 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7. |
| Раздел 4. Геометрия / Тема 4.1. Координаты и векторы | Устный опрос Практическая работа | У 1, 3 2, 3 3 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7. |
| | Устный опрос | У 1, 3 2, 3 3 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, |

| | | | |
|---|---|---------------|----------------------------------|
| Раздел 4. Геометрия / Тема 4.2. Прямые и плоскости в пространстве | Практическая работа | | ОК 6, ОК 7. |
| Раздел 4. Геометрия / Тема 4.3. Многогранники и круглые тела | Письменный опрос Практическая работа | У 1, 3 2, 3 3 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7. |
| Раздел 4. Геометрия / Тема 4.4. Тела и поверхности вращения | Практическая работа | У1, 3 2, 3 3 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7. |
| Раздел 4. Геометрия/ Тема 4.5. Измерения в геометрии | Практическая работа | У1, 3 2, 3 3 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7. |
| Раздел 5. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей / Тема 5.1. Элементы теории вероятностей и математической статистики | Практическая работа | У1, 3 2, 3 3 | ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7. |
| Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена | | | |

Критерии и шкала оценивания в результате изучения дисциплины при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации:

| Шкала оценивания | Критерии оценки |
|-------------------------|---|
| «отлично» | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. |
| «хорошо» | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. |
| «удовлетворительно» | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы. |
| ««неудовлетворительно» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. |

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ (вопросы и задания)

Раздел 1. Алгебра

Тема 1.1. Развитие понятия о числе.

Практическая работа Выполнение приближенных вычислений.

Вычислите сумму, разность, произведение и частное приближенных значений чисел:

| | | |
|---|---|--|
| 1 вариант $\sqrt{13}, \sqrt{5}$ с четырьмя значащими цифрами. | 2 вариант $0,456 \pm 0,0005$ и $3,35 \pm 0,005$. | 3 вариант $\sqrt{3}, \sqrt{5}, \sqrt{7}$ с четырьмя значащими цифрами. |
| 4 вариант 8,72 и 2,6532, границы абсолютной погрешности которых соответственно равны 0,005 и 0,00005. | 5 вариант $6,54 \pm 0,005$; $16,022 \pm 0,0005$ и $1,9646 \pm 0,00005$. | 6 вариант $\sqrt{5}, \sqrt{7}$ взяв приближенные значения корней с точностью до 0,001. |
| 7 вариант $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{11}$ с четырьмя значащими цифрами. | 8 вариант $a = 19,8 \pm 0,05$ и $b = 48,4 \pm 0,03$. | 9 вариант $a = 68,4 \pm 0,02$ и $b = 72,8 \pm 0,4$. |

Контрольные вопросы:

1. Перечислите действия над приближенными значениями чисел.
2. Перечислите формулы для вычисления границ абсолютной и относительной погрешностей некоторых функций.

Практическая работа Выполнение действий над комплексными числами в алгебраической форме.

Задание 1. Вычислить, выписать вещественную и мнимую части полученных комплексных чисел.

$$1) (2-3i) - (1+i)(2i-1) \qquad 2) \frac{2+3i}{1-i} \qquad 3) 6i + \frac{1+7i}{2-3i}$$

$$4) (3+i) \frac{1+i}{1-i} \qquad 5) \frac{(1-i\sqrt{3})^2}{i-\sqrt{3}} \qquad 6) (1+2i)^3 - 3$$

$$7) (1-i)^2 + i^4$$

ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ: «КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА В АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ ФОРМЕ. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ В АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ ФОРМЕ»

1. Что такое мнимая единица?
2. Какой буквой обозначается мнимая единица?
3. Верно ли, что символ i удовлетворяет условию $i^2 = -1$?
4. Что называется комплексным числом?
5. Что такое действительная часть комплексного числа?

6. Что такое мнимая часть комплексного числа?
7. Какой буквой чаще всего обозначается комплексное число?
8. Какой буквой принято обозначать множество комплексных чисел?
9. Как называется запись комплексного числа в виде $z = a + bi$?
10. Что такое модуль комплексного числа?

ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ: «ДЕЙСТВИЯ НАД КОМПЛЕКСНЫМИ ЧИСЛАМИ В АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ ФОРМЕ»

1. Что называется суммой двух комплексных чисел?
2. Как найти разность двух комплексных чисел?
3. Что называется произведением двух комплексных чисел?
4. Как найти частное двух комплексных чисел?
5. Как вычислить аргумент комплексного числа?

Практическая работа «Выполнение действий над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах».

Задание 1. Ответить письменно на вопросы.

1. Что называется тригонометрической формой записи комплексного числа?
2. Как перейти от алгебраической формы к тригонометрической?
3. Как перейти от тригонометрической формы к алгебраической?
4. Что называется показательной формой записи комплексного числа?
5. Как перейти от алгебраической формы к показательной?
6. Как перейти от показательной формы к алгебраической?
7. Как выполнять действия в тригонометрической форме?
8. Как выполнять действия в показательной форме?

Задание 2. Запишите предложенные комплексные числа в тригонометрической форме: 1) $-3i$; 2) $2+i$; 3) $3+3i$; 4) $2-5i$ 5) $7+8i$ 6) $10-5i$ 7) $2-4i$.

Задание 3. Найти все корни уравнений:

$$1) x^2 + 9 = 0; \quad 2) x^2 - 3x + 10 = 0; \quad 4) x^2 - 2x + 10 = 0; \quad 5) x^2 + 2x + 10 = 0; \quad 6) x^4 - 16 = 0 \quad 7) x^2 + 100 = 0$$

Тема 1.2. Уравнения и неравенства

Практическая работа «Решение уравнений первой и второй степени (основные приемы их решения)».

1 вариант

$$\frac{0,725 + 0,6 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20}}{0,128 \cdot 6 \frac{1}{4} - 0,0345 : \frac{3}{25}} \cdot 0,25$$

A1. Вычислите:

A2. Решить уравнения:

$$1) 2x^2 + 5x - 1 = 0; \quad 2) 3x^2 = x; \quad 3) \frac{4x-1}{2} - \frac{3x+2}{4} = 1$$

В1. Решить неравенства:

1) $4 - 2x \leq 1 - (4x - 1)$; 2) $\frac{2x - 1}{5 - x} \geq 0$.

В2. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x + 5y = 15 \\ x - 2y = 3 \end{cases}$$

С. Решите уравнения:

1) $5 \cdot (x - 1)^2 = 3 - 4x + 5x^2$; 2) $\sqrt{x + 2} = x$.

Критерии оценки контрольной работы

| Задания | Баллы | Примечание |
|---------|-------|---------------------------------|
| A1 – A2 | 4 | Каждый правильный ответ 1 балл |
| B1- B2 | 6 | Каждый правильный ответ 2 балла |
| С | 6 | Каждый правильный ответ 3 балла |

Максимальный балл за работу – **16 баллов**

Шкала перевода баллов в отметки

| Отметка | Число баллов, необходимое для получения отметки |
|-----------------------------|---|
| « 5 » (отлично) | 16 - 15 |
| « 4 » (хорошо) | 14 - 13 |
| « 3 » (удовлетворительно) | 12 - 10 |
| « 2 » (неудовлетворительно) | менее 10 |

Практическая работа «Решение систем уравнений»

Вариант 1

1. Из пар чисел $(-2; 1)$, $(2; -1)$, $(1; 2)$ выберите решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 7x + 4y = 10, \\ 2x + 3y = 1. \end{cases}$$

2. Решите систему линейных уравнений графическим способом:

$$\begin{cases} y - 2x = 0, \\ y - x = 2. \end{cases}$$

3. Решите систему уравнений способом подстановки:

$$\begin{cases} 3x - 2y = 4, \\ x + 3y = 5 \end{cases}$$

4. Решите систему уравнений способом сложения:

$$\begin{cases} 3x + 4y = 14, \\ 5x + 2y = 14. \end{cases}$$

5. Прямая $y = kx + b$ проходит через точки А $(2; 7)$ и В $(-1; -2)$. Найдите величины k и b .

6. Пять досок и шесть брусьев весят 107 кг. Четыре доски тяжелее двух брусьев на 4 кг. Сколько весит одна доска и один брус?

Вариант 2

- Из пар чисел $(-2; 1)$, $(-1; 2)$, $(1; 2)$ выберите решение системы линейных уравнений
$$\begin{cases} 5x + 4y = 3, \\ 3x + 6y = 9. \end{cases}$$
- Решите систему линейных уравнений графическим способом:
$$\begin{cases} y - x = 0, \\ x + y = 4. \end{cases}$$
- Решите систему уравнений способом подстановки.
$$\begin{cases} 5x - 3y = -1, \\ x + 2y = 5 \end{cases}$$
- Решите систему уравнений способом сложения:
$$\begin{cases} 3x - 5y = 8, \\ 6x + 3y = 3. \end{cases}$$
- Прямая $y = kx + b$ проходит через точки $A(2; 7)$ и $B(-1; 1)$. Найдите величины k и b .
- Семь досок и три кирпича вместе весят 71 кг. Три доски тяжелее двух кирпичей на 14 кг. Сколько весит одна доска и один кирпич?

Практическая работа «Решение иррациональных уравнений»

| Вариант 1 | Вариант 2 |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. $\sqrt{x} + 16 = 0$ | 1. $25 + \sqrt{x} = 0$ |
| 2. $\sqrt{x-4} = 3$ | 2. $\sqrt{5-x} = 4$ |
| 3. $\sqrt{x+1} = x-5$ | 3. $\sqrt{2x-1} = x-2$ |
| 4. $x - \sqrt{x} - 6 = 0$ | 4. $7\sqrt{x} - 2x + 15 = 0$ |
| 5. $\sqrt{3x-1} - \sqrt{x+2} = 1$ | 5. $\sqrt{12+x} - \sqrt{1-x} = 1$ |
| 6. $\sqrt[3]{-x} = 3$ | 6. $\sqrt[3]{x+8} = -1$ |
| 7. $\sqrt{4-2x} \geq 3$ | 7. $\sqrt{4x-1} > 2$ |
| 8. $\sqrt{2+3x} < 7$ | 8. $\sqrt{4-2x} \leq 2$ |
| 9. $\sqrt{x+3} \geq -1$ | 9. $\sqrt{x+1} \geq -4$ |
| 10. $\sqrt{3x-7} \geq \sqrt{6x-8}$ | 10. $\sqrt{3x+8} < \sqrt{2-3x}$ |
| 11. $\sqrt{3x-x^2} < 4-x$ | 11. $\sqrt{14-5x} \leq 2+x$ |
| 12. $\sqrt{x+15} > 5-x$ | 12. $\sqrt{x-3} > x-5$ |
| 13. $(2x-7)\sqrt{x^2-9} \leq 0$ | 13. $(x-1)\sqrt{6+x-x^2} \leq 0$ |

Практическая работа «Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств»

Задание.

| Показательные уравнения и неравенства Вариант 1 | | |
|--|--|-----------------------------|
| <i>А) Выберите номер правильного ответа</i> | | |
| A1 | Найдите сумму корней уравнения : $ \sqrt{2} ^{2x-4} = 16^{x-0,5}$ | 1) -2; 2) 1; 3) 4; 4) -1 |
| A2 | Если x_0 - корень уравнения $3^{x-2} + 2 \cdot 8^x = 55$, то значение выражения $4^{x_0} \cdot 15$ равно | 1) 1; 2) -15; 3) 21; 4) 34 |
| A3 | Найдите произведение корней уравнения $25^x - 6 \cdot 8^x + 5 = 0$ | 1) -1; 2) -2; 3) 0; 4) 2 |
| A4 | Найдите наименьшее целое решение неравенства $8^{\frac{x-2}{3}} < 4$ | 1) 13; 2) -15; 3) 9; 4) 14 |
| A5 | Найдите наибольшее целое решение неравенства $0,5^{x+3} > 0,125$ | 1) -2; 2) 0; 3) 1; 4) -1 |
| <i>В) Напишите правильный ответ</i> | | |
| B1 | Решите уравнение $25^{x-1} - 9^{2x-2} + 8 \cdot 5^{2x-3} = 4 \cdot 2^{2x-3}$ | |
| B2 | Решите неравенство: $4^{x+1} - 6^x > 2 \cdot 8^{2x}$ | |
| B3 | Если x_0 и y_0 - решение системы уравнений $\begin{cases} x+y=4, \\ 6^{2x+y} = \sqrt{6} \end{cases}$, то значение выражения $x_0 \cdot y_0$ равно | |
| <i>С) Приведите подробное решение данного задания.</i> | | |
| C | При каких значениях параметра a уравнение $25^{x+5} - (5a+2) \cdot 10^x + a \cdot 4^{x+5} = 0$ имеет ровно один корень | |
| Показательные уравнения и неравенства Вариант 2 | | |
| <i>А) Выберите номер правильного ответа</i> | | |
| A1 | Найдите сумму корней уравнения : $ \sqrt{3} ^{2x+4} = 9^{x+1}$ | 1) 2; 2) 1; 3) -2; 4) -3 |
| A2 | Если x_0 - корень уравнения $2^{x-1} + 3 \cdot 8^x = 50$, то значение выражения $4^{x_0} \cdot x_0$ равно | 1) 3; 2) 0; 3) -5; 4) -24 |
| A3 | Найдите произведение корней уравнения $9^x - 12 \cdot 8^x + 27 = 0$ | 1) -3; 2) 3; 3) 0; 4) 2 |
| A4 | Найдите наибольшее целое решение неравенства $0,5^{x+\frac{2}{3}} > 8$ | 1) 36; 2) -49; 3) 34; 4) 28 |
| A5 | Найдите наименьшее целое решение неравенства $0,3^{x+4} < 0,027$ | 1) 1; 2) 0; 3) -2; 4) -1 |
| <i>В) Напишите правильный ответ</i> | | |
| B1 | Решите уравнение $81^x - 5^{2x} - 4 \cdot 2^{2x-1} = 4 \cdot 2^{2x-4}$ | |

| | |
|---|---|
| B2 | Решите неравенство: $5 \cdot 2^{2x} + 15 \cdot 2^{2x-1} \leq 8 \cdot 2^x$ |
| B3 | Если x_0 и y_0 - решение системы уравнений $\begin{cases} x - y = 3 \\ 2^{2x+y} = \frac{1}{\sqrt{8}} \end{cases}$, то значение выражения $x_0 + y_0$ равно |
| C) Приведите подробное решение данного задания. | |
| C | При каких значениях параметра a уравнение $2 \cdot 2^x - (2a + 2) \cdot 2^x + 2a \cdot 2^x = 0$ имеет ровно один корень |

Показательные уравнения и неравенства Вариант 3

A) Выберите номер правильного ответа

| | | |
|----|--|--------------------------|
| A1 | Найдите сумму корней уравнения: $ \sqrt{5} ^{12-4x^2} = 25^{x^2}$ | 1) -2; 2) 1; 3) 4; 4) -1 |
| A2 | Если x_0 - корень уравнения $4^{x^2-5} + 3 \cdot 2^{2x-12} = 28$, то значение выражения 2^{2x_0-12} равно | 1) 1; 2) 2; 3) -12; 4) 4 |
| A3 | Найдите произведение корней уравнения $36^{x^2+5} - 37 \cdot 6^x + 6 = 0$ | 1) 0; 2) -2; 3) 4; 4) -1 |
| A4 | Найдите наименьшее целое решение неравенства $7^{x-\frac{x}{2}} < 49$ | 1) 10; 2) 5; 3) 9; 4) -5 |
| A5 | Найдите наибольшее целое решение неравенства $4^{x^2-3} \geq 64$ | 1) 2; 2) 1; 3) -1; 4) 0 |

B) Напишите правильный ответ

| | |
|----|---|
| B1 | Решите уравнение $2 \cdot 2^x - 3^{x^2} + 4^{x^2} - 6 = 0$ |
| B2 | Решите неравенство: $3 \cdot 9^x - 16 \cdot 21^x + 21 \cdot 8^x < 0$ |
| B3 | Если x_0 и y_0 - решение системы уравнений $\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 4^{x+y} = 0,25 \end{cases}$, то значение выражения $x_0 \cdot y_0$ равно |

C) Приведите подробное решение данного задания.

| | |
|---|---|
| C | Найдите все значения p , при которых уравнение $3 \cdot 2^x - 3p + 2 \cdot 2^x + 2p = 0$ имеет ровно два корня. |
|---|---|

Показательные уравнения и неравенства Вариант 4

A) Выберите номер правильного ответа

| | | |
|----|--|------------------------------|
| A1 | Найдите сумму корней уравнения: $ \sqrt{49} ^{10-3x^2} = 343^{x^2}$ | 1) 2,5; 2) 1; 3) -4; 4) -1,5 |
| A2 | Если x_0 - корень уравнения $16^{x^2-5} - 5 \cdot 2^{2x-18} + 19 = 0$, то значение выражения 3^{x_0+10} равно | 1) 25; 2) 27; 3) -20; 4) 36 |
| A3 | Найдите произведение корней уравнения $81^{x^2+5} - 10 \cdot 8^x + 1 = 0$ | 1) 0; 2) -1; 3) 3; 4) -2 |
| A4 | Найдите наибольшее целое решение неравенства $0,5^{x-\frac{x}{2}} < 32$ | 1) 10; 2) 15; 3) 17; 4) -12 |

| | | |
|---|--|----------------------------|
| A5 | Найдите наименьшее целое решение неравенства $0,2^{x+1} \leq 0,04$ | 1) -5; 2) -6; 3) -2; 4) -1 |
| B) Напишите правильный ответ | | |
| B1 | Решите уравнение $27^x + 12^x = 2 \cdot 8^x$ | |
| B2 | Решите неравенство: $9^{x-1} - 36 \cdot 8^{x-1} + 3 < 0$ | |
| B3 | Если x_0 и y_0 - решение системы уравнений $\begin{cases} x - 3y = 0,5, \\ 125^{x+y} = 0,04, \end{cases}$ то значение выражения $x_0 + 2y_0$ равно | |
| C) Приведите подробное решение данного задания. | | |
| C | Найдите все значения p , при которых уравнение $2 \cdot 36^x + 4 \cdot 9^x + 11 \cdot 3^x + 2p = 0$ имеет ровно один корень. | |

Тема 1.3. Корни, степени и логарифмы

Практическая работа «Выполнение тождественных преобразований над степенными выражениями»

| | | |
|--|---|--|
| <p>1 вариант №1. Вычислите: 1) $2 \cdot 2^{-3}$; 2) $\frac{(3^{-2})^3 \cdot 27^2}{3}$. №2. Упростите: $b^{\frac{1}{3}} \cdot b^{-\frac{1}{6}}$.</p> | <p>2 вариант №1. Вычислите: 1) $5^{-2} \cdot 5$; 2) $\frac{(2^{-2})^4 \cdot 16^2}{2^3}$. №2. Упростите: $a^{-\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{3}{4}}$.</p> | <p>3 вариант №1. Вычислите: 1) $\left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$; 2) $3\sqrt{-27} + 0,1\sqrt[4]{81} - \sqrt{1}$. №2. Упростите: $x^{\frac{3}{4}} \cdot x^{\frac{1}{2}}$.</p> |
| <p>4 вариант №1. Вычислите: 1) $(\sqrt{5})^{-8}$; 2) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$. №2. Упростите: $\left(y^{\frac{3}{4}}\right)^4 \cdot y^{\frac{5}{2}}$.</p> | <p>5 вариант №1. Вычислите: 1) $5 \cdot 8^{\frac{1}{3}}$; 2) $(\sqrt[3]{5})^{-12}$. №2. Упростите: $\frac{c^{\frac{2}{3}} \cdot c^{\frac{1}{2}}}{c^{\frac{1}{6}}}$.</p> | <p>6 вариант №1. Вычислите: 1) $36^{\frac{1}{2}} \cdot 2$; 2) $\frac{\sqrt[4]{324}}{\sqrt[4]{4}}$. №2. Упростите: $\left(x^{\frac{1}{3}}\right)^{-3} \cdot x^{\frac{2}{3}}$.</p> |
| <p>7 вариант №1. Вычислите: 1) $16^{-\frac{1}{2}}$; 2) $5\sqrt[4]{16} - 0,2\sqrt[3]{-0,027} + \sqrt[5]{1}$. №2. Упростите: $a^{\frac{7}{2}} \cdot \sqrt{a}$.</p> | <p>8 вариант №1. Вычислите: 1) $27^{\frac{1}{3}}$; 2) $\sqrt[5]{32 \cdot 0,00001}$. №2. Упростите: $y^{\frac{5}{3}} \cdot \sqrt[3]{y}$.</p> | <p>9 вариант №1. Вычислите: 1) $\sqrt[4]{0,0001 \cdot 16}$; 2) $\frac{\sqrt[4]{243}}{\sqrt[4]{3}}$. №2. Упростите: $2\sqrt[3]{\sqrt{a}} - \sqrt[6]{ab} : \sqrt[6]{b}$.</p> |
| <p>1 вариант 1) Вычислите: $\sqrt[5]{7 \frac{19}{32}} + \sqrt[4]{\frac{16}{625}} - \sqrt[4]{5 \frac{1}{16}}$.</p> | <p>2 вариант 1) Вычислите: $\frac{1}{2} \sqrt[3]{-27} + 5\sqrt[4]{0,0081} + 3\sqrt[8]{1}$. 2) Решить уравнение:</p> | <p>3 вариант 1) Вычислите: $2,5\sqrt[6]{64} + 10\sqrt[3]{-0,125} + 8\sqrt[10]{1}$. 2) Решить уравнение:</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>2) Решить уравнение: $x^3 = 11$.</p> <p>3) Упростите: $\frac{\sqrt[4]{ab}}{\sqrt[4]{b}} + 2\sqrt{\sqrt{a}}$.</p> | <p>$x^8 + 24 = 0$.</p> <p>3) Упростите: $\sqrt[4]{3+\sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{3-\sqrt{5}}$.</p> | <p>$x^4 = 16$.</p> <p>3) Упростите: $\frac{3a^{\frac{1}{2}} - a}{3 - a^{\frac{1}{2}}}$.</p> |
| <p>4 вариант</p> <p>1) Вычислите: $\frac{3}{5}\sqrt[4]{81} + 4\sqrt[2]{-1} - 9\sqrt[3]{0,008}$.</p> <p>2) Решить уравнение: $x^4 = 80$.</p> <p>3) Упростите: $\frac{b + 7b^{0,5}}{7 + b^{0,5}}$.</p> | <p>5 вариант</p> <p>1) Вычислите: $27^{\frac{2}{3}} - 81^{\frac{3}{4}} + 64^{\frac{2}{3}} - 32^{\frac{2}{5}}$.</p> <p>2) Решить уравнение: $x^6 = -18$.</p> <p>3) Упростите: $\sqrt[3]{2-\sqrt{3}} \cdot \sqrt[3]{2+\sqrt{3}}$.</p> | <p>6 вариант</p> <p>1) Вычислите: $16^{0,75} + 4 \cdot \left(\frac{1}{25}\right)^{\frac{1}{2}}$.</p> <p>2) Решить уравнение: $2x^3 - 128 = 0$.</p> <p>3) Упростите: $\frac{a - 2a^{0,5}b^{0,5} + b}{a + b}$.</p> |
| <p>7 вариант</p> <p>1) Вычислите: $8^{\frac{2}{3}} - 3 \cdot \left(\frac{1}{49}\right)^{0,5}$.</p> <p>2) Решить уравнение: $64x^3 = 1$.</p> <p>3) Упростите: $(a^{\frac{3}{4}})^{-4} a^{\frac{3}{2}}$.</p> | <p>8 вариант</p> <p>1) Вычислите: $81^{0,25} + 4 \cdot (0,25)^{\frac{1}{2}}$.</p> <p>2) Решить уравнение: $x^5 + 32 = 0$.</p> <p>3) Упростите: $\frac{x^{\frac{3}{4}} x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{4}}}$.</p> | <p>9 вариант</p> <p>1) Вычислите: $125^{\frac{1}{3}} - 5 \cdot (0,16)^{\frac{1}{2}}$.</p> <p>2) Решить уравнение: $x^3 + 8 = 0$.</p> <p>3) Упростите: $\sqrt[4]{6+\sqrt{20}} \cdot \sqrt[4]{6-\sqrt{20}}$.</p> |

Практическая работа «Преобразование и вычисление логарифмических выражений»

Вычислите:

| | | |
|---|--|---|
| <p>1 вариант</p> <p>1) $\log_{16} 0,5$;</p> <p>2) $100^{\lg \sqrt{5}}$;</p> <p>3) $\frac{\lg 4}{\lg 64 - \lg 8}$.</p> | <p>2 вариант</p> <p>1) $\log_{64} (1/16)$;</p> <p>2) $5^{-6 \lg_5 2}$;</p> <p>3) $\frac{\lg 4}{\lg 16 - \lg 8}$.</p> | <p>3 вариант</p> <p>1) $\log_4 8^7$;</p> <p>2) $36^{0,5 - \lg_6 \sqrt{5}}$;</p> <p>3) $\frac{\lg 3 + \lg 27}{\lg 9}$.</p> |
| <p>4 вариант</p> <p>1) $\log_{0,2} 0,08$;</p> <p>2) $49^{\frac{1}{2} + \lg_7 2}$;</p> <p>3) $\frac{\lg^2 7 - 1}{\lg 70}$.</p> | <p>5 вариант</p> <p>1) $\lg 0,01$;</p> <p>2) $4^{\log_2 3 + 2 \log_4 \sqrt{3}}$;</p> <p>3) $\frac{1 - \lg^2 3}{\lg 30}$.</p> | <p>6 вариант</p> <p>1) $\log_5 0,04$;</p> <p>2) $0,01^{\lg \sqrt{5}}$;</p> <p>3) $\frac{\log_2 64}{\log_2 \sqrt{16}}$.</p> |
| <p>7 вариант</p> <p>1) $\log_{\sqrt{2}} 8$;</p> <p>2) $25^{\log_5 3 - \log_{25} 27}$;</p> <p>3) $\frac{\lg 8 + \lg 18}{2 \lg 2 + \lg 3}$.</p> | <p>8 вариант</p> <p>1) $\log_{\sqrt[3]{1}} 27$;</p> <p>2) $100^{\lg \sqrt{5} + \lg 10}$;</p> <p>3) $\frac{\log_3 16}{\log_3 4}$.</p> | <p>9 вариант</p> <p>1) $\log_3 \frac{1}{243}$;</p> <p>2) $1000^{\lg 10 - \lg \sqrt{5}}$;</p> <p>3) $\frac{\log_3 8}{\log_3 16} + \frac{\log_5 27}{\log_5 9}$.</p> |

Практическая работа «Построение графиков степенных, показательных и логарифмических функций»

Задание 1. Постройте график функции и опишите ее свойства:

| | | |
|--|---|---|
| 1 вариант $y = 2\sqrt{x+1}$. | 2 вариант $y = 2 - \sqrt[4]{x}$. | 3 вариант $y = 1 + \sqrt[3]{x}$. |
| 4 вариант $y = 3x^{-2}$. | 5 вариант $y = \sqrt{x} - 4$. | 6 вариант $y = 1 - \sqrt[3]{x}$. |
| 7 вариант $y = \sqrt{x} + 3$. | 8 вариант $y = \sqrt[5]{x^4} + 1$. | 9 вариант $y = \sqrt{x-2} + 1$. |

Задание 2. Решите графически уравнение:

| | | |
|---|---|--|
| 1 вариант $\log_4(x+3) = x-1$. | 2 вариант $\lg(1-x) = x^2 - 1$. | 3 вариант $\frac{1}{2}\log_2(x+1) = x$. |
| 4 вариант $1 + \log_2(x+2) = 2-x$. | 5 вариант $\log_{\frac{1}{2}} x = x-3$. | 6 вариант $\log_2 x = 2^{5-x}$. |
| 7 вариант $\left \log_{\frac{1}{2}} x \right = 1-x$. | 8 вариант $\log_{\frac{1}{3}} x = 2x-7$. | 9 вариант $\lg(1-x) = 5-x$. |

Практическая работа «Нахождение значений степеней с рациональными показателями»

| | | |
|--|---|--|
| 1 вариант 1) Вычислите: $\sqrt[5]{7\frac{19}{32}} + \sqrt[4]{\frac{16}{625}} - \sqrt[4]{5\frac{1}{16}}$. 2) Решить уравнение: $x^3 = 11$. 3) Упростите: $\frac{\sqrt[4]{ab}}{\sqrt[4]{b}} + 2\sqrt{\sqrt{a}}$. | 2 вариант 1) Вычислите: $\frac{1}{2}\sqrt[3]{-27} + 5\sqrt[4]{0,0081} + 3\sqrt[8]{1}$. 2) Решить уравнение: $x^8 + 24 = 0$. 3) Упростите: $\sqrt[4]{3+\sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{3-\sqrt{5}}$. | 3 вариант 1) Вычислите: $2,5\sqrt[6]{64} + 10\sqrt[3]{-0,125} + 8\sqrt[10]{1}$. 2) Решить уравнение: $x^4 = 16$. 3) Упростите: $\frac{3a^{\frac{1}{2}} - a}{3 - a^{\frac{1}{2}}}$. |
| 4 вариант 1) Вычислите: $\frac{3}{5}\sqrt[4]{81} + 4\sqrt[9]{-1} - 9\sqrt[3]{0,008}$. 2) Решить уравнение: $x^4 = 80$. 3) Упростите: $\frac{b + 7b^{0,5}}{7 + b^{0,5}}$. | 5 вариант 1) Вычислите: $27^{\frac{2}{3}} - 81^{\frac{3}{4}} + 64^{\frac{2}{3}} - 32^{\frac{2}{5}}$. 2) Решить уравнение: $x^6 = -18$. 3) Упростите: $\sqrt[3]{2-\sqrt{3}} \cdot \sqrt[3]{2+\sqrt{3}}$. | 6 вариант 1) Вычислите: $16^{0,75} + 4 \cdot \left(\frac{1}{25}\right)^{\frac{1}{2}}$. 2) Решить уравнение: $2x^3 - 128 = 0$. 3) Упростите: $\frac{a - 2a^{0,5}b^{0,5} + b}{a + b}$. |

| | | |
|---|---|--|
| 7 вариант 1) Вычислите: $8^{\frac{2}{3}} - 3 \cdot \left(\frac{1}{49}\right)^{0,5}$. 2) Решить уравнение: $64x^3 = 1$. 3) Упростите: $(a^{\frac{3}{4}})^{-4} a^{-\frac{3}{2}}$. | 8 вариант 1) Вычислите: $81^{0,25} + 4 \cdot (0,25)^{\frac{1}{2}}$. 2) Решить уравнение: $x^5 + 32 = 0$. 3) Упростите: $\frac{x^{\frac{3}{4}} x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{4}}}$. | 9 вариант 1) Вычислите: $125^{\frac{1}{3}} - 5 \cdot (0,16)^{\frac{1}{2}}$. 2) Решить уравнение: $x^3 + 8 = 0$. 3) Упростите: $\sqrt[4]{6 + \sqrt{20}} \cdot \sqrt[4]{6 - \sqrt{20}}$. |
|---|---|--|

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные показательные тождества.
2. Перечислите свойства степеней с действительными показателями.

Практическая работа «Решение показательных уравнений»

Решите уравнения:

| | | |
|--|---|---|
| 1 вариант 1) $\left(\frac{1}{3}\right)^x = \left(\frac{1}{4}\right)^x$; 2) $27 \cdot 3^{2(x+1)} - 3^{x+2} = 2$. | 2 вариант 1) $2^{3x} = 5^x$; 2) $3^{x-\frac{1}{2}} - 2^{2x} = 4^{x-\frac{1}{2}} - 3^{x+\frac{1}{2}}$. | 3 вариант 1) $3^x = 7^{x/2}$; 2) $3^{x+1} + 3^x = 108$. |
| 4 вариант 1) $5^{x-3} = 2^{3-x}$; 2) $7 \cdot 3^{x+1} - 5^{x+2} = 16 \cdot 3^{x+1} - 5^{x+3}$. | 5 вариант 1) $5^{\frac{x-3}{2}} = 7^{x-3}$; 2) $5^{2x+1} = 5^x + 4$. | 6 вариант 1) $3^{x-5} = 81$; 2) $0,01 \sqrt[3]{0,1} = 10^{-x}$. |
| 7 вариант 1) $9^{\frac{x-1}{2}} = 27^{x^2-1}$; 2) $4^{x-2} - 17 \cdot 2^{x-4} + 1 = 0$. | 8 вариант 1) $\left(\frac{3}{7}\right)^{3x-7} = \left(\frac{7}{3}\right)^{7x-3}$; 2) $0,5^{\sqrt{x-3}} = 1$. | 9 вариант 1) $1,8^{x^2-5x-11} = 5,832$; 2) $1000 \sqrt[3]{0,1} = 100^x$. |

Контрольные вопросы:

1. Что называется показательным уравнением?
 2. Запишите свойство, которое используют при решении показательных уравнений.
- Практическая работа «Решение логарифмических уравнений»

Решите уравнение:

| | | |
|--|---|---|
| 1 вариант 1) $\log_4(5x+6) = 0$; 2) $\lg(x-9) + 2\lg\sqrt{2x-1} = 2$. | 2 вариант 1) $\lg\frac{x-5}{x-2} = 2$; 2) $\lg(2x) + \lg(x+3) = \lg(12x-4)$. | 3 вариант 1) $\log_3 x + \log_x 3 = 2,5$; 2) $4\lg^2 x - 2 = \lg x^2$. |
| 4 вариант | 5 вариант | 6 вариант 1) $\log_2(2x-1) = 4$; |

| | | |
|--|---|---|
| 1) $\log_{\frac{1}{5}}\left(7x + \frac{1}{25}\right) = 2$; 2) $4\lg^2 x + \lg x^2 = 0$. | 1) $\log_{\frac{1}{2}}(5 - \log_3 x) = -2$; 2) $\log_{\frac{1}{2}}(x - \sqrt{x^2 - 16}) = -1$. | 2) $1 + \log_2(3x + 1) = \log_2(x^2 - 5)$. |
| 7 вариант 1) $\log_3(x-12)=2$; 2) $\log_2(4-x) + \log_2(1-2x) = 2\log_2 3$. | 8 вариант 1) $\log_x 16 - \log_x 2 = 1/2$; 2) $\frac{1}{2}\lg(x^2 + 2x) = \lg \sqrt{x+2}$. | 9 вариант 1) $\log_3(x+8)=-2$; 2) $\lg(x-3) + \lg(x-2) = 1 - \lg 5$. |

Контрольные вопросы:

1. Что называется логарифмическим уравнением?
2. Перечислите способы решения уравнений, содержащих переменную под знаком логарифма или в основании логарифма.

Раздел 2. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей

Тема 2.1. Элементы комбинаторики

Практическая работа

Решить следующие задачи, используя определение сочетаний, их видов:

| | |
|---|---|
| 1 вариант 1) Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, 8, 9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр? 2) Из 6 открыток надо выбрать 3. Сколькими способами это можно сделать? 3) Решите уравнение: $A_x^3 = \frac{1}{20} A_x^4$. | 2 вариант 1) Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола? 2) Сколькими способами можно составить флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал семи различных цветов? 3) Решите уравнение: $30x = A_x^3$. |
| 3 вариант 1) Из 10 кандидатов нужно выбрать 3 человека на конференцию. Сколькими различными способами это можно сделать? 2) Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 3, 5, 7 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр? 3) Решите уравнение: $30A_{x-2}^4 = A_x^5$. | 4 вариант 1) Бригадир должен отправить на работу бригаду из 3 человек. Сколько таких бригад можно составить из 8 человек? 2) На собрании должны выступить 5 человек (А, Б, В, Г, Д). Сколькими способами их можно разместить в списке выступающих, если А должен выступать первым? 3) Решите уравнение: $20A_{x-2}^3 = A_x^5$. |

| | |
|--|--|
| <p>5 вариант</p> <p>1) Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?</p> <p>2) Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «журнал»?</p> <p>3) Решите уравнение: $\frac{x}{A_x^3} = \frac{1}{12}$.</p> | <p>6 вариант</p> <p>1) Сколькими способами можно составить список из 6 человек?</p> <p>2) Сколькими способами собрание, состоящее из 18 человек, может из своего состава выбрать председателя собрания и секретаря?</p> <p>3) Решите уравнение: $4C_{x+2}^{x-1} = A_x^3$.</p> |
| <p>7 вариант</p> <p>1) Среди перестановок из цифр 1, 2, 3, 4, 5 сколько таких, которые не начинаются цифрами 3 или 5?</p> <p>2) Из города А в город В ведут 6 дорог, а из города В в город С – 3 дороги. Сколькими способами можно попасть из города А в город С?</p> <p>3) Решите систему: $\begin{cases} A_x^y = 9A_x^{y-1} \\ 2C_x^y = 3C_x^{y-1} \end{cases}$.</p> | <p>8 вариант</p> <p>1) В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий сыграно в этом турнире?</p> <p>2) Имеется 8 пар перчаток различных размеров. Сколькими способами можно выбрать из них одну перчатку на левую руку и одну перчатку на правую руку так, чтобы эти перчатки были разных размеров?</p> <p>3) Решите систему: $\begin{cases} C_x^y = C_x^{y+2} \\ C_x^2 = 153 \end{cases}$.</p> |
| <p>9 вариант</p> <p>1) Группа учащихся изучает семь учебных дисциплин. сколькими способами можно составить расписание занятий на понедельник, если в этот учебный день должно быть четыре различных урока?</p> <p>2) Сколько матчей будет сыграно в футбольном чемпионате с участием 16 команд, если каждые две команды встречаются между собой один раз?</p> <p>3) Вычислить: $\frac{A_{19}^5 + A_{20}^6}{A_{18}^4}$.</p> | |

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение соединения, их виды?
2. Приведите формулы для вычисления разных видов соединений.
3. Дайте определение случайного события, их виды. Приведите примеры.
4. Дайте классическое определение вероятности.

Практическая работа «Решение задач на применение формулы бинома Ньютона»

Задача для самостоятельного решения №1. Разложить бином $(1+x)^5$ по степеням x .

Задача для самостоятельного решения №2. Возвести трехчлен $a+b+c$ в третью степень.

Контрольные вопросы:

1. Запишите формулу бинома Ньютона.
2. Перечислите свойства биномиальных коэффициентов.

Тема 2.2. Основы тригонометрии

Выполнение тождественных преобразований в тригонометрических выражениях.

Задания для самостоятельного решения:

| | | |
|---|---|--|
| <p>1 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 60^0; $\frac{\pi}{6}$.</p> <p>№2. Вычислите: $\sin 2010^0 + 4\operatorname{tg}(-855^0) + \sqrt{3}\cos(-1590^0)$.</p> | <p>2 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 180^0; $\frac{3\pi}{5}$.</p> <p>№2. Вычислите: $\sqrt{2}\sin\left(-\frac{5\pi}{4}\right) - 6\cos\left(-\frac{22\pi}{3}\right) + 2\operatorname{tg}\frac{15\pi}{4} - \sqrt{3}\operatorname{ctg}\frac{23\pi}{6}$.</p> | <p>3 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 270^0; $\frac{5\pi}{36}$.</p> <p>№2. Вычислите: $\sin(-390^0) + 4\operatorname{tg}(-405^0) + \sqrt{3}\cos^2(-420^0)$.</p> |
| <p>4 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 120^0; $\frac{3\pi}{4}$.</p> <p>№2. Вычислите: $\sin 1500^0 + \operatorname{tg}(-765^0) + \frac{\sqrt{3}}{2}\cos(1845^0)$.</p> | <p>5 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 310^0; $\frac{\pi}{3}$.</p> <p>№2. Вычислите: $\sqrt{2}\sin\left(-\frac{3\pi}{4}\right) - 6\cos\left(-\frac{11\pi}{3}\right) + 2\operatorname{tg}\frac{9\pi}{4} - \sqrt{3}\operatorname{ctg}\left(-\frac{23\pi}{6}\right)$.</p> | <p>6 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 360^0; $\frac{5\pi}{4}$.</p> <p>№2. Вычислите: $\cos 2160^0 + \operatorname{ctg}(855^0) + \sqrt{3}\sin(-1590^0)$.</p> |
| <p>7 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 1500^0; $\frac{3\pi}{18}$.</p> <p>№2. Вычислите: $\sin 2190^0 + \frac{1}{2}\operatorname{tg}^2(-405^0) + \sqrt{3}\cos(-420^0)$.</p> | <p>8 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 216^0; $\frac{7\pi}{12}$.</p> <p>№2. Вычислите: $\sqrt{2}\sin\left(-\frac{7\pi}{4}\right) - 6\cos^2\left(\frac{22\pi}{3}\right) + 2\operatorname{tg}\left(-\frac{15\pi}{4}\right) - \frac{\sqrt{3}}{2}\operatorname{ctg}\frac{13\pi}{3}$.</p> | <p>9 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 90^0; $\frac{9\pi}{5}$.</p> <p>№2. Вычислите: $\cos 405^0 + \sqrt{3}\operatorname{tg}(750^0) + \frac{\sqrt{3}}{2}\cos^2(-1590^0)$.</p> |

Практическая работа Решение примеров на применение тригонометрических формул.

| | | |
|---|--|--|
| <p>1 вариант 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,5 и 0,5. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:</p> | <p>2 вариант 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,2 и -0,8. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:</p> | <p>3 вариант 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,6 и -0,8. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:</p> |
|---|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| $\cos\alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. | $\sin\alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$. | $\cos\alpha = \frac{15}{17}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$. |
| 4 вариант 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: $-\frac{7}{25}$ и $\frac{24}{25}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\sin\alpha = 0,5$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. | 5 вариант 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: $-\frac{\sqrt{6}}{3}$ и $\frac{\sqrt{5}}{3}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\cos\alpha = 0,4$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$. | 6 вариант 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: $\frac{2}{\sqrt{5}}$ и $-\frac{1}{\sqrt{5}}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\sin\alpha = \frac{\sqrt{3}}{5}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$. |
| 7 вариант 1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: $-\frac{3}{5}$ и $-\frac{5}{3}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\cos\alpha = \frac{\sqrt{2}}{5}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$. | 8 вариант 1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: $2,4$ и $-\frac{5}{12}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\sin\alpha = 0,7$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. | 9 вариант 1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: $\frac{\sqrt{5}}{2}$ и $\frac{2\sqrt{5}}{5}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\cos\alpha = 0,9$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$. |

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные тригонометрические тождества.
2. Сформулируйте мнемоническое правило.

Практическая работа Решение тригонометрических уравнений.

Решите уравнения:

| | | |
|--|--|--|
| 1 вариант 1) $\sin\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{4}\right) = 0$; 2) $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 1$; 3) $\operatorname{tg} 2x = \sqrt{3}$. | 2 вариант 1) $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$; 2) $\cos 3x = \frac{\sqrt{3}}{2}$; 3) $\operatorname{tg} 2x = -\sqrt{3}$. | 3 вариант 1) $\sin 2x = \frac{1}{2}$; 2) $2 \cos x = \sqrt{2}$; 3) $\operatorname{tg}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$. |
|--|--|--|

| | | |
|---|---|---|
| 4 вариант 1) $\sin\left(\frac{x}{2}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$; 2) $\cos\frac{x}{4} = \frac{4}{5}$; 3) $\operatorname{tg}\left(2x - \frac{\pi}{10}\right) = 0$. | 5 вариант 1) $\sin x = \frac{3}{5}$; 2) $\cos(1-x) = \frac{1}{2}$; 3) $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 3$. | 6 вариант 1) $\sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) = 1$; 2) $\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = -1$; 3) $\operatorname{ctg}\frac{x}{2} = -\sqrt{3}$. |
| 7 вариант 1) $2\sin x = -\sqrt{2}$; 2) $\cos 3x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3) $3\operatorname{tg}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) = -\sqrt{3}$. | 8 вариант 1) $2\sin 2x = -1$; 2) $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{1}{2}$; 3) $\operatorname{ctg}\frac{x}{2} = \sqrt{3}$. | 9 вариант 1) $2\sin\left(\frac{x}{2}\right) = \sqrt{3}$; 2) $\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$; 3) $\operatorname{ctg}(2x + 45^\circ) = -1$. |

Контрольные вопросы:

1. Перечислите формулы для решения простейших тригонометрических уравнений в общем виде.

2. Перечислите формулы частных случаев решения простейших тригонометрических уравнений.

Практическая работа Решение тригонометрических неравенств.

Решить неравенство:

| | | |
|--|--|---|
| 1 вариант 1) $\sin(2x) < 1$; 2) $\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) > -1$; 3) $\operatorname{ctg}\frac{x}{2} \leq -\sqrt{3}$. | 2 вариант 1) $2\sin 2x > -1$; 2) $\cos\left(\frac{x}{2}\right) < -\frac{1}{2}$; 3) $\operatorname{ctg}\frac{x}{2} \geq \sqrt{3}$. | 3 вариант 1) $2\sin x < -\sqrt{2}$; 2) $\cos 3x > -\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3) $3\operatorname{tg}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) \geq -\sqrt{3}$. |
| 4 вариант 1) $2\sin\left(\frac{x}{2}\right) > \sqrt{3}$; 2) $\cos x < -\frac{\sqrt{2}}{2}$; 3) $\operatorname{ctg}(2x + 45^\circ) \leq -1$. | 5 вариант 1) $\sin x < \frac{\sqrt{2}}{2}$; 2) $\cos 3x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$; 3) $\operatorname{tg} 2x > -\sqrt{3}$. | 6 вариант 1) $\sin\left(\frac{x}{2}\right) > 0$; 2) $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) < 1$; 3) $\operatorname{tg} 2x \geq \sqrt{3}$. |
| 7 вариант 1) $\sin 2x > \frac{1}{2}$; 2) $2\cos x < \sqrt{2}$; 3) $\operatorname{tg}(3x) \geq \frac{\sqrt{3}}{3}$. | 8 вариант 1) $\sin x \leq \frac{3}{5}$; 2) $\cos(1-x) > \frac{1}{2}$; 3) $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) < 3$. | 9 вариант 1) $\sin\left(\frac{x}{2}\right) > -\frac{\sqrt{3}}{2}$; 2) $\cos\frac{x}{4} < \frac{4}{5}$; 3) $\operatorname{ctg}\frac{x}{2} = -\sqrt{3}$. |

| | | |
|--|--|---|
| | | 3) $\operatorname{tg}\left(2x - \frac{\pi}{10}\right) \geq 0$. |
|--|--|---|

Контрольные вопросы:

1. Что называется простейшими тригонометрическими неравенствами?
2. Проиллюстрируйте решение неравенства $\sin x > m$ на окружности.

Тема 2.3. Функции и их свойства
Практическая работа

Построить графики функций:

| | | |
|---|--|---|
| 1 вариант 1) $y = x^2 + 2x + 3$; 2) $y = 2\sqrt{x}$; 3) $y = -\frac{6}{x}$. | 2 вариант 1) $y = x^2 - 4x$; 2) $y = \sqrt{2x}$; 3) $y = \frac{4}{x}$. | 3 вариант 1) $y = -x^2 + 2x - 1$; 2) $y = -\sqrt{x}$; 3) $y = \frac{3}{2x}$. |
| 4 вариант 1) $y = -x^2 + \frac{1}{2}x$; 2) $y = -\sqrt{3x}$; 3) $y = -\frac{2}{3x}$. | 5 вариант 1) $y = -2x^2 + 3x$; 2) $y = \sqrt{\frac{x}{2}}$; 3) $y = \frac{9}{x}$. | 6 вариант 1) $y = x^2 + \frac{1}{2}x + 3$; 2) $y = 3\sqrt{x}$; 3) $y = -\frac{6}{5x}$. |
| 7 вариант 1) $y = x^2 - 6x$; 2) $y = \frac{1}{3}\sqrt{x}$; 3) $y = \frac{2}{x}$. | 8 вариант 1) $y = -x^2 + 8x + 1$; 2) $y = -\frac{1}{3}\sqrt{x}$; 3) $y = -\frac{3}{x}$. | 9 вариант 1) $y = -2x^2 + x - 3$; 2) $y = \frac{\sqrt{x}}{2}$; 3) $y = -\frac{5}{x}$. |

Раздел 3. Начала математического анализа.

Тема 3.1. Начала математического анализа

Вычислите пределы:

| | | |
|---|--|--|
| 1 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{x^2 - 1}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x}$. | 2 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 25}{x + 5}$; 2) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 2x}{x^2 + 5x + 6}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 8}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{x+2} - 2}$. | 3 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x - 3}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 11x - 3}{3x^2 - 8x - 3}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x + x^3}{10x^3 + x^2 - 80}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{6 - x}{3 - \sqrt{x+3}}$. |
|---|--|--|

| | | |
|---|--|--|
| 4 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{2(x^2 - 1)}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 + 11}{x^2 - 1 + 3x^3}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{3+x} - \sqrt{3-x}}$. | 5 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^3 + 64}{x + 4}$; 2) $\lim_{x \rightarrow -\frac{2}{3}} \frac{3x^2 + 5x + 2}{3x^2 + 8x + 4}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x + 6}{-3x^3 + x^2 - 26}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}$. | 6 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{1 - x^2}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{3x^2 - 13x + 4}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x^4}{1 - x^2 - 8x^4}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x-1}}$. |
| 7 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{x^4 - 25}{x^2 - 5}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 - 7x + 3}{3x^2 - 2x - 1}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2 - x - 6}{3x - x^2}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{4+x} - \sqrt{4-x}}$. | 8 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x - 9}{\sqrt{x} - 3}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 11x - 3}{5x^2 - 16x + 3}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2 - 5x + 4}{20x - 5}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2}x}{\sqrt{2-x} - \sqrt{2+x}}$. | 9 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 2x}{2x^2 - 5x}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 3}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2x^2 + 3}{3x^3 - 5}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+x}}$. |

Контрольные вопросы:

1. Что называется пределом функции в точке.
2. Сколько пределов может иметь функция в точке?
3. Сформулируйте теоремы о пределах.

Практическое занятие Правила вычисления производных

Вычислите производную функции:

| | |
|---|---|
| 1 вариант 1) $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4x - 5$; 2) $f(x) = (x+1)\sqrt{x}$; 3) $f(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{x}$; 4) $f(x) = \frac{(x^2 - 1)(x+3)}{15}$. | 2 вариант 1) $f(x) = 3x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 4x$; 2) $f(x) = (x-2)\sqrt{3x}$; 3) $f(x) = \frac{\sqrt{x+2}}{x^2}$; 4) $f(x) = (x^2 + 3)(x-4)$. |
| 3 вариант 1) $f(x) = 2x^2\sqrt{x} - 4x + 11 + \frac{1}{x}$; 2) $f(x) = (x-2)\sqrt[3]{x}$; 3) $f(x) = \frac{e^x + 1}{x}$; 4) $f(x) = \ln x(x+3)$. | 4 вариант 1) $f(x) = 3x\sqrt[3]{x} - 2x + 5 + \frac{2}{\sqrt{x}}$; 2) $f(x) = \sqrt{x+1}(x^3 - 5)$; 3) $f(x) = \frac{9x+1}{\sqrt[3]{x^2}}$; 4) $f(x) = (x^2 - 1)\sqrt{x+3}$. |
| 5 вариант 1) $f(x) = 3x^3\sqrt{x} - 2x + 2 + \frac{2}{x^2\sqrt{x}}$; 2) $f(x) = 0,5(x+1)^2$; | 6 вариант 1) $f(x) = \frac{3x^3}{\sqrt[3]{x}} - \frac{2x^2}{\sqrt{x}} + 5$; 2) $f(x) = (x^3 + 1)\sqrt{x}$; |

| | |
|--|--|
| 3) $f(x) = \frac{6x}{x^2 + 1}$; 4) $f(x) = \frac{(x+2)(x-5)}{12}$. | 3) $f(x) = \frac{x^3 - 3x}{x + 2}$; 4) $f(x) = (x^2 - 1)(x + 3)$. |
| 7 вариант 1) $f(x) = \frac{-2x^3}{\sqrt[3]{x}} + \frac{3x^2}{\sqrt{x}} + 5x - 1$; 2) $f(x) = (x^3 - 2)\sqrt{x+1}$; 3) $f(x) = \frac{\frac{1}{3}x^3 - 2}{4x}$; 4) $f(x) = \ln x(e^x - 1)$. | 8 вариант 1) $f(x) = \frac{2x}{\sqrt{x}} + \frac{1}{4}x^4 - 0,5x^2 - 5$; 2) $f(x) = \sqrt{x}(\sqrt[3]{x} - x)$; 3) $f(x) = \frac{1 + \sqrt{x} + x\sqrt{x}}{\sqrt{x}}$; 4) $f(x) = \frac{\ln x}{1 + \ln x}$. |
| 9 вариант 1) $f(x) = 2x^3 - 4x^2 - 5x + 3$; 2) $f(x) = (x-1)\sqrt{x+1}$; | 3) $f(x) = \frac{x-2}{x+3}$; 4) $f(x) = (x^3 - 1)(x^2 + 1)$. |

Контрольные вопросы:

1. Перечислите значения производных некоторых табличных функций.
2. Сформулируйте правила вычисления производных.

Практическая работа

Исследуйте следующие функции и постройте их графики:

| | | |
|---|---|---|
| 1 вариант $y = -x^4 + 8x^2 + 9$. | 2 вариант $y = x^3 - 3x$. | 3 вариант $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$. |
| 4 вариант $y = x^4 - 5x^2 + 4$. | 5 вариант $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$. | 6 вариант $y = x^3 - 12x + 4$. |
| 7 вариант $y = -x^3 + x$. | 8 вариант $y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{3}{2}x^2$. | 9 вариант $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$. |

Контрольные вопросы:

1. Что называется областью определения и областью значений функции?
2. Приведите примеры применения первой производной к исследованию функции.
3. Приведите примеры применения второй производной к исследованию функции.
4. Расскажите общую схему исследования и построения графика функции.

Практическая работа

Задания для самостоятельного решения:

Найдите наименьшее и наибольшее значения функций в заданных промежутках:

- 1) $y = -6x + x^2 + 13$ на промежутке $[0; 6]$;
- 2) $y = 8 - 0,5x^2$ на промежутке $[-2; 2]$;
- 3) $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[1; 3]$;
- 4) $y = 6x^2 - x^3$ на промежутке $[-1; 6]$;
- 5) $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 35$ на промежутке $[-4; 4]$;
- 6) $y = -24x + 9x^2 - x^3 + 10$ на промежутке $[0; 3]$;

7) $y = x - 2x^2 + \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[-4; -1]$;

8) $y = \frac{3}{5}x - \frac{2}{5}x^2 - \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[-3; 1]$;

9) $y = -3x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[-5; 0]$.

Тема 3.2. Интеграл и его применение

Вычислите следующие интегралы методом замены переменной:

| | | |
|---|--|--|
| <p>1 вариант</p> <p>1) $\int (x^2 + 3)^5 x dx$;</p> <p>2) $\int \frac{x}{x^2 - 1} dx$;</p> <p>3) $\int \cos^3 x dx$;</p> <p>4) $\int \frac{\sin 3x dx}{2 + \cos 3x}$.</p> | <p>2 вариант</p> <p>1) $\int 4(x^4 - 1)^2 x^3 dx$;</p> <p>2) $\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$;</p> <p>3) $\int \frac{dx}{(4 - 3x)^2}$;</p> <p>4) $\int \sqrt[3]{(3x + 1)^2} dx$.</p> | <p>3 вариант</p> <p>1) $\int \frac{6x^2 dx}{(1 - 2x^3)^4}$;</p> <p>2) $\int \frac{x dx}{4x^2 + 1}$;</p> <p>3) $\int (7 - 2x)^3 dx$;</p> <p>4) $\int \frac{3}{x + 5} dx$.</p> |
| <p>4 вариант</p> <p>1) $\int \frac{dx}{(5x + 1)^3}$;</p> <p>2) $\int \frac{3}{12 - x} dx$;</p> <p>3) $\int (5t - 1)^4 dt$;</p> <p>4) $\int \sqrt[3]{(-4x + 1)^5} dx$.</p> | <p>5 вариант</p> <p>1) $\int \frac{\sin 2x dx}{1 - \cos 2x}$;</p> <p>2) $\int \frac{dx}{\sqrt{4 - 9x^2}}$;</p> <p>3) $\int (2x^3 - 3)^2 x^2 dx$;</p> <p>4) $\int \frac{x^3 dx}{(5x^4 + 3)^5}$.</p> | <p>6 вариант</p> <p>1) $\int (x^3 + 1)x^2 dx$;</p> <p>2) $\int \frac{\sqrt{1 + \ln x}}{x} dx$;</p> <p>3) $\int \frac{x dx}{(5x^2 + 1)^3}$;</p> <p>4) $\int \frac{10}{1 - 4x} dx$.</p> |
| <p>7 вариант</p> <p>1) $\int tg x dx$;</p> <p>2) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1 - x^3}}$;</p> <p>3) $\int 3x^2 \sqrt{2x^3 - 1} dx$;</p> <p>4) $\int 2x \sqrt{(1 - 3x^2)^3} dx$.</p> | <p>8 вариант</p> <p>1) $\int x^2 \sqrt{x^3 + 5} dx$;</p> <p>2) $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{1 - \sin x}}$;</p> <p>3) $\int (x^4 - 2)^2 x^3 dx$;</p> <p>4) $\int \sin\left(\frac{x}{5}\right) dx$.</p> | <p>9 вариант</p> <p>1) $\int \sin 3x dx$;</p> <p>2) $\int x \sqrt{1 - x^2} dx$;</p> <p>3) $\int \frac{12x dx}{(5x^3 + 1)^2}$;</p> <p>4) $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{1 + 3 \sin x}}$.</p> |

Практическая работа

Вычислите следующие интегралы:

| | | |
|--|---|---|
| <p>1 вариант</p> <p>1) Методом замены переменной: $\int_{-1}^2 (x^2 + 3)^5 x dx$.</p> <p>2) Методом интегрирования по частям: $\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$.</p> | <p>2 вариант</p> <p>1) Методом замены переменной: $\int_2^3 4(x^4 - 1)^2 x^3 dx$.</p> <p>2) Методом интегрирования по частям:</p> | <p>3 вариант</p> <p>1) Методом замены переменной: $\int_{-1}^0 \frac{6x^2 dx}{(1 - 2x^3)^4}$.</p> <p>2) Методом интегрирования по частям: $\int_1^e \frac{\ln x dx}{x^3}$.</p> |
|--|---|---|

| | | |
|---|--|--|
| | $\int_{\pi/3}^{\pi/2} (1-x) \sin x dx .$ | |
| 4 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(5x+1)^3} .$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_1^e \ln^2 x dx .$ | 5 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_3^4 \frac{x}{x^2-1} dx .$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_e^4 \ln x dx .$ | 6 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_1^3 (x^3+1)x^2 dx .$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_0^1 x e^{-x} dx .$ |
| 7 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_{-2}^0 \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-x^3}} .$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_0^1 \arccos x dx .$ | 8 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_0^3 x^2 \sqrt{x^3+5} dx .$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_0^1 \arcsin x dx .$ | 9 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_1^3 x \sqrt{10-x^2} dx .$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_0^{\pi/2} x^2 \sin x dx .$ |

Практическая работа

Задания для самостоятельного решения:

| | | |
|---|--|---|
| 1 вариант Скорость движения точки изменяется по закону $V=(-3t^2+12t) \text{ м/с}$. Найти путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки. | 2 вариант Под действием силы 80 Н пружина растягивается на $0,02 \text{ м}$. Первоначальная длина пружины равна $0,15 \text{ м}$. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть её до $0,2 \text{ м}$? | 3 вариант Пружина в спокойном состоянии имеет длину $0,2 \text{ м}$. Сила в 50 Н растягивает пружину на $0,01 \text{ м}$. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть её от $0,22$ до $0,32 \text{ м}$? |
| 4 вариант При сжатии пружины на $0,05 \text{ м}$ затрачивается работа 25 Дж . Какую работу необходимо совершить, чтобы сжать пружину на $0,1 \text{ м}$? | 5 вариант Скорость движения точки $V=(6t^2+4) \text{ м/с}$. Найти путь, пройденный точкой за 5 с от начала движения. | 6 вариант Скорость движения точки $V=(-3t^2+18t) \text{ м/с}$. Найти путь, пройденный точкой от начала движения до её остановки. |
| 7 вариант Скорость движения точки $V=(8t^2+2t) \text{ м/с}$. Найти путь, пройденный точкой за 2 -ю секунду. | 8 вариант Пружина растягивается на $0,02 \text{ м}$ под действием силы 60 Н . Какую работу производит эта сила, растягивая пружину на $0,12 \text{ м}$? | 9 вариант Скорость движения точки изменяется по закону $V=(9t^2-8t) \text{ м/с}$. Найти путь, пройденный точкой за 4 -ю секунду. |

Раздел 4. Геометрия.

Тема 4.1. Координаты и векторы

Практическая работа

Задания для самостоятельного решения:

1) По данным векторам \vec{a} и \vec{b} построить каждый из следующих векторов:

1) $\vec{a} + \vec{b}$, 2) $\vec{a} - \vec{b}$, 3) $-\vec{a} + \vec{b}$, 4) $-\vec{a} - \vec{b}$.

2) Вычислить координаты векторов $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$; $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$, если $\vec{a} = (-3; 5; 1)$, $\vec{b} = (4; -2; 8)$.

3) Вычислить координаты векторов $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b} + \vec{h}$; $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} - \vec{h}$, если $\vec{a} = (4; -3; 10)$, $\vec{b} = (-4; 12; -1)$, $\vec{h} = (3; -7; -11)$.

1) По данным векторам \vec{a} и \vec{b} построить каждый из следующих векторов: $3\vec{a}$, $-\frac{1}{2}\vec{b}$,

$2\vec{a} + \frac{1}{3}\vec{b}$, $\frac{1}{2}\vec{a} - 3\vec{b}$.

2) В треугольнике ABC вектор $\vec{AB} = \vec{m}$ и вектор $\vec{AC} = \vec{n}$. Построить каждый из

следующих векторов: $\frac{\vec{m} + \vec{n}}{2}$, $\frac{\vec{m} - \vec{n}}{2}$, $\frac{-\vec{m} + \vec{n}}{2}$, $-\frac{\vec{m} + \vec{n}}{2}$.

3) Точка O является точкой пересечения медиан треугольника ABC . Доказать, что

$$\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} = \vec{0}.$$

4) В правильном пятиугольнике $ABCDE$ заданы векторы, совпадающие с его ребрами:

$\vec{AB} = \vec{m}$, $\vec{BC} = \vec{n}$, $\vec{CD} = \vec{p}$, $\vec{DE} = \vec{q}$, $\vec{EA} = \vec{r}$. Построить векторы: $\vec{m} - \vec{n} + \vec{p} - \vec{q} + \vec{r}$,

$\vec{m} + 2\vec{p} + \frac{1}{2}\vec{r}$, $2\vec{m} + \frac{1}{2}\vec{n} - 3\vec{p} - \vec{q} + 2\vec{r}$.

5) В параллелепипеде $ABCD A' B' C' D'$ заданы векторы, совпадающие с его ребрами:

$\vec{AB} = \vec{m}$, $\vec{AD} = \vec{n}$, $\vec{AA'} = \vec{p}$ (рис. 85)

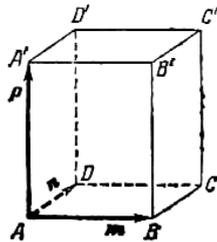


Рисунок 85.

6) Построить каждый из следующих векторов: $\vec{m} + \vec{n} + \vec{p}$, $\vec{m} + \vec{n} + \frac{1}{2}\vec{p}$, $\frac{1}{2}\vec{m} + \frac{1}{2}\vec{n} + \vec{p}$,

$-\vec{m} - \vec{n} + \frac{1}{2}\vec{p}$.

Практическая работа

- 1) Доказать, что треугольник с вершинами $A(3; -1; 2)$, $B(0; -2; 2)$, $C(-3; 2; 1)$ равнобедренный.
- 2) На оси абсцисс найти точку, расстояние от которой до точки $A(-3; 4; 8)$ равно 12.
- 3) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(1; -3; 7)$ и $B(5; 7; -5)$.
- 4) Даны вершины $A(2; -1; 4)$, $B(3; 2; -6)$, $C(-5; 0; 2)$ треугольника. Вычислить длину его медианы, проведенной из вершины A .
- 5) Даны две вершины $A(2; -3; -5)$, $B(-1; 3; 2)$ параллелограмма $ABCD$ и точка пересечения его диагоналей $E(4; -1; 7)$. Определить две другие вершины этого параллелограмма.
- 6) Вычислить координаты концов отрезка, который разделен точками $C(2; 0; 2)$ и $D(5; -2; 0)$ на три равные части.

Практическая работа

- 1) Векторы \vec{a} и \vec{b} взаимно перпендикулярны; вектор \vec{c} образует с ними углы, равные $\varphi = \frac{\pi}{3}$; зная, что $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 5$, $|\vec{c}| = 8$, вычислить: $(3\vec{a} - 2\vec{b})(\vec{b} + 3\vec{c})$, $(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c})^2$, $(\vec{a} + 2\vec{b} - 3\vec{c})^2$.
- 2) Векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} попарно образуют друг с другом углы, каждый из которых равен 60° . Зная, что $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 2$, $|\vec{c}| = 6$, определить модуль вектора $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$.
- 3) Даны векторы $\vec{a} = (4; -2; 4)$ и $\vec{b} = (6; -3; 2)$. Вычислить: $\vec{a}\vec{b}$, $\sqrt{\vec{a}^2}$, $\sqrt{\vec{b}^2}$, $(2\vec{a} - 3\vec{b})(\vec{a} + 2\vec{b})$, $(\vec{a} + \vec{b})^2$, $(\vec{a} - \vec{b})^2$.

Тема 4.2.

Прямые и плоскости в пространстве

Решите следующие задачи (выполнить чертеж, дать подробные пояснения):

- 1) Сторона AC треугольника ABC параллельна плоскости α , а стороны AB и BC пересекаются с этой плоскостью в точках M и N . Докажите, что треугольники ABC и MBN подобны.
- 2) Сколько существует плоскостей, проходящих через данную прямую и точку в пространстве?
- 3) В пространстве даны прямая a и точка M . Сколько существует прямых, проходящих через M и параллельных прямой a ?
- 4) Даны плоскость и точка M вне плоскости. Сколько существует прямых, проходящих через M и параллельных плоскости?
- 5) В пространстве даны две параллельные прямые a и b . Сколько существует плоскостей, проходящих через прямую a и параллельных прямой b ?
- 6) Даны две скрещивающиеся прямые a и b . Сколько существует пар параллельных плоскостей, одна из которых проходит через a , а другая – через b ?
- 7) В пространстве даны две пересекающиеся прямые a , b и не лежащая на них точка M . Сколько существует плоскостей, проходящих через M и параллельных прямым a и b ?

Практическая работа

Задания для самостоятельного решения:

Решите задачи:

- 1) Построить изображение правильного треугольника ABC , изображение высоты BH и биссектрисы AK .
- 2) Трапеция $ABCD$ – параллельная проекция равнобедренной трапеции. Построить ось симметрии и высоту данной трапеции.

3) Начертите параллельную проекцию ромба $ABCD$, имеющего угол $A=60^\circ$. Постройте изображение высоты этого ромба, проведенной из вершины острого угла.

Контрольные вопросы:

1. Что называется параллельной проекцией?
2. Перечислите свойства параллельного проектирования.
3. Что является параллельной проекцией отрезка, треугольника, прямоугольника, квадрата, окружности?
4. Какие величины не изменяются при параллельном проецировании? (длина отрезка, градусная мера углов, отношения длин отрезков, отношение площадей двух фигур)?
5. Может ли при параллельном проецировании параллелограмма получиться трапеция и наоборот?

Тема 4.3. Многогранники и круглые тела

Практическая работа

Задания для самостоятельного решения:

Решите задачи:

- 1) Надо покрасить пол в комнате. Расход краски на $1\text{ м}^2 - 120\text{ г}$, комната имеет размеры 5 м и 4 м . Сколько потребуется краски?
- 2) Надо оклеить комнату с одним окном и дверью обоями от пола до потолка. Длина комнаты 5 м , ширина – 4 м , высота – 3 м . Площадь окна 3 м^2 , площадь двери 2 м^2 . Обои продаются целыми рулонами, 1 рулон на 10 м^2 . Сколько потребуется рулонов обоев?
- 3) Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1 , 2 . Площадь поверхности параллелепипеда равна 16 . Найдите его диагональ.
- 4) Площадь грани прямоугольного параллелепипеда равна 12 . Ребро, перпендикулярное этой грани, равно 4 . Найдите объем параллелепипеда.

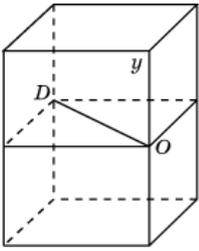
Контрольные вопросы:

1. Дайте определение параллелепипеда, куба, выполните соответствующие чертежи.
2. Перечислите свойства прямоугольного параллелепипеда.
3. Запишите формулы для вычисления объема параллелепипеда, куба.

Тема 4.4. Тела и поверхности вращения

Практическая работа

- 1) Нарисуйте цилиндр и плоскость, пересекающую его боковую поверхность по эллипсу.
- 2) Нарисуйте цилиндр и постройте несколько точек эллипса, получающегося в сечении его боковой поверхности плоскостью.
- 3) В основании цилиндра круг радиуса 5 см . Боковая поверхность цилиндра пересечена плоскостью. Найдите площадь сечения цилиндра этой плоскостью, если она образует с плоскостью основания угол: а) 30° ; б) 45° ; в) 60° .
- 4) Возьмем прямоугольный лист бумаги с нарисованными на нем осями координат. Свернем этот лист в боковую поверхность правильной четырехугольной призмы (рис. 64). Сторону основания призмы примем за 1 см . Через точки O и D проведем сечение плоскостью, составляющей с плоскостью основания угол 45° . Развернем лист бумаги. Выясните, какая при этом получится кривая? Что изменится, если сечение проводить под другими углами?



Тема 4.5. Измерения в геометрии

Практическая работа

Решите задачи:

- 1) Измерения прямоугольного параллелепипеда: 15 м, 50 м и 36 м. Найти ребро равновеликого ему куба.
- 2) Измерения прямоугольного бруса: 3 см, 4 см и 5 см. Если увеличить каждое его ребро на x см, то поверхность увеличится на 54 см^2 . Как увеличится его объем?
- 3) Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 4. Найти объем цилиндра.
- 4) Основанием пирамиды служит прямоугольник со сторонами 9 м и 12 м, каждое из боковых ребер равно 12,5 м. Найти объем пирамиды.
- 5) Основанием пирамиды служит равнобедренный треугольник, у которого равные стороны по 6 см, а основание 8 см. Боковые ребра равны между собой и равны 9 см. Найти объем пирамиды.
- 6) В прямом параллелепипеде стороны основания равны 8 см и 15 см и образуют угол в 60° . Меньшая диагональ параллелепипеда составляет с плоскостью основания угол 30° . Найти объем параллелепипеда.
- 7) Высота и образующая конуса относятся как 4:5, а объем конуса равен $96\pi \text{ см}^3$. Найти полную поверхность конуса.

Раздел 5. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей

Тема 5.1. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Решите задачи, используя теоремы сложения, умножения вероятностей:

- 1) В первой урне находятся 10 белых и 4 черных шаров, а во второй 5 белых и 9 черных шаров. Из каждой урны вынули по шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?
- 2) Трое учащихся на экзамене независимо друг от друга решают одну и ту же задачу. Вероятности ее решения этими учащимися равны 0,8, 0,7 и 0,6 соответственно. Найдите вероятность того, что хотя бы один учащийся решит задачу.
- 3) Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе – 0,9, в третье – 0,8. Найти вероятность следующих событий:
 - а) только одно отделение получит газеты вовремя;
 - б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.
- 4) Вероятность хотя бы одного попадания в цель при четырех выстрелах равна 0,9984. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле.

