|  |
| --- |
| **МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  федеральное государственное АВТОНОМНОЕ образовательное учреждение высшего образования  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» |
| **Озерский технологический институт –**  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  **(ОТИ НИЯУ МИФИ)** |

ОДОБРЕНО УТВЕРЖДАЮ

предметной цикловой комиссией Руководитель колледжа

общеобразовательных и общих

гуманитарных дисциплин \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Смирнова Е. Р.

Протокол № \_1\_\_ от 30. 08. 2021 г

Председатель ПЦК \_\_\_ Дениева Н. Ю..«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.

**Фонд**

**контрольно-оценочных средств**

**по учебной дисциплине**

**ОДп.10 Математика**

Разработчики: ОТИ НИЯУ МИФИ

Составитель: Лазарева Н. П.

2021

**1. Общие положения**

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки уровня форсированности компетенций у обучающихся по программам СПО в части изучения общеобразовательной дисциплины «Математика».

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

**2. Освоение умений и усвоение знаний:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Освоенные умения, усвоенные знания** | **Показатели оценки результата** | **№ заданий**  **для проверки** |
| **1** | **2** | **3** |
| **Уметь**  У.1.   * выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; * находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); * сравнивать числовые выражения | Применяет устные и письменные приемы при вычислении арифметических действий  Применяет определения абсолютной и относительной погрешности при вычислении и сравнении числовых выражений | Оценка результатов выполнения ВСР № 1;2 |
| У.2.   * находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; * пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; * выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций | Применяет определения и свойства степени, логарифма, тригонометрических формул для вычисления и преобразования числовых, логарифмических, тригонометрических выражений | Оценка результатов выполнения практической работы № 2; 3; 4; 6 |
| У.3.   * вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; * определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; * строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; * использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин | Применяет методы вычисления для нахождения значений функций  Применяет схему исследования функций для определения свойств функций  Применяет методику построения и исследования графиков функций  Применяет определения степенной, логарифмической, показательной функций для описания и анализа зависимостей величин | Оценка результатов выполнения практической работы № 2; 3; 5; 7; 8; 9 |
| У.4.   * находить производные элементарных функций; * использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; * применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения | Применяет определение производной, формулы дифференцирования для нахождения производных.  Применяет схему исследования функций с помощью производной.  Применяет алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения при решении задач. | Оценка результатов выполнения практической работы №7 |
| У.5.   * вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного   интеграла | Применяет формулу Ньютона-Лейбница для вычисления площадей фигур, ограниченных линиями.  Применяет формулу для вычисления объемов тел. | Оценка результатов практической работы № 10 |
| У.6.   * решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; * использовать графический метод решения уравнений и неравенств; * изображать на координатной плоскости решения уравнений, * неравенств и систем с двумя неизвестными; * составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах | Применяет формулы дискриминанта, корней квадратного уравнения для решения уравнений.  Применяет свойства корня, логарифма, тригонометрические формулы для решения уравнений и неравенств.  Применяет графический метод решения уравнений.  Применяет методику составления уравнений пи решении задач. | Оценка результатов выполнения практической работы № 1; 2; 3; 6 |
| У.7.   * решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; * вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов | Применяет комбинаторные методы при решении задач.  Применяет формулы сочетания, размещения, перестановки при решении задач. | Оценка результатов выполнения практической работы № 15 |
| У.8.   * распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; * описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; * анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве | Применяет аксиомы, теоремы стереометрии при описании взаимного расположения прямых и плоскостей;  Соотносит трехмерные объекты с их описаниями | Оценка результатов выполнения практической работы № 10; 11; 12; 13 |
| У.9.   * изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; * строить простейшие сечения куба, призмы,   пирамиды;   * решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); * использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; * проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач | Применяет определения многогранников, тел вращения и их свойства для выполнения чертежей, построения сечений;  Применяет формулы объемов, площадей поверхностей при  решении задач;  Использует планиметрические факты при решении стереометрических задач | Оценка результатов выполнения практической работы № 11; 12; 13 |
| **Знать**  З.1.   * значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; * вероятностный характер различных процессов окружающего мира | Правильно выбирает методику для решения задач различных процессов окружающего мира | Оценка результатов выполнения практической работы № 5; 7; 8; 9; 10;14; 15 |
| З.2.   * широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе | Правильно применяет математические методы для решения задач различных процессов окружающего мира. | Оценка результатов выполнения практической работы № 2; 3; 10 |
| 3.3.   * значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки | Применяет теоретические знания на практике | Оценка результатов выполнения практической работы № 1-15 |
| З.4.   * историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии | Знает определения натуральных, рациональных, иррациональных чисел.  Знает историю математики и возникновения геометрии | Оценка результатов выполнения практической работы № 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14 |
| З.5.   * универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности | Знает законы логики и применяет их на практике. | Оценка результатов выполнения практической работы № 1-15 |

**3. Комплект материалов для оценки сформированности знаний и умений (компетенций) по учебной дисциплине**

В состав комплекта входят задания для студентов и пакет преподавателя (эксперта).

**3.1. Задания для студентов** (выполняют дома)

Инструкция для обучающихся:

Внимательно прочитайте и выполните задание.

При подготовке к проверке освоения дисциплины Вы можете воспользоваться литературными источниками:

1. Алимов, Ш. А. Алгебра и начала математического анализа. Учебник для 10-11 классов общеобразоват. учреждений./Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва и др. – М: Просвещение, 2016.

2. Атанасян, Л.С. Геометрия: учебник для 10-11 классов сред. шк./Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев – М.: Просвещение, 2016.

3. Башмаков, М. И. Математика: учебник / М. И. Башмаков. – М.: КНОРУС, 2017. (Начальное и среднее профессиональное образование).

4. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019.

5. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019.

6. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019.

7. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович – М.: Мнемозина, 2017.

8. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала анализа: Задачник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова – М.: Мнемозина, 2017.

**Задания для текущего контроля знаний студентов:**

***3.1.1. Практические работы***

**Критерии оценивания практических работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Процент результативности  (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных  образовательных достижений | |
| балл (отметка) | вербальный аналог |
| 86-100 | 5 | отлично |
| 66-85 | 4 | хорошо |
| 50-65 | 3 | удовлетворительно |
| менее 50 | 2 | неудовлетворительно |

**Практическая работа № 1**

**Тема: Рациональные уравнения и неравенства**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 вариант | 2 вариант |
| 1. Сократите дробь: а);  б) | 1. Сократите дробь: а);  б) |
| 2. Упростите выражение: | 2. Упростите выражение: |
| 3. Решите уравнения:  а); б) | 3. Решите уравнения:  а); б) |
| 4. Решите систему линейных уравнений:  а) ; б) | 4. Решите систему линейных уравнений:  а); б) |
| 5. Решите уравнения:  а); б) | 5. Решите уравнения:  а); б) |
| 6. Решите неравенство: | 6. Решите неравенство: |
| 7. Решите систему неравенств: | 7. решите систему неравенств: |
| 8. Решите неравенство: | 8. Решите неравенство: |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 вариант | 4 вариант |
| 1. Сократите дробь:  а); б) | 1. Сократите дробь:  а); б) |
| 2. Упростите выражение: | 2. Упростите выражение: |
| 3. Решите уравнения:  а); б) | 3. Решите уравнения:  а); б) |
| 4. Решите систему линейных уравнений:  а); б) | 4. Решите систему линейных уравнений:  а); б) |
| 5. Решите уравнения:  а); б) | 5. Решите уравнения:  а); б) |
| 6. Решите неравенство: | 6. Решите неравенство: |
| 7. Решите систему неравенств: | 7. Решите систему неравенств: |
| 8. Решите неравенство: | 8. Решите неравенство: |

**Практическая работа № 2**

**Тема: Показательные уравнения, неравенства, системы уравнений**

Работа состоит из двух частей. Выполнение первой части работы (до черты) позволяет получить оценку «3». Для получения оценки «4» необходимо верно решить первую часть работы и одну из задач второй части (за чертой). Чтобы получить оценку «5», помимо выполнения первой части работы, необходимо решить не менее двух любых заданий из второй части.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 вариант | 2 вариант |
| 1. Решить уравнение:  а); б) | 1. Решите уравнение:  а); б) |
| 2. Решить неравенство: | 2. Решите неравенство: |
| 3. Решить систему уравнений: | 3. Решить систему уравнений: |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| 4. Решить неравенство:  а); б) | 4. Решить неравенство:  а); б) |
| 5. Решить уравнение: | 5. Решить уравнение: |
| 6. Решите уравнение:.  В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько. | 6. Решите уравнение:  .  В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько. |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 вариант | 4 вариант |
| 1. Решить уравнение:  а); б) | 1. Решить уравнение:  а); б) |
| 2. Решить неравенство: | 2. Решить неравенство: |
| 3. Решить систему уравнений: | 3. Решить систему уравнений: |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| 4. Решить неравенство:  а); б) | 4. Решить неравенство:  а); б) |
| 5. Решить уравнение: | 5. Решить уравнение: |
| 6. Решите уравнение:  .  В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько. | 6. Решите уравнение:  .  В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько. |

**Практическая работа № 3**

**Тема: Логарифмические уравнения, неравенства, системы уравнений**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 вариант | 2 вариант |
| А1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:    1); 2); 3);  4) | А1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:    1); 2); 3); 4) |
| А2. Найдите произведение корней уравнения:  1) 2) 3) 4) | А2. Найдите произведение корней уравнения:  1); 2); 3); 4) |
| А3. Решите неравенство:    1); 2); 3); 4) | А3. Решить неравенство:    1); 2); 3); 4) |
| А4. Решите неравенство:  1); 2); 3);  4) | А4. Решить неравенство:  1) ; 2); 3); 4) |
| В1. Решите уравнение: | В1. Решите уравнение: |
| В2. Решите уравнение:  . В ответе укажите наименьший из корней данного уравнения. | В2. Решите уравнение:  . В ответе укажите наибольший из корней данного уравнения. |
| В3. Найдите наибольшее целое значение, удовлетворяющее неравенству: | В3. Найдите наименьшее целое значение, удовлетворяющее неравенству: |
| С1. Решите систему уравнений: | С1. Решите систему уравнений: |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 вариант | 4 вариант |
| А1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:    1); 2); 3); 4) | А1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:    1); 2); 3); 4) |
| А2. Найдите произведение корней уравнения:  1) 2) 3) 4) | А2. Найдите произведение корней уравнения:  1); 2); 3); 4) |
| А3. Решите неравенство:    1); 2); 3); 4)нет реш. | А3. Решите неравенство:    1); 2); 3);  4) |
| А4. Решите неравенство:  1); 2); 3); 4) | А4. Решите неравенство:  1); 2); 3);  4) |
| В1. Решите уравнение: | В1. Решите уравнение: |
| В2. Решите уравнение:  . В ответе укажите наименьший корень данного уравнения | В2. Решите уравнение:  . В ответе укажите наибольший корень данного уравнения. |
| В3. Найдите наибольшее целое значение,удовлетворяющее неравенству: | В3. Найдите наименьшее целое значение, удовлетворяющее неравенству: |
| С1. Решите систему уравнений: | С1. Решите систему уравнений: |

**Практическая работа № 4**

**Тема: Тригонометрические формулы**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 вариант | 2 вариант |
| 1. Найдите значение выражения:  а);  б) | 1. Найдите значение выражения:  а);  б) |
| 2. Вычислите:  а);  б) | 2. Вычислите:  а);  б) |
| 3. Упростите выражения:  а)б); в) | 3. Упростите выражения:  а)б); в) |
| 1. Доказать тождество: | 4. Доказать тождество: |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 вариант | 4 вариант |
| 1. Найдите значение выражения:  а) ;  б) | 1. Найдите значение выражения:  а);  б) |  |
| 2. Вычислите:  а);  б) | 2. Вычислите:  а)  б) |  |
| 3. Упростите выражения:  а)  б); в) | 3. Упростите выражения:  а)  б) |
| 4. Доказать тождество: | 4. Доказать тождество: |

**Практическая работа № 5**

**Тема: Тригонометрические функции**

1 вариант

1. Найдите значение выражения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

2. Сравните с нулем значения выражений:; ; .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) + - - | 2) - - + | 3) + + - | 4) + - + |

3. Вычислите:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

4. Упростите выражение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

5. Упростите выражение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

6. Упростите выражение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

7. Вычислите:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

8. Вычислите:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

9. Представив как , вычислите

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

10. Дано: , где. Найдите.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

2 вариант

1. Найдите значение выражения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

2. Сравните с нулем выражения:; ; 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) + - + | 2) - + + | 3) - - + | 4) - + - |

3. Вычислите:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) ; | 2); | 3); | 4) |

4. Упростите выражение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

5. Упростите выражение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

6. Упростите выражение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

7. Вычислите:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

8. Вычислите:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

9. Представив как , вычислите 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

10. Дано:, где . Найдите 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

3 вариант

1. Найдите значение выражения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

2. Сравните с нулем выражения:; ; 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) - + - | 2) + + - | 3) - - + | 4) + - - |

3. Вычислите:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

4. Упростите выражение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

5. Упростите выражение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) нет реш. |

6. Упростите выражение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

7. Вычислите:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

8. Вычислите:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

9. Представив как , вычислите 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

10. Дано:. Вычислите 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

4 вариант

1. Найдите значение выражения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

2. Сравните с нулем выражение:; ; 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) - - + | 2) + - - | 3) - + - | 4) + - + |

3. Вычислите:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | 2) | 3) | 4) |

4. Упростите выражение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

5. Упростите выражение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

6. Упростите выражение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

7. Вычислите:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

8. Вычислите:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

9. Представьтекак  и вычислите 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

10. Дано: , . Найти .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3) ; | 4) |

**Практическая работа № 6**

**Тема: Тригонометрические уравнения**

1 вариант

1. Решите уравнения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а); | б); | в); | г) |

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

|  |  |
| --- | --- |
| а); | б) |

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

|  |  |
| --- | --- |
| а); | б) |

4. Решите уравнение, используя однородность:

|  |  |
| --- | --- |
| а); | б) |

2 вариант

1. Решите уравнения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а); | б); | в); | г) |

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

|  |  |
| --- | --- |
| а); | б) |

3. Решите уравнение, методом разложения на множители:

|  |  |
| --- | --- |
| а); | б) |

4. Решите уравнение, используя однородность:

|  |  |
| --- | --- |
| а); | б) |

3 вариант

1. Решите уравнения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а); | б); | в); | г) |

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

|  |  |
| --- | --- |
| а); | б) |

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

|  |  |
| --- | --- |
| а); | б) |

4. Решите уравнение, используя однородность:

|  |  |
| --- | --- |
| а); | б) |

4 вариант

1. Решите уравнения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а); | б); | в); | г) |

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

|  |  |
| --- | --- |
| а); | б) |

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

|  |  |
| --- | --- |
| а); | б) |

4. Решите уравнение, используя однородность:

|  |  |
| --- | --- |
| а); | б) |

**Практическая работа № 7**

**Тема: Уравнение касательной к графику функции**

В заданиях выберите правильный ответ среди предложенных, обозначенных буквами А, Б, В.

1 вариант

1. Найти угол, который образует с положительным направлением оси ОХ касательная к графику функции  в точке .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

2. Сравнить углы  и , которые образуют с положительным направлением оси ОХ касательные к графикам функций  и  соответственно в точках  и .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

3. В каких точках угловой коэффициент касательной к графику функции

 равен 3?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А) |  | Б) | В) |

4. Написать уравнение касательной к графику функции , проходящей через точку с ординатой  и наименьшей абсциссой.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

5. Написать уравнение касательной, проходящей через общие точки кривыхи .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

2 вариант

1. Найти угол, который образует с положительным направлением оси ОХ касательная к графику функции  в точке .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

2. Сравнить углы  и , которые образуют с положительным направлением оси ОХ касательные к графикам функций и  соответственно в точках  и .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

3. Найти угол наклона касательной к кривой  в точке .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

4. Написать уравнение касательной к графику функции , проходящей через точку с ординатой .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

1. Найти площадь треугольника, ограниченного осями координат и касательной к графику функции  в точке .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

3 вариант

1. Найти угол, который образует с положительным направлением оси ОХ касательная к графику функции  в точке .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

2. В каких точках угловой коэффициент касательной к кривой  равен ?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б) | В) |

3. Сравнить углы  и , которые образуют с положительным направлением оси ОХ касательные к графикам функций  и  соответственно в точках  и .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

4. Написать уравнение касательной к графику функции , проходящей через точку с ординатой  и наибольшей абсциссой.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

5. Написать уравнение касательной, проходящей через общие точки кривых  и .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

4 вариант

1. Найти угол, который образует с положительным направлением оси ОХ касательная к графику функциив точке .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

2. Сравнить углы  и , которые образуют с положительным направлением оси ОХ касательные к графикам функций  и  соответственно в точках  и .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

3. Найти угол наклона касательной к кривой , в точке .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

4. Написать уравнение касательной к графику функции , проходящей через точку с ординатой .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

5. Найти площадь треугольника, ограниченного осями координат и касательной к графику функции  в точке .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А); | Б); | В) |

**Практическая работа № 8**

**Тема: Экстремумы функции**

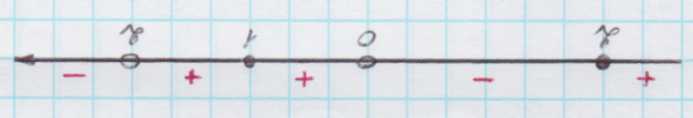
1 вариант

1. Производная функции  на отрезке  меняет свой знак в точке, при этом. Поэтому данная функция на промежутке … возрастает, а убывает на промежутке … .

2. Если  для всех , то функция является … .

3. Из данных функций ; ;  убывающей является … .

4. Знак производной функции  изменяется по схеме:

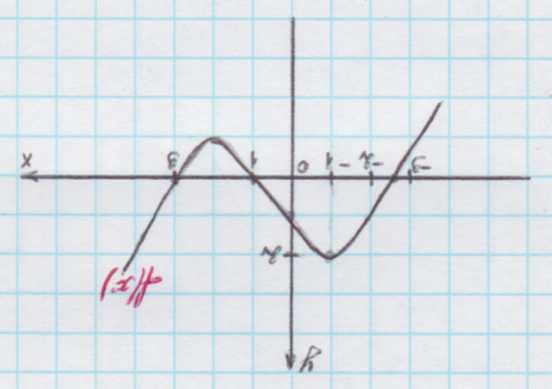


функция убывает на промежутках …

функция возрастает на промежутках …

функция  имеет точки максимума …

5. Дан график функции:



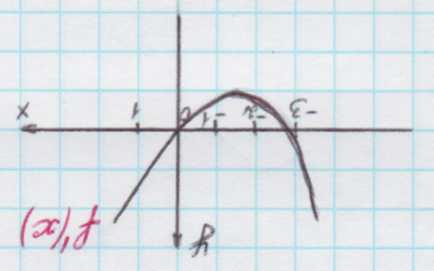
 на промежутках …

 на промежутках …

точки максимума функции …

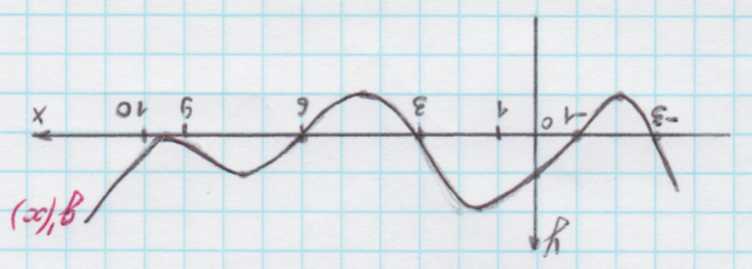
точки минимума функции … .

6. Дан график производной функции 



тогда функция возрастает …, убывает … . Точки экстремума функции…

7. Дан график производной функции:



точки максимума функции…

точки минимума функции…

8. Функция … точек экстремума, так как …

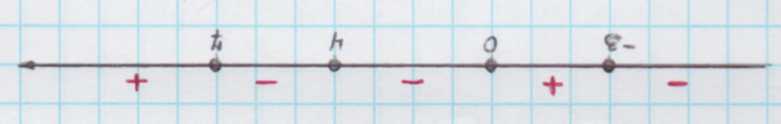
2 вариант

1. Производная функции на отрезке меняет свой знак в точке, при этом . При этом данная функция на промежутке … возрастает, а убывает на промежутке … .

2. Если для всех, то функция является … .

3. Из данных функций ; ; , возрастающей является … .

4. Знак производной функцииизменяется по схеме:

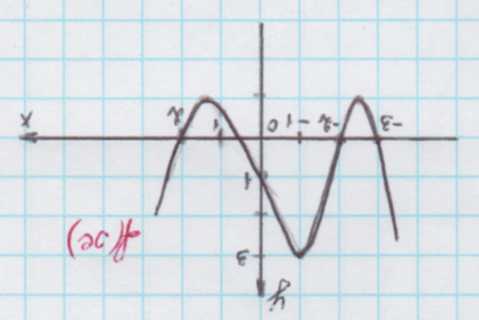


функцияубывает на промежутках …

функциявозрастает на промежутках …

функцияимеет точки минимума …

5. Дан график функции:



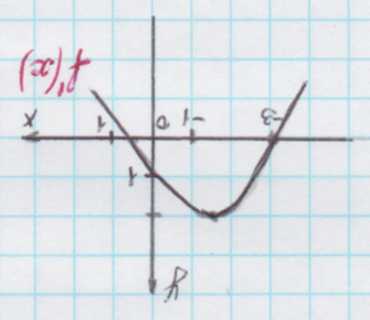
 на промежутках …

 на промежутках …

точки максимума функции …

точки минимума функции …

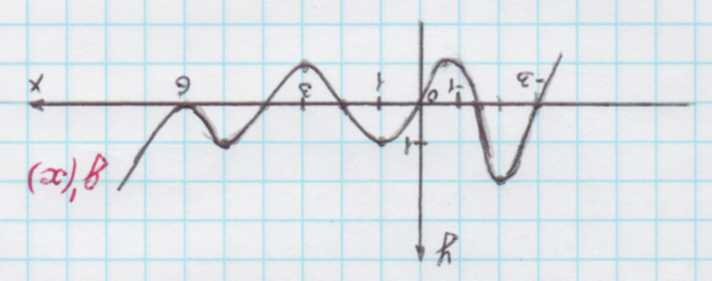
6. Дан график производной функции:



тогда функция возрастает …, убывает … . Точки экстремума функции

…

7. Дан график производной функции:



точки максимума функции …

точки минимума функции …

8. Функция … точек экстремума, так как …

3 вариант

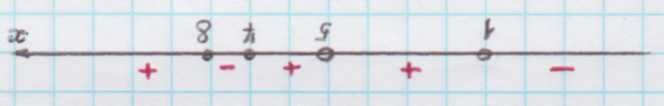
1. Производная функции на отрезке меняет свой знак в точке, при этом. Поэтому на промежутке … возрастает, а убывает на промежутке …

2. Если  для всех , то функция является … .

3. Из данных функций; ; 

убывающей является … .

4. Знак производной функции изменяется по схеме:

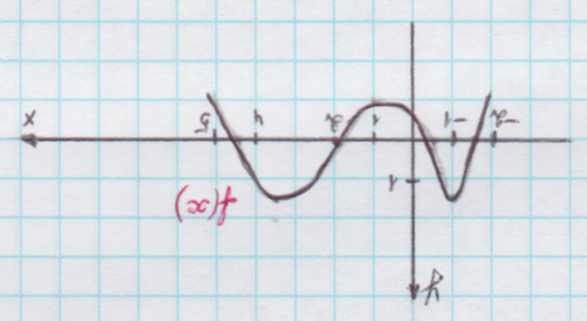


функция убывает на промежутке …

функция возрастает на промежутке …

функция  имеет точки максимума …

5. Дан график функции:

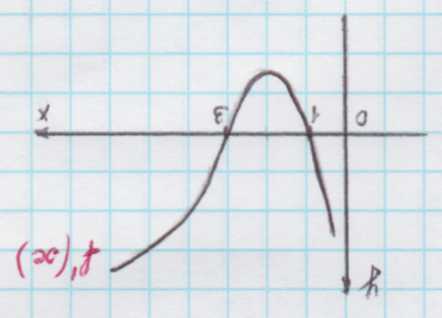


 на промежутках …

 на промежутках …

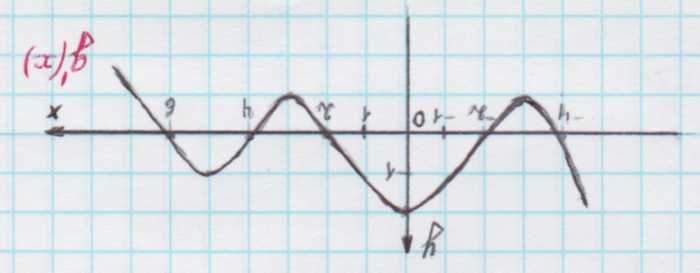
точки минимума функции …

6. Дан график производной функции:



тогда функция возрастает …, убывает … . Точки экстремума функции  …

7. Дан график производной функции:



точки максимума функции …

точки минимума функции …

8. Функция … точек экстремума, так как …

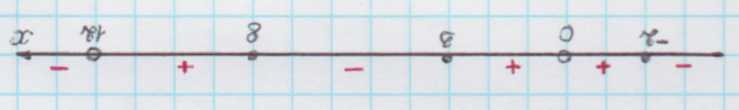
4 вариант

1. Производная функции на отрезке меняет свой знак в точке, при этом. Поэтому данная функция на промежутке … возрастает, а убывает на промежутке … .

2. Если для всех, то функция является … .

3. Из данных функций; ; возрастающей является …

4. Знак производной функции изменяется по схеме:

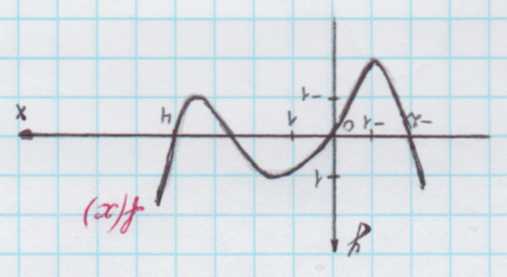


функция убывает на промежутке …

функция возрастает на промежутке …

функция  имеет точки минимума …

5. Дан график функции:

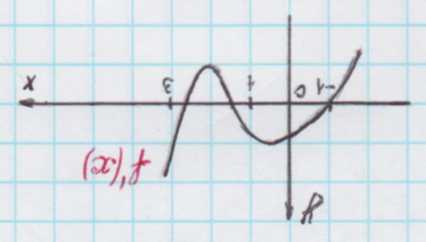


 на промежутках …

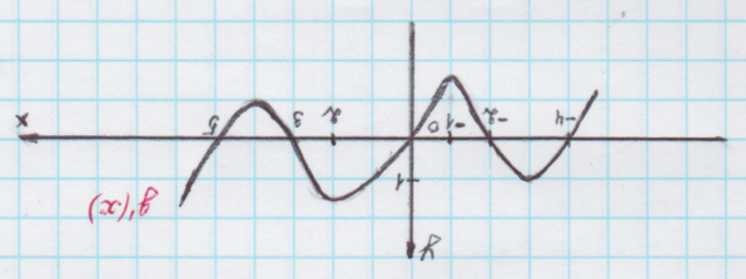
 на промежутках …

точки максимума функции …

6. Дан график производной функции:



тогда функция возрастает …, убывает … . Точки экстремума функции  …

7. Дан график производной функции:

точки максимума функции …

точки минимума функции …

8. Функция … точек экстремума, так как …

**Практическая работа № 9**

**Тема: Производная**

1 вариант

1. Найдите производную функции:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а); | б); | в) |

2. При движении тела по прямой, расстояние (в метрах) изменяется по закону . Через сколько секунд после начала движения мгновенная скорость будет равна 

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции равна скорости изменения функции ?

; 

4. Построить график функции .

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  на отрезке .

2 вариант

1. Найдите производную функции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а); | б); | в) |

2. При движении тела по прямой, расстояние (в метрах) изменяется по закону. Через сколько секунд после начала движения тело остановится?

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции  равна скорости изменения функции 

; 

4. Построить график функции .

5.Найти наибольшее и наименьшее значения функции  на отрезке .

3 вариант

1. Найти производную функции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) ; | б) | в) |

2. При движении тела попрямой, расстояние  (в метрах) изменяется по закону . Найти скорость тела через после начала движения.

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции  равна скорости изменения функции ?

; 

4. Построить график функции .

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  на отрезке .

4 вариант

1. Найти производную функции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а); | б); | в) |

2. Тело движется по прямой по закону. В какой момент времени скорость тела будет равна 

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции  равна скорости изменения функции 

; 

4. Построить график функции .

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  на отрезке .

**Практическая работа № 10**

**Тема: Первообразная и интеграл**

1 вариант

1. Определите функцию, для которой является первообразной:

|  |  |
| --- | --- |
| 1); | 2); |
| 3); | 3) |

2. Для функции , найдите первообразную, принимающую заданное значение в заданной точке .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

3. Точка движется по прямой так, что ее скорость в момент времени  равна. Найдите путь, пройденный точкой за время от досекунд, если скорость измеряется в .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

4. Вычислите: а); б).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а) 1);  б) 1) 4; | 2);  2) 24; | 3);  3) 40; | 4)  4) 12 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а) | | б) | |
| 1); | 3); | 1); | 3); |
| 2); | 4). | 2); | 4). |

2 вариант

1. Определите функцию, для которой  является первообразной:

|  |  |
| --- | --- |
| 1); | 3); |
| 2); | 4). |

2. Для функции найдите первообразную , график которой проходит через точку .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | 2); | 3) | 4) |

3. Точка движется по прямой так, что ее скорость в момент времени  равна . Найдите путь, пройденный точкой за время от до секунд, если измеряется в .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | 2); | 3); | 4) |

4. Вычислите: а); б)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| а) 1); |  | 2); | 3); | 4) |

б) 1) – 24; 2) 10; 3) 16; 4) 24

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а); ; | | б); ; | |
| 1); | 3); | 1); | 3); |
| 2); | 4) | 2); | 4) |

3 вариант

1. Определите функцию, для которой  является первообразной:

|  |  |
| --- | --- |
| 1); | 3); |
| 2); | 4) |

2. Для функции найдите первообразную, принимающую заданное значение в заданной точке: 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

3. Скорость движения точки . Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до остановки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

4. Вычислите: а); б)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а) 1); | 2); | 3); | 4) |

б) 1) 4; 2) 2; 3) 1; 4) 0

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а); | | б); ; | |
| 1); | 3); | 1); | 3); |
| 2); | 4) | 2); | 4) |

4 вариант

1. Определите функцию, для которой  является первообразной:

|  |  |
| --- | --- |
| 1); | 3); |
| 2); | 4) |

2. Для функции  найдите первообразную , график которой проходит через точку .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

3. Скорость движения точки . Найдите путь. Пройденный точкой за третью секунду.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1); | 2); | 3); | 4) |

4. Вычислите: а); б)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а) 1); | 2); | 3); | 4) |

б) 1) 4; 2) 9; 3) 2; 4) 1

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а); ; | | б); | |
| 1); | 3); | 1); | 3); |
| 2); | 4) | 2); | 4) |

**Практическая работа №11**

**Тема: Координаты вектора**

Даны точки: , , , , где – номер студента по списку.

1. Найти координаты, абсолютные величины векторов и .

2. При каком значении  перпендикулярны векторы  и ?

3\*. Проверьте, коллинеарные ли векторы  и ?

4\*. Образуют ли векторы , ,  базис?

5\*\*. Найти угол между векторами  и .

6\*\*. Образуют ли векторы , ,  базис? Если да, то найти в нем координаты вектора .

**Примечание.**

Чтобы получить оценку «3», достаточно решить задания: 1-3. Для получения оценки «4», необходимо решить задания: 1-5, а для получения оценки «5», нужно выполнить все задания.

**Практическая работа № 12**

**Тема: Многогранники**

1 вариант

1. Основанием прямой призмы *ABCDA1B1C1D1* является параллелограмм *ABCD* со сторонами 6 см и 12 см и углом 60°. Диагональ *B1D* призмы образует с плоскостью основания угол в 30°. Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 3 см, а угол между боковой гранью и основанием равен 45°. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна *а,* а боковая грань наклонена к плоскости основания под углом α. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

2 вариант

1. Основанием прямой призмы *ABCDA1B1C1D1* является параллелограмм *ABCD* со сторонами 4 см и 4см и углом 30°. Диагональ *AC1* призмы образует с плоскостью основания угол в 60°. Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Высота основания правильной треугольной пирамиды равна 3 см, а угол между боковой гранью и основанием пирамиды равен 45°. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Основание пирамиды – квадрат со стороной *а*. Одна из боковых граней перпендикулярна основанию, а две смежные с ней грани составляют с плоскостью основания угол α. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

3 вариант

1. Основанием прямой призмы *ABCDA1B1C1D1* является параллелограмм *ABCD* со сторонами 6 см и 6см и углом 150°. Диагональ *B1D* призмы образует с плоскостью основания угол в 60°. Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Сторона правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а угол между боковым ребром и основанием равен 60°. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна *H*, а боковое ребро составляет с основанием угол α. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

4 вариант

1. Основанием прямой призмы *ABCDA1B1C1D1* является параллелограмм *ABCD* со сторонами 3 см и 6 см и углом 120°. Диагональ *AC1* призмы образует с плоскостью основания угол в 30°. Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Высота основания правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а угол между боковым ребром и основанием пирамиды равен 30°. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Угол между диагоналями смежных граней, исходящих из одной вершины, равен α. Диагональ параллелепипеда равна *d*. Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

**Практическая работа № 13**

**Тема: Тела вращения**

1 вариант

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, длина диагонали которого равна 20 см. Найдите радиус основания цилиндра.

1. 5 см; 2) 8 см; 3) 10 см; 4) 10 см

2. Площадь осевого сечения цилиндра равна 6 дм, а площадь основания цилиндра равна 25 дм. Найдите высоту цилиндра.

1)  дм; 2)  дм; 3) 0,6 дм; 4) 2 дм

3. Длина образующей конуса равна 2 см, а угол при вершине осевого сечения конуса равен 120. Найдите площадь основания конуса.

1. 8 см; 2) 8 см; 3) 9 см; 4) 6 см
2. Радиус основания конуса 3 см. Найдите наибольшую возможную площадь осевого сечения данного конуса.
3. 16 см; 2) 18 см; 3) 12 см; 4) 16 см
4. Стороны треугольника АВС касаются шара. Найдите радиус шара, если АВ =8 см, ВС=10 см, АС=12 см и расстояние от центра шара О до плоскости треугольника АВС равно  см.
5. 3 см; 2) 2 см; 3) 3 см; 4) 3 см

2 вариант

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, длина диагонали которого равна 36 см. Найдите радиус основания цилиндра.

1. 9 см; 2) 8 см; 3) 8 см; 4) 9 см

2. Площадь осевого сечения цилиндра равна 12 дм, а площадь основания равна 64дм. Найдите высоту цилиндра.

1)  дм; 2) 0,75 дм; 3)  дм; 4) 3 дм

3. Высота конуса равна 4 см, а угол при вершине осевого сечения конуса равен 120. Найдите площадь основания конуса.

1. 120 см; 2) 136 см; 3) 144 см; 4) 24 см
2. Радиус основания конуса равен 7 см. Найдите наибольшую возможную площадь осевого сечения данного конуса.
3. 54 см; 2) 35 см; 3) 21 см; 4) 98 см
4. Стороны треугольника MKN касаются шара. Найдите радиус шара, если MK = 9 см, MN= 13 см, KN = 14 см и расстояние от центра шара О до плоскости MKN равно  см.
5. 4 см; 2) 4 см; 3) 3 см; 4) 3 см

**Практическая работа № 14**

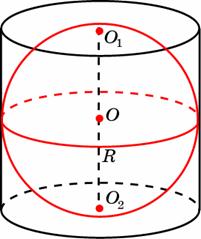
**Тема: Измерения в геометрии**

1 вариант

1. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 9. Объем параллелепипеда равен 81. Найдите высоту цилиндра.

2. Прямоугольный параллелепипед описан около сферы радиуса 8,5. Найдите его объем.

3. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен 18.

4. Объем конуса равен 112. Через середину высоты параллельно основанию конуса проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса.

5. Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна 18. Найдите площадь поверхности шара.

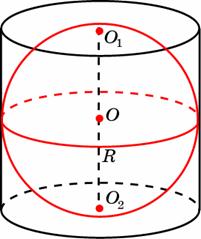
.

2 вариант

1. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 1. Объем параллелепипеда равен 5. Найдите высоту цилиндра.

2. Прямоугольный параллелепипед описан около сферы радиуса 6,5. Найдите его объем.

3. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен 14.

4. Объем конуса равен 120. Через середину высоты параллельно основанию конуса проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса.

5. Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна 24. Найдите площадь поверхности шара.

**Практическая работа № 15**

**Тема: Элементы комбинаторики, теории вероятностей и**

**математической статистики**

1 вариант

1. Решите уравнение:

2. Бригадир должен отправить на работу бригаду из 3-х человек. Сколько таких бригад можно составить из 8 человек?

3. Брошена игральная кость. Найти вероятность:

а) появления четного числа очков;

б) появления не больше двух очков.

4. В партии из 15 деталей имеется 8 стандартных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наугад деталей 3 стандартные.

2 вариант

1. Решите уравнение:

2. Сколькими способами можно расставить 6 томов энциклопедии, чтобы они стояли в беспорядке?

3. В урне 5 белых и 10 черных шаров. Из урны наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется:

а) черным;

б) белым.

4. Первенство по футболу оспаривают 20 команд, среди которых 7 лидирующих. Путем жеребьевки команды распределяются на две группы по 10 команд в каждой. Какова вероятность попадания всех лидирующих команд в одну группу?

3 вариант

1. Решите уравнение:

2. Из 10 кандидатов нужно выбрать 3-х на конференцию. Сколькими способами это можно сделать?

3. Брошена игральная кость. Найти вероятность:

а) появления четного числа очков;

б) появления не больше трех очков.

4. Восемь различных книг расставляются наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся поставленными рядом.

4 вариант

1. Решите уравнение:

2. Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг стола?

3. Два стрелка стреляют по одной и той же цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,82, для второго 0,75. Найти вероятность того, что оба стрелка попадут в цель.

4. В ящике имеется 80 стандартных деталей и 20 нестандартных. Из ящика наудачу берут одну за другой две детали. Какова вероятность появления стандартной детали при первом испытании, при втором испытании?

***3.1.2. Контрольные работы***

Время выполнения контрольных работ 90 минут.

Оценивание индивидуальных образовательных достижений по результатам выполнения контрольной работы производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений | |
| балл (отметка) | вербальный аналог |
| 90 – 100 | 5 | отлично |
| 80 – 89 | 4 | хорошо |
| 70 – 79 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 2 | неудовлетворительно |

**Контрольная работа №1**

**«Тождественные преобразования степенных, логарифмических, тригонометрических выражений»**

*Вариант №1*

1. Упростите выражение:



2. Вычислите:

а)

б)

в)

г) +

д)

е)

3. Упростите выражение:

а)

б)

4. Найдите значение выражения:

*Вариант №2*

1. Упростите выражение:



2. Вычислите:

а)

б)

в)

г)

д)

е)

3. Упростите выражение:

а)

б)

4. Найдите значение выражения:

*Вариант №3*

1.Упростите выражение:

2. Вычислите:

а)

б)

в)

г)

д)

е)

3. Упростите выражение:

а)

б)

4. Найдите значение выражения:

*Вариант №4*

1.Упростите выражение:

2. Вычислите:

а)

б)

в)

г)

д)

е)

3. Упростите выражение:

а) cos4α + sin2α·cos2α

б)

4. Найдите значение выражения:

**Контрольная работа №2**

**«Преобразования графиков функций. Решение уравнений и неравенств»**

*Вариант №1*

1. Постройте график функции:
2. Решите уравнение:

а)

б)

в)

г*)* 2sin2*x* + sin*x* – 1 = 0

3. Решите неравенство:

а)

б)

*Вариант №2*

1. Постройте график функции:
2. Решите уравнение:

а) = *x* - 2

б)

в)

г) 6cos2*x* + cos*x* – 1 = 0

3. Решите неравенство:

а) 0,

б)

*Вариант №3*

1. Постройте график функции: *x*|
2. Решите уравнение:

а) = x

б)

в)

г) 2sin2*x* - sin*x* – 1 = 0

3. Решите неравенство:

а) 0,

б)

*Вариант №4*

1. Постройте график функции:
2. Решите уравнение:

а) = *x* - 5

б)

в)

г) 4cos2*x* - 8cos*x* + 3 = 0

3. Решите неравенство:

а) 0,

б)

**Контрольная работа №3**

**«Производная и интеграл»**

*Вариант №1*

1. Найдите производную функции:

а) y = 3x5 + 8x3 + 7x2  -

б) y =

в) y = + 3 – tgx

г) y =

д) y =

е) y =

1. Дана функция y = x3 - 3x2 + 4. Найдите:

а) промежутки возрастания и убывания функции;

б) точки экстремума;

в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке .

1. Вычислите интегралы:

а)

б)

1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: y = 2 – x2, y = 0,

x = -1, x = 0.

*Вариант №2*

1. Найдите производную функции:

а) y = 4x6 - 7x2 + 9x +

б) y =

в) y = - 2 +

г) y =

д) y =

е) y =

1. Дана функция y = 0,5x4 - 4x2. Найдите:

а) промежутки возрастания и убывания функции;

б) точки экстремума;

в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке .

1. Вычислите интегралы:

а)

б)

1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: y = 1 – x3, y = 0,

x = -1, x=0.

*Вариант №3*

1. Найдите производную функции:

а) y = 4x3 - 9x2 + 3x -

б) y =

в) y = + 5 + ctgx

г) y =

д) y =

е) y =

1. Дана функция y = x3 + 3x2 - 4. Найдите:

а) промежутки возрастания и убывания функции;

б) точки экстремума;

в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке .

1. Вычислите интегралы:

а)

б)

1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: y = 2 – x3, y = 0,

x = 1, x = 0.

*Вариант №4*

1. Найдите производную функции:

а) y = 8x6 - 25x2 - 8x +

б) y =

в) y =tgx - + 6

г) y =

д) y =

е) y =

1. Дана функция y = 0,25x4 - 2x2. Найдите:

а) промежутки возрастания и убывания функции;

б) точки экстремума;

в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке .

1. Вычислите интегралы:

а)

б)

1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: y = 1 – x2, y = 0.

**Контрольная работа №4**

**Тема: Многогранники. Фигуры вращения. Координаты и векторы.**

*Вариант №1*

1. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 60°***.*** Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен 45° и площадь боковой поверхности конуса.
2. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а двугранный угол при основании равен 60о. Найдите объём пирамиды.
3. Вершины ∆АВС имеют координаты: А(– 2; 0; 1), В(– 1; 2; 3), С(8; – 4; 9). Найдите координаты вектора , если ВМ – медиана ∆АВС.

*Вариант №2*

1. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 90°. Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен 30° и площадь боковой поверхности конуса.
2. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 6 см составляет с плоскостью основания угол 60о. Найдите объём пирамиды.
3. Точки А(2;3;−5), С(3;6;8) и D(5;4;−1) являются вершинами параллелограмма ABCD. Найдите длину диагонали BD.

*Вариант №3*

1. Высота конуса равна 9 см, угол при вершине осевого сечения равен 120°. Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен 90° и площадь боковой поверхности конуса.
2. Найдите объем пирамиды, в основании которой лежит параллелограмм со сторонами *2* и  и углом между ними 30*0*, если высота пирамиды равна меньшей диагонали основания.
3. Вершины ∆АВС имеют координаты: А(– 1; 2; 3), В(1; 0; 4), С(3; – 2; 1). Найдите координаты вектора , если АМ – медиана ∆АВС.

*Вариант №4*

1. Радиус основания конуса равен 10 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 45°. Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми 30° и площадь боковой поверхности конуса.
2. Найдите объем пирамиды, в основании которой лежит параллелограмм с диагоналями 4 и 2, если угол между ними 30, а высота пирамиды равна меньшей стороне основания.
3. Точки А(2;−3;5), В(11;−4;6) и D(3;6;4) являются вершинами ромба ABCD. Найдите длину диагонали АС.
   * 1. **Задания для проведения дифференцированного зачета по дисциплине за 1 семестр**

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Определение комплексного числа.

2. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.

3. Свойства степени.

4. Действия над степенями.

5. Определение логарифма числа.

6. Свойства логарифмов.

7. Определение функции, область определения, множество значений функции.

8. Определение степенной функции, ее свойства.

9. Определение показательной функции, ее свойства.

10. Определение логарифмической функции, ее свойства.

11. Определения тригонометрических функций, их свойства.

12. Методы решения рациональных уравнений.

13. Метод интервалов решения квадратных неравенств.

14. Методы решения показательных уравнений.

15. Методы решения показательных неравенств.

16. Методы решения логарифмических уравнений.

17. Методы решения логарифмических неравенств.

18. Тригонометрические тождества.

19. Простейшие тригонометрические уравнения.

20. Методы решения тригонометрических уравнений.

**Дифференцированный зачет за 1 семестр**

**Время выполнения - 90 минут.**

1 вариант

1. Установите соответствие между функциями и их названиями:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | А) степенная |
| 2) | В) показательная |
| 3) | С) логарифмическая |

1. Выполните действия: 
2. Найдите значение выражения: 
3. Выполните действие: 
4. Найти решение уравнения: 
5. Решите уравнение: 
6. Найдите область определения функции: 
7. Решите неравенство: 
8. Решите неравенство: 

10. Решите неравенство: 

2 вариант

1. Установите соответствие между числом и множеством, которому оно принадлежит:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | А) комплексное число |
| 2) | В) рациональное число |
| 3) | С) иррациональное число |

1. Выполните действие: 
2. Найдите значение выражения: 
3. Выполните действие: 
4. Найти решение уравнения: 
5. Решите уравнение: 
6. Найдите область определения функции: 
7. Решите неравенство: 
8. Решите неравенство: 

10. Решите неравенство: 

3 вариант

1. Установите соответствие между функциями и их названиями:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | А) степенная |
| 2) | В) показательная |
| 3) | С) логарифмическая |

2. Выполните действие: 

3. Найдите значение выражения: 

4. Выполните действие: 

5. Найти решение уравнения: 

6. Решите уравнение: 

7. Найти область определения функции: 

8. Решите неравенство: 

9. Решите неравенство: 

10. Решите неравенство:

4 вариант

1. Установите соответствие между числом и множеством, которому оно принадлежит:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | А) комплексное число |
| 2) | В) натуральное число |
| 3) | С) действительное число |

2. Выполните действие: 

3. Найдите значение выражения: 

4. Выполните действие: 

5. Найти решение уравнения: 

6. Решите уравнение: 

7. Найдите область определения функции: 

8. Решите неравенство: 

9. Решите неравенство: 

10. Решите неравенство: 

5 вариант

1. Установите соответствие между числом и множеством, которому оно принадлежит:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | А) действительное число |
| 2) | В) комплексное число |
| 3) | С) целое число |

2. Выполните действие: 

3. Найдите значение выражения: 

4. Выполните действие: 

5. Найти решение уравнения: 

6. Решите уравнение: 

7. Найдите область определения функции: 

8. Решите неравенство: 

9. Решите неравенство: 

10. Решите неравенство: 

6 вариант

1. Установите соответствие между функциями и их названиями:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | А) степенная |
| 2) | В) логарифмическая |
| 3) | С) показательная |

2. Выполните действие: 

3. Найдите значение выражения: 

4. Выполните действие: 

5. Найти решение уравнения: 

6. Решите уравнение: 

7. Найдите область определения функции: 

8. Решите неравенство: 

9. Решите неравенство: 

10. Решите неравенство: 

**Итоговая аттестация по дисциплине «Математика»**

**в виде письменного экзамена**

Список вопросов по учебной дисциплине «Математика»:

1. Проценты.

2. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.

3. Понятие функции, график функции, четные и нечетные функции, область определения функции.

4. Графики основных элементарных функций.

5. Понятие степени.

6. Свойства степени. Действия над степенями.

7. Тригонометрические функции, их свойства.

8. Тригонометрические тождества.

9. Тригонометрические уравнения.

10. Логарифм числа.

11. Свойства логарифмов.

12. Методы решения логарифмических уравнений, систем уравнений.

13. Понятие вектора.

14. Координаты вектора.

15 Действия над векторами, заданными координатами.

16. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции по ее графику.

17. Нахождение промежутков возрастания и убывания функции по ее графику.

18. Перпендикуляр и наклонная.

19. Производная функции.

20. Физический смысл производной.

21. Геометрический смысл производной.

22. Иррациональные уравнения, методы их решения.

23. Методы решения тригонометрических уравнений.

24. Цилиндр и конус, сечение их плоскостями.

25. Шар и сфера.

26. Площади поверхностей многогранников и тел вращения.

27. Геометрические измерения.

28. Применение производной.

**Время выполнения – 240 минут.**

**Примерные варианты заданий для проведения письменного экзамена:**

Шкала перевода баллов в оценки по пятибалльной системе

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Число баллов, необходимое для получения оценки |
| «3»  (удовлетворительно) | 9-14 |
| «4» (хорошо) | 15-20  (не менее одного задания из дополнительной части) |
| «5» (отлично) | 21-30  (не менее двух заданий из дополнительной части) |

**Вариант 1**

**Обязательная часть.**

***При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.***

1. (1 б) Тетрадь стоит 30 рублей. Какое наибольшее число тетрадей можно будет купить на 950 рублей после понижения цены на 25%?

2. (1 б) Бригадир должен отправить на работу бригаду из 3-х человек. Сколько таких бригад можно составить из 8 человек?

3. (1 б) Проходит ли график функции  через точки:

а) А (0; -2) б) В (-1; 2)

4. (1 б) Найдите значение выражения 

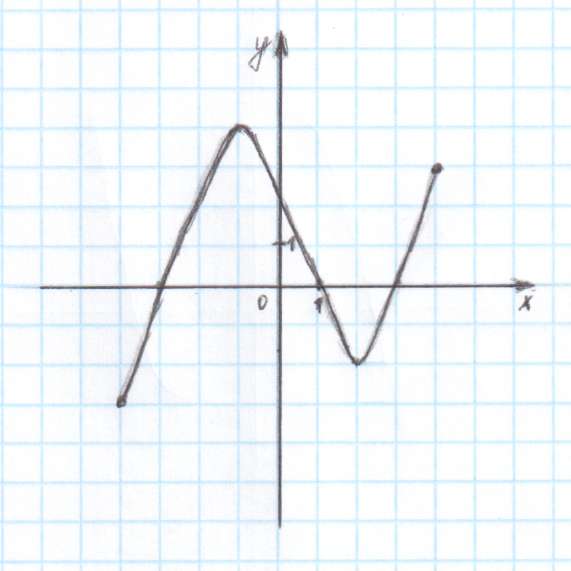
5. (1 б) Найдите значение , если  и ч

6. (1 б) Решите уравнение 

7. (1 б) Даны векторы  и . Найдите координаты .

8. (1 б) Решите уравнение 

9. Дорисуйте график нечётной функции

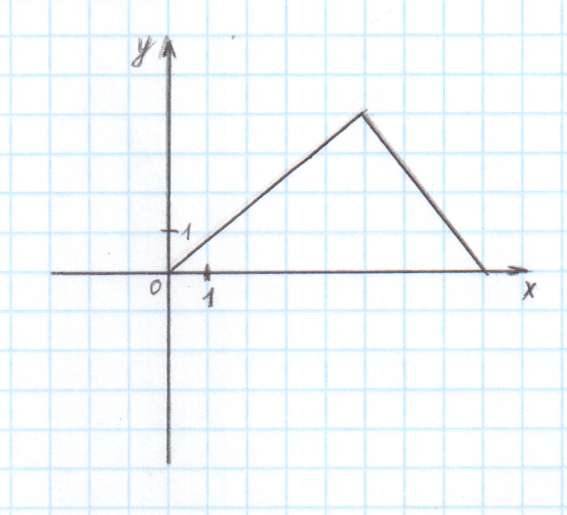
******

***В заданиях 10-12, используя график функции  (см. ниже), определите и запишите ответ.***

10. (1 б) Наибольшее и наименьшее значения функции.

11. (1 б) При каких значениях *х*?

12. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.



***При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.***

13. (1 б) Из точки А к плоскости круга проведён перпендикуляр длиной 4 см, радиус круга 3cм. Найдите расстояние от точки А до точки на окружности.

14. (1 б) Точка движется по прямой со скоростью . Определите ускорение точки в момент времени с .

15. (1 б) Найдите область определения функции .

16. (1 б) Решите уравнение 

17. (1 б) Решите уравнение 

18. (1 б) В осевом сечении цилиндра получился квадрат площадью 4 см2. Найдите площадь основания цилиндра.

**Дополнительная часть.**

***При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.***

19. (3 б) Найдите промежутки убывания функции 

20. (3 б) Длина высоты цилиндра на 10 см больше длины радиуса основания цилиндра, а площадь полной поверхности цилиндра равна 144π см2. Найти объем цилиндра.

21. (3 б) Решите систему уравнений 

22. (3 б) Найдите решение уравнения 

**Вариант 2**

**Обязательная часть.**

***При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.***

1. (1 б) Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Константиновна получила 9570 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Константиновны?

2. (1 б) Сколькими способами можно расставить 6 томов энциклопедии, чтобы они стояли в беспорядке?

3. (1 б) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | В | С (0; -1) | D |

4. (1 б) Вычислите значение выражения 

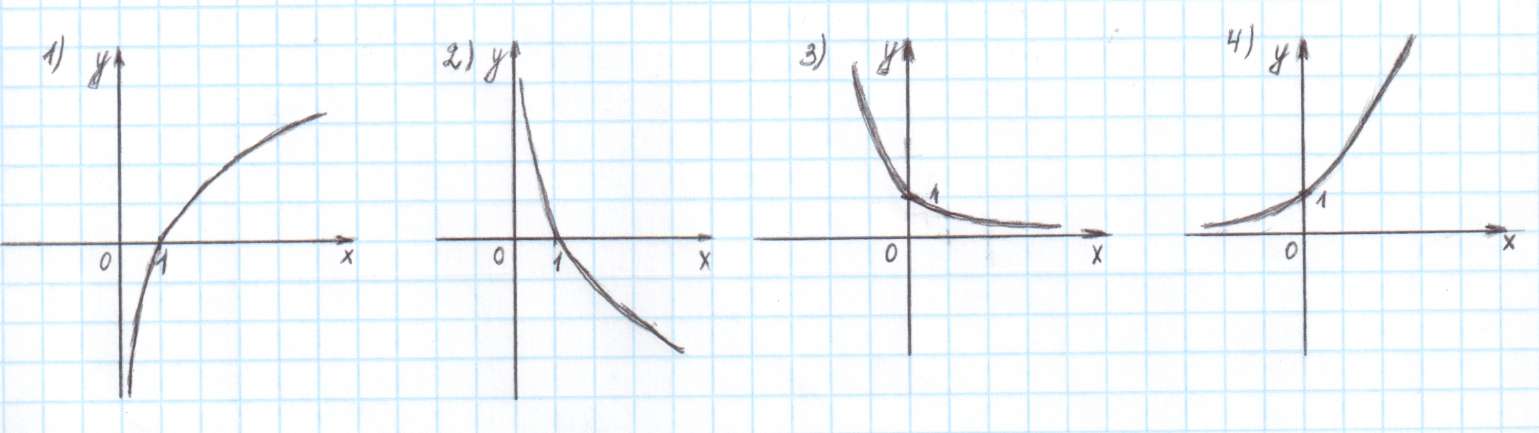
5. (1 б) Найдите значение , если известно, что  и ч.

6. (1 б) Решите уравнение 

7. (1 б) Даны векторы  и . Найдите координаты .

8. (1 б) Решите уравнение 

9. Укажите график функции, заданной формулой

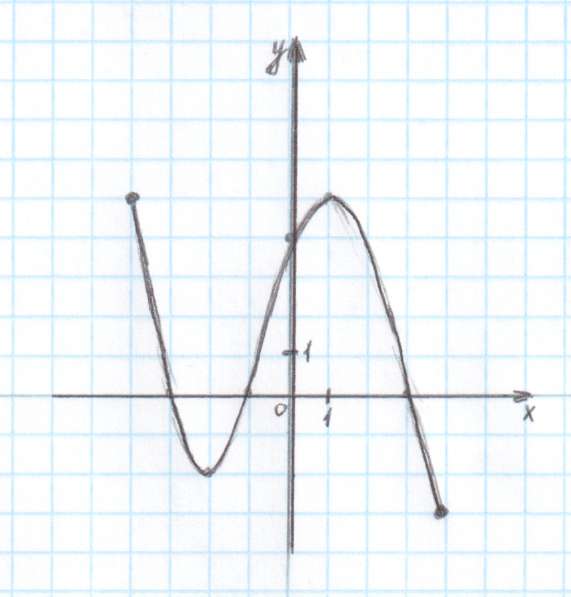


***В заданиях 10-12, используя график функции  (см. ниже), определите и запишите ответ.***

10. (1 б) При каких значениях *х*?

11. (1 б) Наибольшее и наименьшее значения функции.

12. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.



***При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.***

13. (1 б) От электрического столба высотой 5,8м к дому, высота которого 3,9м, натянут кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 3,4 м.

14. (1 б) Тело движется попрямой так, что расстояние *S* начальной точкой изменяется по закону , где *t*– время движения в секундах. Найдите скорость через 2 секунды после начала движения.

15. (1 б) Найдите область определения функции 

16. (1 б) Решите уравнение 

17. (1 б) Решите уравнение 

18. (1 б) Высота конуса равна 12 см, радиус основания равен 5 см. вычислить длину образующей конуса.

**Дополнительная часть.**

***При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.***

19. (3 б) Найдите промежутки возрастания функции 

20. (3 б) Основание пирамиды – прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 12 см, противолежащей ему угол 60º. Каждое боковое ребро 13 см. Найдите объём пирамиды.

21. (3 б) Решите систему уравнений 

22. (3 б) Решите уравнение 

**Вариант 3**

**Обязательная часть.**

***При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.***

1. (1 б) 1 метр ситца стоил 80 рублей. Сколько можно купить ткани на 1000 рублей, если администрация магазина в честь праздника сделала скидку 10%?

2. (1 б) Из 10 кандидатов нужно выбрать 3-х на конференцию. Сколькими способами это можно сделать?

3. (1 б) Проходит ли график функции  через точки:

а) А (0,5; -0,5) б) В (-1,5; 1,1)

4. (1 б) вычислите значение выражения 

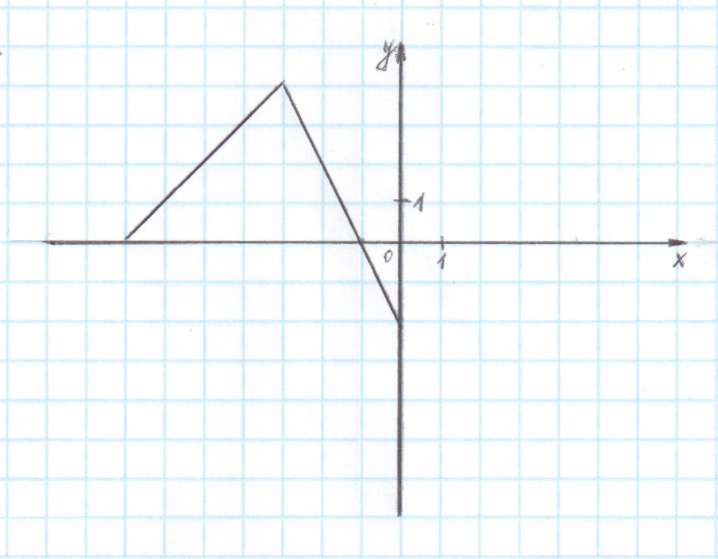
5. (1 б) Найдите значение , если , ч

6. (1 б) Решите уравнение 

7. (1 б) Даны векторы  и . Найдите координаты .

8. (1 б) Решите уравнение 

9. (1 б) Дорисуйте график четной функции

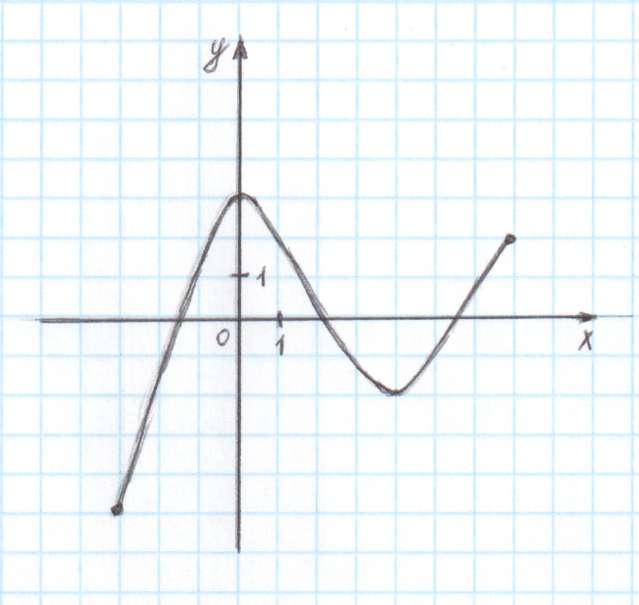


***В заданиях 10-12, используя график функции  (см. ниже), определите и запишите ответ.***

10. (1 б) Наибольшее и наименьшее значения функции.

11. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 б) При каких значениях *х*

******

***При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.***

13. (1 б) Сторона квадрата равна 4 см. Точка, равноудаленная от всех вершин квадрата, находится на расстоянии 6 см от точки пересечения его диагоналей. Найдите расстояние от этой точки до вершин квадрата.

14. (1 б) Материальная точка движется по прямой со скоростью  (, м/с; *t, c*). Найдите ускорение точки в момент времени с.

15. (1 б) Найдите область определения функции .

16. (1 б) Решите уравнение 

17. (1 б) Решите уравнение 

18. (1 б) Высота цилиндра 10 см, а радиус основания 1 см. Найдите площадь осевого сечения цилиндра.

**Дополнительная часть.**

***При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.***

19. (3 б) Найдите промежутки убывания функции 

20. (3 б) Площадь осевого сечения конуса равна 216 см2, диаметр основания 24 см. Определить площадь боковой поверхности конуса.

21. (3 б) Решите систему уравнений 

22. (3 б) Найдите решение уравнения 

**Вариант 4**

**Обязательная часть.**

***При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.***

1. (1 б) Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25 %.

2. (1 б) Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг стола?

3. (1 б) Определите какие из перечисленных точек принадлежат графику функции

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | В | С (0; -1) | D |

4. (1 б) Найдите значение выражения 

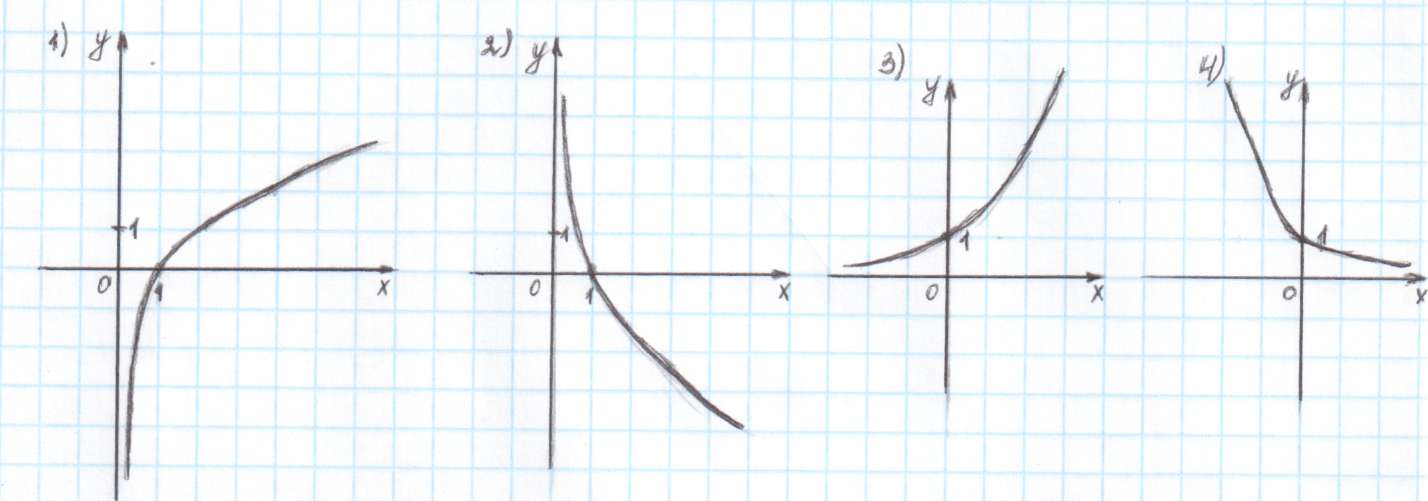
5. (1 б) Найдите значение , ели известно, что  и ч

6. (1 б) Решите уравнение 

7. (1 б) Даны векторы  и . Найдите координаты .

8. (1 б) Решите уравнение 

9. (1 б) Укажите график функции, заданной формулой

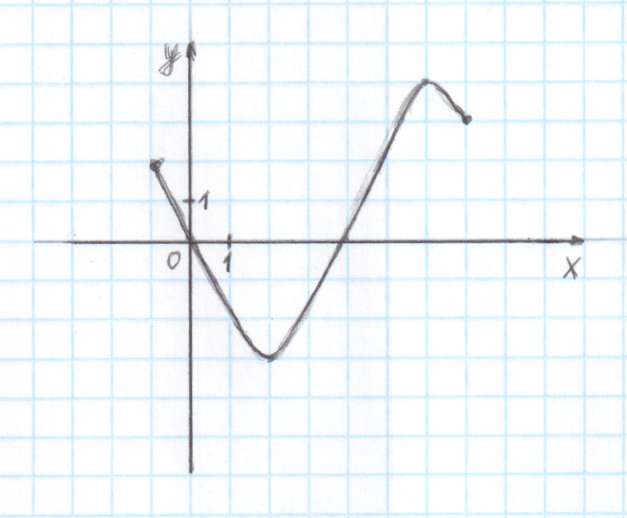


***В заданиях 10-12, используя график функции  (см. ниже), определите и запишите ответ.***

10. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.

11. (1 б) Наибольшее и наименьшее значение функции.

12. (1 б) При каких значениях *х*

******

***При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.***

13. (1 б) Наклонная АВ составляет с плоскостью α угол в 30º, причём АВ=4 см. Найдите длину перпендикуляра, опущенного из точки А на плоскость α.

14. (1 б) Тело движется по закону. Определите в какой момент времени тело остановится?

15. (1 б) Найдите область определения функции 

16. (1 б) Решите уравнение 

17. (1 б) Решите уравнение 

18. (1 б) Радиус шара равен 50 см. Найдите длину окружности и площадь сечения, находящегося на расстоянии 48 см от центра.

**Дополнительная часть.**

***При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.***

19. (3 б) Найдите промежутки возрастания функции 

20. (3 б) Стороны основания прямого параллелепипеда 6 см и 4 см, угол между ними равен 60º. Диагональ большей грани равна 10 см. Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

21. (3 б) Решите систему уравнений 

22. (3 б) Найдите решение уравнения 

**Литература для экзаменующихся:**

1. Алимов, Ш. А. Алгебра и начала математического анализа. Учебник для 10-11 классов общеобразоват. учреждений. /Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва и др. – М: Просвещение, 2016.

2. Атанасян, Л.С. Геометрия: учебник для 10-11 классов сред. шк./Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев – М.: Просвещение, 2016.

3. Башмаков, М. И. Математика: учебник / М. И. Башмаков. – М.: КНОРУС, 2017. (Начальное и среднее профессиональное образование).

4. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для среднего профессионального образования /

Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019.

5. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. – 2-е изд., испр. и доп. –

Москва: Издательство Юрайт, 2019.

6. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019.

7. Колмогоров, А. Н. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений/А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын – М.: Просвещение, 2018.

8. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович – М.: Мнемозина, 2017.

9. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала анализа: Задачник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова – М.: Мнемозина, 2017.

**Дополнительная литература для экзаменатора:**

**Учебная:**

1. Алимов, Ш. А. Алгебра и начала математического анализа. Учебник для 10-11 классов общеобразоват. учреждений. /Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва и др. – М: Просвещение, 2016.

2. Атанасян, Л.С. Геометрия: учебник для 10-11 классов сред. шк./Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев – М.: Просвещение, 2016.

3. Башмаков, М. И. Математика: учебник / М. И. Башмаков. – М.: КНОРУС, 2017. (Начальное и среднее профессиональное образование).

4. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для среднего профессионального образования /

Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019.

5. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. – 2-е изд., испр. и доп. –

Москва: Издательство Юрайт, 2019.

6. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019.

7. Колмогоров, А. Н. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений/А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын – М.: Просвещение, 2018.

8. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович – М.: Мнемозина, 2017.

9. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала анализа: Задачник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова – М.: Мнемозина, 2017.

**Нормативная:**

1. Примерная программа учебной дисциплины МАТЕМАТИКА для профессий начального профессионального и специальностей среднего профессионального образования, одобренной ФГУ «ФИРО» 10.04.2008 г. и утвержденной Департаментом государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Минобрнауки России 16.04.2008г.

2. Рабочая программа учебной дисциплины ОДп.10 Математика, 2019 г.

3. Экзамен по математике при реализации Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования в пределах основной профессиональной образовательной программы НПО/СПО. Методические рекомендации «ФИРО» 2012г.

**4. Лист согласования**

**Лист согласования**

**Дополнения и изменения к комплекту КОС на учебный год**

Дополнения и изменения к комплекту КОСна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В комплект КОС внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г. (Протокол № \_\_\_\_\_\_\_ ).

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/