

Департамент образования и науки Костромской области  
Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Буйский  
техникум железнодорожного транспорта  
Костромской области»

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора ОГБПОУ  
«БТЖТ Костромской области»  
№ 404 от «30» августа 2019 года

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине  
ОУД. 04 «Математика»**

программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии:  
43.01.06 «Проводник на железнодорожном транспорте»

Буй  
2019

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе **Федерального** государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии: 43.01.06 «Проводник на железнодорожном транспорте» программы учебной дисциплины ОУД. 04. «Математика»

**Составитель:**

ОГБПОУ «БТЖТ Костромской области» / преподаватель

Е.М.Кораблева

Одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии

*общего образовательного циклического*  
Протокол № 7 от « 20 » 08 20 19 г.

Председатель ПЦК

*Кораблева Е.М.* *Кораблева Е.М.*

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств .....                                                      | 4  |
| 2. Результаты освоения учебной дисциплины ОУД.04. «Математика»,<br>подлежащие проверке .....                 | 6  |
| 3. Оценка освоения учебной дисциплины ОУД.04. «Математика» .....                                             | 12 |
| 3.1. Формы и методы оценивания .....                                                                         |    |
| 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины ....                                             |    |
| 4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной<br>дисциплине ОУД.04. «Математика ..... | 41 |
| 5. Основные источники и литература .....                                                                     | 47 |
| 6. Лист согласования .....                                                                                   | 49 |

.

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины *ОУД.04. «Математика»* обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по профессии СПО 43.01.06 «Проводник на железнодорожном транспорте» следующими умениями, знаниями и общими компетенциями:

У1 . Умение выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приёмы; находить приближённые значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения.

У2 . Умение находить значение корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближённой оценкой при практических расчётах.

У3 . Умение выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций.

У4. Умение вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции.

У5. Умение определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках.

У6 . Умение строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций

У7. Умение использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин.

У8 . Умение находить производные элементарных функций

У9 Умение использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков

У10 . Умение применять производную для проведения приближённых вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения

У11 Умение вычислять в простейших случаях площади и объёмы с использованием определённого интеграла

У12 Умение решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы

У13 Умение использовать графический метод решения уравнений и неравенств

У14 Умение изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными

У15 Умение составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных задачах)

У16 Умение решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул

У17\_Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчёта числа исходов

У18 Умение распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трёхмерные объекты с их описаниями, изображениями

У19 Умение описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении

У20 Умение анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве

- У21 Умение изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач
- У22 Умение строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды
- У23 Умение решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов)
- У24 Умение использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
- У25 Умение проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач

- З1 Знание значения математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе
- З2 Знание значения практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; истории развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии
- З3 Знание универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимости во всех областях человеческой деятельности
- З4 Знание вероятностного характера различных процессов окружающего мира.

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
- ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
- ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 7. Проводить мероприятия по защите пассажиров и работников в чрезвычайных ситуациях и предупреждать их возникновение.
- ОК 8. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

Формой аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине ОУД.04. «Математика» осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

| Результаты обучения: умения и знания                                                                                                                                                                                                  | Показатели оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Форма контроля и оценивания                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                        |
| <u>У1</u> Умение выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приёмы; находить приближённые значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения       | Нахождение НОК и НОД двух и более чисел.<br>- Выполнение арифметических действий над действительными числами.<br>- Нахождение приближённых значений величин.<br>- Нахождение абсолютной и относительной погрешностей вычислений.<br>- Сравнение числовых выражений.                                                                                               | Устные ответы<br>Письменные задания<br>Экзамен                                                                         |
| <u>У2</u> Умение находить значение корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближённой оценкой при практических расчётах. | - Нахождение значения квадратного корня из действительного числа.<br>- Нахождение корня $n$ -ой степени из действительного числа.<br>- Вычисление значения степени с любым показателем.<br>- Нахождение логарифма положительного числа по положительному и отличному от 1 основанию $a$ ; по основанию 10.<br>- Вычисление значения тригонометрических выражений. | Устные ответы<br>Письменные задания,<br>практикумы,<br>проверочные работы,<br>самостоятельные работы, тесты<br>Экзамен |
| <u>У3</u> Умение выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций                                                                                       | - Преобразование выражений, содержащих степень.<br>- Преобразование логарифмических выражений.<br>- Преобразование тригонометрических выражений.                                                                                                                                                                                                                  | Устные ответы<br>Письменные задания<br>Практикум<br>Тематический опрос                                                 |
| <u>У4</u> Умение вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции                                                                                                                    | - Вычисление значений функций по заданному значению аргумента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Устные ответы<br>Письменные задания<br>Практикум                                                                       |
| <u>У5</u> Умение определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках                                                                                                                                         | - Определение основных свойств числовых функций.<br>-                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Устные ответы<br>Письменные задания<br>Творческие задания<br>(сообщения)                                               |
| <u>У6</u> Умение строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций                                                                                                                           | - Иллюстрация основных свойств функции по графику.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Устные ответы<br>Письменные задания                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Тесты<br>Экзамен                                                                                        |
| <u>У7</u> Умение использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин                                                                                          | - Описание и анализ зависимостей величин, входящих в понятие функции.                                                                                                                                                                                                                              | Устные ответы<br>Тесты<br>практикум                                                                     |
| <u>У8</u> Умение находить производные элементарных функций                                                                                                                         | - Нахождение производных элементарных функций.                                                                                                                                                                                                                                                     | Практические работы,<br>тематический опрос<br>Экзамен                                                   |
| <u>У9</u> Умение использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков                                                                                       | Изучение свойств функций и построение графиков с помощью производной.                                                                                                                                                                                                                              | Самостоятельные и проверочные работы<br>Экзамен                                                         |
| <u>У10</u> Умение применять производную для проведения приближённых вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения               | - Вычисление приближённых значений с помощью производной.<br>- Решение задач прикладного характера.<br>- Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения.                                                                                                                           | Практические работы.<br>Самостоятельные и проверочные работы, опрос                                     |
| <u>У11</u> Умение вычислять в простейших случаях площади и объёмы с использованием определённого интеграла                                                                         | Вычисление определённого интеграла.<br>- Вычисление площадей и объёмов простейших фигур с использованием определённого интеграла.                                                                                                                                                                  | Тематический опрос.<br>Выполнение и защита практических работ.<br>Самостоятельные и проверочные работы. |
| <u>У12</u> Умение решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы | - Решение рациональных уравнений и неравенств.<br>- Решение показательных уравнений и неравенств.<br>- Решение логарифмических уравнений и неравенств.<br>- Решение тригонометрических уравнений и неравенств.<br>- Решение систем показательных, логарифмических и тригонометрических неравенств. | Тематический опрос.<br>Выполнение и защита практических работ.<br>Самостоятельные и проверочные работы. |
| <u>У13</u> Умение использовать графический метод решения уравнений и неравенств                                                                                                    | Решение уравнений и неравенств графическим методом.                                                                                                                                                                                                                                                | Выполнение и защита практических работ.<br>Самостоятельные, проверочные и контрольные работы.           |
| <u>У14</u> Умение изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными                                                                 | - Изображение на координатной плоскости решений уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными.                                                                                                                                                                                               | Самостоятельные и проверочные работы.<br>Выполнение контрольной и практических                          |

|                                                                                                                                              |                                                                                               |                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                              |                                                                                               | работ. Экзамен.                                                                                         |
| <u>У15</u> Умение составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных задачах) | - Составление и решение уравнений и неравенств, связывающих неизвестные величины в задачах.   | Выполнение и защита практических работ. Самостоятельные и проверочные работы.                           |
| <u>У16</u> Умение решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул                         | - Решение задач комбинаторики с использованием числа сочетаний и размещений из $n$ элементов. | Выполнение и защита практических работ. Самостоятельные и проверочные работы. Контрольная работа .Тест. |
| <u>У17</u> Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчёта числа исходов                                        | Вычисление вероятности событий на основе правила умножения.                                   | Выполнение и защита практических работ. Самостоятельные и проверочные работы.                           |
| <u>У18</u> Умение распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трёхмерные объекты с их описаниями, изображениями    | - Изображение на плоскости пространственных форм.                                             | Выполнение и защита практических работ. Самостоятельные и проверочные работы.                           |
| <u>У19</u> Умение описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении     | - Изображение взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве.                      | Выполнение и защита практических работ. Самостоятельные и проверочные работы. Тест. Тематический опрос. |
| <u>У20</u> Умение анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве                                           | - Построение и анализ взаимного расположения объектов в пространстве                          | Выполнение и защита практических работ. Самостоятельные и проверочные работы.                           |
| <u>У21</u> Умение изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач                                      | Построение многогранников и круглых тел.<br>- Выполнение чертежей по условиям задачи.         | Выполнение и защита практических работ. Самостоятельные и проверочные работы.                           |
| <u>У22</u> Умение строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды                                                                          | - Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды.                                       | Выполнение и защита                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                              | практических работ. Самостоятельные работы.                                         |
| <u>У23</u> Умение решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов)                                                                                        | Решение задач на нахождение геометрических величин.                                                                                                                                                                          | Выполнение и защита практических работ. Самостоятельные и проверочные работы.       |
| <u>У24</u> Умение использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы                                                                                                                                           | - Решение задач стереометрии, опираясь на знания по планиметрии.                                                                                                                                                             | Выполнение и защита практических работ. Самостоятельные и проверочные работы.       |
| <u>У25</u> Умение проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач                                                                                                                                                                   | - Решение задач на доказательство.                                                                                                                                                                                           | Выполнение и защита практических работ. Самостоятельные и проверочные работы.       |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |
| <u>З1</u> Знание значения математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе | - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций<br>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой | Беседа. Практические, самостоятельные и проверочные работы.                         |
| <u>З2</u> Знание значения практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; истории развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии         | - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций<br>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой | Устные ответы<br>Тесты. Беседа. Практические, самостоятельные и проверочные работы. |
| <u>З3</u> Знание универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимости во всех областях человеческой деятельности                                                                                              | - Перечисление табличных интегралов<br>- Формулировка геометрического и механического смысла производной                                                                                                                     | Тематический опрос, самостоятельные работы.                                         |
| <u>З4</u> Знание вероятностного характера различных процессов окружающего мира                                                                                                                                                               | Формулировка классического определения вероятности                                                                                                                                                                           | Выполнение и защита практических работ. Самостоятельные работы.                     |

| 2.2. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам) |                                                                                |                           |                                |                                              |                          |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Элемент учебной дисциплины                                             | Формы и методы контроля                                                        |                           |                                |                                              |                          |                       |
|                                                                        | Текущий контроль                                                               |                           | Рубежный контроль              |                                              | Промежуточная аттестация |                       |
|                                                                        | Форма контроля                                                                 | Проверяемые У, З          | Форма контроля                 | Проверяемые У, З                             | Форма контроля           | Проверяемые У, З      |
| Тема 1. Введение                                                       | <i>Устный опрос</i>                                                            | <i>31, 32</i>             |                                |                                              |                          |                       |
| Тема 2<br>Развитие понятия о числе                                     | <i>Практическое занятие №1-№9<br/>Тест<br/>Самостоятельная работа №1-4</i>     | <i>У1,32,31</i>           | <i>Проверочная работа №1</i>   | <i>У1,32,31,</i>                             | <i>Экзамен</i>           | <i>У1, 32,31</i>      |
| Тема 3. Корни, степени и логарифмы                                     | <i>Практическое занятие №10-№26<br/>Самостоятельная работа №5-12</i>           | <i>У2,У3,У1,31, 32</i>    | <i>Проверочные работы №2,3</i> | <i>У2,У3,У1,31, 32</i>                       | <i>Экзамен</i>           | <i>У2,У3,У1,31,32</i> |
| Тема 4. Прямые и плоскости в пространстве                              | <i>Практическое занятие №27-№37<br/>Самостоятельная работа №13-20<br/>Тест</i> | <i>У19,У20,У25, 32,31</i> | <i>Проверочная работа №4,5</i> | <i>У19,У20,У25, 32,31, У24,У20</i>           |                          |                       |
| Тема 5.<br>Комбинаторика                                               | <i>Практическое занятие №38-44<br/>Самостоятельная работа №21-24<br/>Тест</i>  | <i>33, У26</i>            | <i>Проверочная работа №6</i>   | <i>33, У26</i>                               |                          |                       |
| Тема 6.<br>Координаты и векторы                                        | <i>Практическое занятие №45-55<br/>Самостоятельная работа №25-31</i>           | <i>32, У24,У25,У 23</i>   | <i>Проверочная работа №7</i>   | <i>У1, У2, У3, У19, У25,У24, У26, 31, 32</i> |                          |                       |
| Тема 7. Основы                                                         | <i>Практическое занятие №56-73</i>                                             | <i>У2,У3,У1,31,</i>       | <i>Контрольная</i>             | <i>У2,У3,У1,31,</i>                          | <i>Экзамен</i>           | <i>У2,У3,У1,31,32</i> |

|                                                                    |                                                              |                                                  |                       |                                                                |         |                                                                |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------|
| тригонометрии                                                      | Самостоятельная работа №32-43                                | 32, У5                                           | работа                | 32                                                             |         |                                                                |
| <i>2 курс</i>                                                      |                                                              |                                                  |                       |                                                                |         |                                                                |
| Тема 8. Функции и графики                                          | Практическое занятие №1-10<br>Самостоятельная работа №44-50  | У4, У6, У7<br>31, 32                             | Проверочная работа №1 | У4, У6, У7<br>31, 32, У1                                       | Экзамен | У4, У6, У7<br>31, 32, У1                                       |
| Тема 9. Многогранники и круглые тела                               | Практическое занятие №11-23<br>Самостоятельная работа №51-59 | У23, У24, У25,<br>31, 32, У18,<br>У20, У21, У22, | Проверочная работа №2 | У23, У24, У25, 31, 32, У18,<br>У20, У21, У22, У1               | Экзамен | У1, У23, У21, У24, 31, 32                                      |
| Тема 10. Начала математического анализа                            | Практическое занятие №24-34<br>Самостоятельная работа №60-63 | У8, У9, У10,<br>У25, 31, 32, 33                  | Проверочная работа №3 | У8, У9, У10,<br>У25, 31, У1                                    | Экзамен | У8, У9, У10,<br>У25, 31, У1                                    |
| Тема 11. Интеграл и его применение                                 | Практическое занятие №35-42<br>Самостоятельная работа №64-69 | У11, 32, 31,<br>У25                              | Проверочная работа №4 | У11, 32, 31,<br>У25, У23, У1                                   | Экзамен | У11, 32, 31,<br>У25, У23, У1                                   |
| Тема 12 . Элементы теории вероятностей и математической статистики | Практическое занятие №43-47<br>Самостоятельная работа №70-73 | 34, У17                                          |                       |                                                                | Экзамен | 34, У17, У1, У25                                               |
| Тема 13. Уравнения и неравенства                                   | Практическое занятие №48-63<br>Самостоятельная работа №74-77 | У12, У13, У14,<br>У15, 31                        | Контрольная работа    | У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, У9, У10, У18, У20-23, У25, 31, 32, | Экзамен | У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, У9, У10, У18, У20-23, У25, 31, 32, |

### **3. Оценка освоения учебной дисциплины:**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОУД.04.«Математика», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

##### **1 Устный ответ.**

**«Отлично»**, если студент:

полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником, изложил материал грамотным языком в определенной

логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;

показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;

отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.

**«Хорошо»**, если студент:

удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;

допущены один два недочета при освещении основного содержания ответа,

исправленные по замечанию преподавателя;

допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

**«Удовлетворительно»** ставится в следующих случаях:

1) неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала

2) имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

3) студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме.

**«Неудовлетворительно»** ставится в следующих случаях:

1) не раскрыто основное содержание учебного материала;

2) обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;

3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

##### **2. Письменная работа.**

**«Отлично»** ставится, если:

1) работа выполнена полностью;

2) в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; 3) в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность,

описки, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

«Хорошо» ставится, если:

1) работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

2) допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

«Удовлетворительно» ставится, если:

допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов, но учащийся владеет в чертежах или графиках, выкладках, обязательными умениями по проверяемой теме.

«Неудовлетворительно» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### 3. Экзамен.

| Оценка | Процент выполненных заданий |
|--------|-----------------------------|
| «5»    | 100 % - 91%                 |
| «4»    | 90% - 70%                   |
| «3»    | 69% - 50%                   |
| «2»    | менее 50 %                  |

### 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины ОУД.04 «Математика»

#### Тема 2 «Понятие о числе»

#### Проверочная работа 1

##### Вариант – 1

1. Вычислить:

$$2\frac{5}{8} - \frac{2}{3} * 2\frac{5}{14}$$

$$(3\frac{1}{12} - 4,375) : 19\frac{8}{9}$$

2. Найти значение выражения  $\frac{a-c}{a+c}$ , если  $a = 1,5$ ;  $c = -3,5$

3. Представить дробь  $\frac{7}{111}$  в виде десятичной периодической дроби

4. Представить числа в стандартном виде:

а) 0,0000712; б) 675000000

5. Найдите относительную погрешность (в процентах):

Диаметр Луны (в км)  $d = 3476 \pm 1$

6. Даны числа  $z_1 = 3 - i$ ;  $z_2 = 2 + 3i$ .

Найти сумму, разность. Произведение и частное заданных чисел.

## Вариант – 2

1. Вычислить:

$$\frac{3\frac{1}{3} \cdot 10 + 0,75 \cdot \frac{7}{20}}{1\frac{3}{4} - \frac{11}{17} \cdot \frac{51}{56}}$$

2. Найти значение выражения  $\frac{a-c}{a+c}$ , если  $a = 1,6$ ;  $c = -4,5$

3. Представить дробь  $\frac{5}{99}$  в виде десятичной периодической дроби

4. Представить числа в стандартном виде:

а) 0,0000259; б) 389000000

5. Найдите относительную погрешность (в процентах):

Радиус Земли (в км)  $R = 6380 \pm 1$

6. Даны числа  $z_1 = 2 - 3i$ ;  $z_2 = -4 + i$ .

Найти сумму, разность, произведение и частное заданных чисел.

### Самостоятельная работа №1

1. Найдите все натуральные числа  $x$  и  $y$  такие, чтобы:

а)  $7x + 12y = 50$

б)  $5x - y = 17$

2. Найдите все натуральные числа  $n$ , при которых выражения

а)  $\frac{5n+4}{n}$  б)  $\frac{5n+4}{n+3}$

являются натуральными.

3. Запишите обыкновенную дробь в виде бесконечной периодической дроби:

а)  $\frac{2}{3}$  б)  $\frac{3}{7}$

4. Между рациональными числами  $a$  и  $b$  поместите 5 рациональных:

а)  $a = 1,1$   $b = 1,2$

б)  $a = \frac{11}{12}$   $b = \frac{10}{12}$

5. Какое из данных чисел является иррациональным:

а) 2, (2345) б)  $\sqrt{0,4}$  в)  $\sqrt{1,96}$  г)  $\sqrt{19,6}$

6. На числовой прямой отмечены точки  $A(-2)$  и  $B(17)$ . Найдите координаты точки  $M$ , делящей отрезок  $AB$  в соотношении  $AM:MB=2$

### Самостоятельная работа №2

1. Обратите смешанную периодическую дробь в обыкновенную:

а)  $0,5(3)$  б)  $0,3(45)$  в)  $0,(27)$

2. Вычислите значения выражений:

а)  $1\frac{2}{9} + 1\frac{1}{6} (2 - 1\frac{25}{42}) =$

б)  $(7\frac{7}{8} - 3\frac{3}{8}) : 4\frac{1}{2} =$

в)  $(42\frac{5}{12} - 12\frac{11}{18}) - (25 - 4\frac{7}{36}) =$

г)  $(x : 1\frac{13}{22}) \cdot 2\frac{3}{14} = 7\frac{3}{4}$  найдите  $x$

3. Упростите выражение

$\frac{3}{2} \cdot (\frac{2}{3}x - 2) - 4 (2\frac{1}{2}x + \frac{3}{4}) =$

4. Найти число, если  $36\frac{2}{3}\%$  которого составляет  $\frac{(85\frac{7}{30} - 83\frac{5}{18}) : 2\frac{2}{3}}{0,04}$

### Самостоятельная работа №3

1. Выполните действия:

$$\text{а) } \frac{\frac{2}{4} \cdot 1,8 \cdot 1\frac{1}{5} : 0,07}{\frac{1}{3} : 0,49 \cdot 2\frac{5}{8}}$$

$$\text{б) } \frac{(\frac{1,75}{8} + 1,75 : 1) \cdot 1\frac{5}{7}}{(\frac{17}{40} - 0,325) : \frac{1}{5} \cdot 0,4}$$

$$\text{в) } \frac{3}{16} \cdot 1\frac{3}{5} : (7\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{10} - \frac{3}{5}) - 3\frac{1}{2} : 4\frac{2}{3}$$

2. Решите уравнение

$$\text{а) } (0,7x - \frac{4}{7}) \cdot 1\frac{2}{3} = 6,45$$

$$\text{б) } 0,3x - 8,632 = 3,644$$

### Самостоятельная работа №4

1. Выполните действия:

$$\text{а) } (2\frac{1}{2} : 3\frac{2}{3}) : (7\frac{1}{2} : 7\frac{1}{3}) \cdot 5\frac{1}{4} \cdot \frac{4}{21}$$

$$\text{б) } (7 - 1\frac{4}{23} \cdot 3\frac{5}{6} + 3\frac{1}{6} \cdot \frac{3}{19}) : \frac{2}{3} - \frac{2}{3}$$

2. Решите уравнение:

$$\text{а) } (4,2 - 3x) : \frac{8}{21} = \frac{7}{6}$$

$$\text{б) } (2 \cdot x - \frac{3}{11}) : \frac{5}{33} = 5,5$$

### Тема 3 «Корни, степени и логарифмы»

#### Проверочная работа № 2. «Корни и степени»

##### Вариант – 1

1. Представить степень с рациональным показателем в виде корня n-степени:

$$\text{а) } 5^{\frac{2}{3}}; \text{ б) } 3^{3\frac{1}{2}}; \text{ в) } 4^{3\frac{1}{4}}; \text{ г) } 6^{\frac{3}{8}}; \text{ д) } c^{\frac{3}{4}}; \text{ е) } p^{5\frac{1}{2}}; \text{ ж) } 0,2^{0,5}$$

2. Представить в виде степени с рациональным показателем:

$$\text{а) } \sqrt{1,3}; \text{ б) } \sqrt[7]{\frac{3}{5}}; \text{ в) } \sqrt[4]{\frac{2}{3}}; \text{ г) } \sqrt[3]{4,3}; \text{ д) } \sqrt[5]{b^4}; \text{ е) } \sqrt[11]{c^2}$$

3. Вычислить:

$$\text{а) } \sqrt[5]{0,027} * \sqrt[5]{0,09}; \text{ б) } \sqrt[6]{3^7 * 4^5} * \sqrt[6]{3^5 * 4}; \text{ в) } \sqrt[3]{125 * 0,027}; \text{ г) } (\frac{1}{4})^{\frac{-1}{2}} * 25^{\frac{1}{2}} - 81^{\frac{1}{2}} * 125^{\frac{-1}{3}}$$

##### Вариант - 2

1. Представить степень с рациональным показателем в виде корня n-степени:

$$\text{а) } 7^{\frac{3}{4}}; \text{ б) } 5^{3\frac{1}{3}}; \text{ в) } 8^{\frac{3}{7}}; \text{ г) } 4^{2\frac{1}{6}}; \text{ д) } p^{\frac{2}{3}}; \text{ е) } y^{2\frac{2}{3}}; \text{ ж) } 8,5^{0,6}$$

2. Представить в виде степени с рациональным показателем:

$$a) \sqrt{2,5}; б) \sqrt[3]{\frac{7}{13}}; в) \sqrt[6]{\frac{2}{3}}; г) \sqrt[3]{3,7}; д) \sqrt[3]{a^2}; е) \sqrt[5]{a}$$

3. Вычислить:

$$a); \frac{\sqrt[7]{256}}{\sqrt[7]{2}}; б) \sqrt[4]{32 * 3} * \sqrt[4]{8 * 27}; в) \sqrt[5]{2^5 * 7^2} * \sqrt[5]{7^3}; г) (216)^{-\frac{1}{3}} * (\frac{1}{6})^{-2} - 5^{-1} * (\frac{1}{25})^{-\frac{1}{2}}$$

### Самостоятельная работа №5

Степень с целым показателем.

Выполните действия:

$$a) ((1\frac{1}{3})^{-1} - 2^{-2})^{-3} + 3^{-2} + (\frac{9}{8})^{-1} - 7^0$$

$$б) \frac{(\frac{1}{5})^{-2} + (8 \cdot 3^{-2})^0}{7 \cdot (\frac{1}{2})^{-1} - 1} =$$

$$в) \frac{2^{-2} + 3^{-1}}{(\frac{2}{3})^{-2} + (-4)^{-1} \cdot 5 + 0,5^{-2}}$$

$$г) (\frac{3a^2}{2b})^2 \cdot (\frac{2b^2}{3a^3})^2$$

$$д) 6x^2y^2 \cdot \frac{2}{3}x^5y^{-1}$$

$$е) (x^{-1} + y^{-1}) \cdot \frac{2+y}{x^2 + xy + y^2}$$

### Самостоятельная работа №6

Степень с целым показателем.

Выполнить действия:

$$a) \frac{2^3 \cdot 2^{-1} + 5^{-3} \cdot 5^4}{10^{-2} \cdot 10^{-2} - (0,25)^0}$$

$$б) \frac{4}{7}a^7b^{-3}c^2 : 1\frac{3}{4}a^{-3}b^{-2}c^3$$

$$в) 12x^2y^4 \cdot \frac{4}{9}x^4y^{-2}$$

$$г) (x^2 - y^2) : \frac{x^2 - 2xy + y^2}{x^2y^2}$$

$$д) (\frac{a^{-1} - b^{-1}}{a^{-1} + b^{-1}} - \frac{a^{-1} + b^{-1}}{a^{-1} - b^{-1}}) \cdot (4ab)^{-1}$$

$$е) \frac{4a^{-2}b^3}{8a^{-1}b^6} : \frac{a^5b^7}{16c^{-4}}$$

**Самостоятельная работа №7**  
Преобразование радикала.

- Выполнить действия:
  - $(1 - \sqrt{2})(3 + \sqrt{2}) =$
  - $(\sqrt{x} + \sqrt{y})^2 =$
  - $(2\sqrt{7} + \sqrt{12})(\sqrt{12} - \sqrt{7}) =$
- Сравнить значения выражений:
 
$$3\sqrt{5} \text{ и } \sqrt{42} \quad \frac{1}{2}\sqrt{76} \text{ и } \frac{2}{3}\sqrt{45}$$

$$0,3\sqrt{3\frac{1}{3}} \text{ и } 0,4\sqrt{2\frac{1}{2}}$$
- Сократить дробь:
  - $\frac{4\sqrt{x} - 3\sqrt{y}}{9y - 16x}$
  - $\frac{25a - 49b}{5\sqrt{a} + 7\sqrt{b}}$

**Самостоятельная работа №8**

- Выполнить действия:
  - $(2\sqrt{3} + 1)(1 - 2\sqrt{3})$
  - $(5\sqrt{6} - 6\sqrt{2})^2$
  - $(7\sqrt{2} - \sqrt{98} + \sqrt{10}) \cdot \sqrt{2}$
- Разложить на множители
 
$$a^2 - 3 = \quad 16c^2 - 7 = \quad \sqrt{a} - a =$$
- Сократить дроби:
  - $\frac{7 + \sqrt{7}}{\sqrt{7}}$
  - $\frac{c^2 - c}{c - \sqrt{2}}$
  - $\frac{\sqrt{14} - 7}{2 - \sqrt{14}}$
  - $\frac{\sqrt{x} + \sqrt{2}}{2\sqrt{2} + x\sqrt{x}}$

**Самостоятельная работа №9**  
Степень с рациональным показателем.

- Представить в виде корня из числа
  - $4^{1,2}$
  - $5^{\frac{-4}{5}}$
  - $4^{1,25}$
- Найти значение числового выражения:
  - $243^{\frac{2}{5}}$
  - $(\frac{3^8}{644})^{-18}$
  - $64^{\frac{5}{3}}$
  - $\frac{(27^5)^{\frac{1}{25}}}{81^{\frac{1}{4}}}$
- Упростить выражения:
  - $\frac{a-b}{\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2}}$
  - $\frac{\frac{1}{x^2} - 4}{x - 16}$
  - $\frac{a+b}{\frac{2}{a^3} - \frac{1}{a^3b^3} + \frac{1}{b^3} - \frac{2}{b^3}}$
- Найти значение выражения:
  - $27^{\frac{2}{3}} + (\frac{1}{16})^{-0,75} - 25^{0,5} =$
  - $81^{\frac{-3}{4}} + (\frac{1}{\sqrt{25}})^{\frac{-1}{3}} - (\frac{1}{32})^{\frac{-3}{5}}$

### Самостоятельная работа №10

1. Представить в виде корня из числа выражение:

а)  $16^{1,2}$  б)  $7^{\frac{-4}{5}}$  в)  $8^{1,25}$

2. Найти значение числового выражения:

а)  $0,001^{\frac{-1}{3}} - (-2)^{-2} \cdot 64^{\frac{2}{3}} - 8^{\frac{-4}{3}} + (9^0)^2$

3. Упростить выражения:

а)  $\frac{\sqrt{x}+1}{x\sqrt{x}+x+\sqrt{x}} : \frac{1}{x^2-\sqrt{x}}$

б)  $\frac{a+b}{\frac{2}{a^3}-\frac{1}{a^3b^3}+\frac{1}{b^3}}$

### Проверочная работа №3 «Логарифм. Преобразование выражений» Вариант - 1

1. Вычислить:

а)  $\log_4 8 + \log_4 2$ ; б)  $\log_{\frac{1}{2}} 28 - \log_{\frac{1}{2}} 7$ ; в)  $(\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4})^{\log_5 7}$ ;

г)  $(\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4})^{\log_5 7}$ .

2. Найти  $x$  по данному его логарифму:

а)  $\log_7 x = \log_7 14 - \log_7 98$ ; б)  $\log_{0,2} x = \log_{0,2} 93 + \log_{0,2} 4 - \log_{0,2} 31$ ;

в)  $\log_5 x = \log_5 c - 2 \log_5 b + \log_5 a$ .

3. Известно, что  $\log_5 3 = m$ ,  $\log_5 2 = n$ . Выразить через  $m$  и  $n$   $\log_5 72$

4. Прологарифмировать по основанию 5 выражение  $125a^4 : b^4$

### Вариант – 2

1. Вычислить:

а)  $\log_{12} 4 + \log_{12} 36$ ; б)  $\log_2 7 - \log_2 \frac{7}{16}$ ; в)  $(2\log_8 3 - \log_8 45) : (\log_8 5 + \log_8 125)$ ;

г)  $(\log_2 20 - \log_2 5 + 7^{\log_7 8})^{\lg 9}$ .

2. Найти  $x$  по данному его логарифму:

а)  $\log_2 x = \log_2 56 - \log_2 8$ ; б)  $\log_5 x = \log_5 8 - \log_5 2 + \log_5 \frac{25}{4}$ ;

в)  $\log_2 x = 2 \log_2 a - \log_2 b + \log_2 c$ .

3. Известно, что  $\log_5 3 = m$ ,  $\log_5 2 = n$ . Выразить через  $m$  и  $n$   $\log_5 36$

4. Прологарифмировать по основанию 2 выражение  $16a^2 : b^3$

### Самостоятельная работа №11

Логарифмы, действия над логарифмами.

1. Вычислите:

$\log_5 125$   $\log_3 \frac{1}{81}$   $\log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{64}$   $\log_{\frac{1}{9}} 81$

2. Вычислите:

$10^{\lg 100}$   $2^{\lg 2^5}$   $3^{2+\log_3 5}$   $2\log_5 25 + 3\log_4 64$

3. Прологарифмируйте по основанию 2.

$y = 8a^3$   $y = 2a\sqrt{b}$   $y = 16a^2 \sqrt[4]{83}$

4. Вычислите  $\lg 4$ ,  $\lg 6$ , если  $\lg 2 \approx 0,301$   $\lg 3 \approx 0,477$

## Самостоятельная работа №12

1. Вычислите:

$$\log_{16} \log_3 81 \log_{27} \log_4 64$$

2. Найдите значение выражения:

$$a) \log_4 \frac{1}{64} + \log_5 \frac{1}{25} + \log_3 \frac{1}{9} =$$

3. Прологарифмируйте выражение по основанию 10.

$$y = \sqrt[3]{3 a^3 b^2 c^5} \quad y = \frac{\sqrt[3]{3 a^5 b^4}}{c^{12}}$$

4. Найдите значение выражения:

$$\log_a \sqrt[6]{ab}, \text{ если } \log_a b = 29$$

5. Сравните числа:  $2 \log_{\frac{1}{2}} 8$  и  $3 \log_8 35$

## Тема 4 «Прямые и плоскости в пространстве»

### Проверочная работа № 4 «Параллельность прямых и плоскостей»

#### Вариант – 1

1. Прямые  $a$  и  $b$  лежат в параллельных плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Могут ли эти прямые быть параллельными; скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.
2. Через точку  $O$ , лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $l$  и  $m$ . Прямая  $l$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $A_2$  соответственно, прямая  $m$  – в точках  $B_1$  и  $B_2$ . Найдите длину отрезка  $A_2 B_2$ , если  $A_1 B_1 = 12$  см,  $B_1 O : O B_2 = 3 : 4$
3. Дан параллелепипед  $ABCDA_1 B_1 C_1 D_1$ . Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $M$ ,  $N$  и  $K$ , являющиеся серединами ребер  $AB$ ,  $BC$  и  $DD_1$ .

#### Вариант – 2

1. Прямые  $a$  и  $b$  лежат в пересекающихся плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Могут ли эти прямые быть параллельными; скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.
2. Через точку  $O$ , не лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $l$  и  $m$ . Прямая  $l$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $A_2$  соответственно, прямая  $m$  – в точках  $B_1$  и  $B_2$ . Найдите длину отрезка  $A_1 B_1$ , если  $A_2 B_2 = 15$  см,  $O B_1 : O B_2 = 3 : 5$
3. Дан тетраэдр  $DABC$ . Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через точки  $M$  и  $N$ , являющиеся серединами ребер  $DC$  и  $BC$ , и точку  $K$ , такую, что  $K \in DA$ ,  $AK : KD = 1 : 3$ .

### Проверочная работа № 5 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

#### Вариант – 1

1. Диагональ куба равна 6 см. Найдите:
  - а) ребро куба;
  - б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.
2. Сторона  $AB$  ромба  $ABCD$  равна  $p$ , а один из углов ромба равен  $60^\circ$ . Через сторону  $AB$  проведена плоскость  $\alpha$  на расстоянии  $\frac{p}{2}$  от точки  $D$ .
  - а) Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\alpha$ .
  - б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла  $DABM$ ,  $M \in \alpha$ .

в) Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью  $\alpha$ .

### Вариант – 2

1. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат, диагональ параллелепипеда равна  $2\sqrt{6}$ , а его измерения относятся как 1 : 1 : 2. Найдите:

а) Измерения параллелепипеда.

б) Синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

2. Сторона квадрата ABCD равна  $p$ . Через сторону AD проведена плоскость  $\alpha$  на расстоянии  $\frac{p}{2}$  от точки B.

а) Найдите расстояние от точки C до плоскости  $\alpha$ .

б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла BADM,  $M \in \alpha$ .

в) Найдите угол между плоскостью квадрата и плоскостью  $\alpha$ .

### Самостоятельная работа № 13

1) Прямые  $a$  и  $b$  лежат в одной плоскости

Могут ли прямые  $a$  и  $b$

а) пересекаться

б) быть параллельными

в) скрещиваться

2) Прямые  $m$  и  $n$  пересекаются

Как расположена прямая  $m$  относительно прямой  $d$ , если

а)  $d \parallel n$

б) прямые  $d$  и  $n$  пересекаются

3) Прямые  $a$  и  $b$  параллельны

Точки A и B принадлежат прямой  $a$

Точки C и D принадлежат прямой  $b$

Лежат ли прямые AC и BD в одной плоскости?

### Самостоятельная работа № 14

1. Прямая EF, не лежащая в плоскости прямоугольника ABCD параллельна стороне BC. Доказать, что EF и AD параллельны.

2. Точка M лежит вне плоскости ABC. Точки K, P, E, F - середины отрезков MA, AB, MC, BC. Как расположены прямые KP и EF?

### Самостоятельная работа № 15

1. Через точку B отрезка AB проведена плоскость  $\alpha$ . Отрезок AB разделен точкой C в отношении 3:4 (считая от A к B). Отрезок CD, равный 12 см, проведен параллельно плоскости  $\alpha$ . Через точки D проведена прямая AD, пересекающая плоскость  $\alpha$  в точке E. Определить расстояние между точками B и E.

2. Если через две параллельные прямые проходят пересекающиеся плоскости, то линия их пересечения параллельна каждой из двух прямых или совпадает с одной из них. Докажите.

### Самостоятельная работа № 16

1. Прямые  $a$  и  $b$  - скрещивающиеся прямые, плоскость  $\alpha$  параллельна прямой  $a$ . Укажите возможные случаи взаимного расположения прямой  $b$  и плоскости  $\alpha$ .

2. Через середины K и M сторон треугольника ABC (K лежит на AB, M - на BC) проведена плоскость. Какое положение занимает проведенная плоскость относительно стороны AC

### Самостоятельная работа № 17

1. Верно ли утверждение, что плоскости параллельны, если прямая, лежащая в одной плоскости, параллельна другой плоскости?
2. Плоскость, проведенная через середины ребер AD, DC и  $A_1D_1$  куба  $ABCD A_1B_1C_1D_1$  параллельна диагональному сечению  $AA_1C_1C$ . Докажите.

#### Самостоятельная работа № 18

**Тема:** "Параллельность плоскостей"

1. Две плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  параллельны между собой. Из точки  $M_1$  не лежащей ни в одной из этих плоскостей, ни между плоскостями, проведены две прямые, пересекающие эти плоскости соответственно в точках  $A_1$  и  $A_2$ ,  $B_1$  и  $B_2$ . Известно, что  $MA = 4$  см,  $B_1B_2 = 9$  см,  $A_1A_2 = MB_1$ .  
Найдите  $MA_2$  и  $MB_2$ .
2. Диагональ и сторона трапеции параллельны плоскости  $\alpha$ . Как расположены плоскость  $\alpha$  и плоскость, в которой лежит трапеция.

#### Самостоятельная работа № 19

**Тема:** "Перпендикуляр и наклонные"

1. Диагональ BD ромба ABCD перпендикулярна к плоскости  $\alpha$ . Как расположена по отношению к этой плоскости другая его диагональ.
2. Точка O - центр квадрата со стороной a. OA - отрезок, перпендикулярный к плоскости квадрата и равный b. Найдите расстояние от точки A до вершин квадрата.

#### Самостоятельная работа № 20

**Тема:** "Перпендикуляр и наклонные"

1. Из данной точки к плоскости проведены две наклонные, разность длин которых 6 см. Их проекции на эту плоскость соответственно равны 27 см и 15 см. Найдите расстояние от данной точки до плоскости.
2. Из точки O пересечения диагоналей ромба ABCD восставлен к его плоскости перпендикуляр OM. Докажите, что точка M одинаково удалена от всех сторон ромба.

### Тема 5. Комбинаторика

#### Проверочная работа № 6 «Элементы комбинаторики»

##### Вариант – 1

1. Ученик помнит, что в формуле азотной кислоты подряд идут буквы **H, N, O** и что есть один нижний индекс – то ли двойка, то ли тройка.
  - а) Нарисуйте дерево возможных вариантов, из которых ученику придётся выбирать ответ.
  - б) Сколько среди них тех, в которых индекс стоит не на втором месте?
  - в) Как изменится дерево вариантов, если ученик помнит, что на первом месте точно стоит **H**, а порядок остальных букв забыл?
  - г) Как изменится дерево вариантов, если буквы могут идти в любом порядке?
2. Вычислить: а)  $\frac{6!+7!}{4!+5!}$ ; б)  $\frac{16 \cdot 6!+7!}{7!+8!}$
3. Встретились несколько человек и стали здороваться друг с другом. Рукопожатий было от 60 до 70. Сколько человек встретилось, если известно, что:
  - а) каждый здоровался с каждым;
  - б) только один человек не здоровался ни с кем;
  - в) только двое не поздоровались между собой;
  - г) четверо поздоровались только между собой и остальные поздоровались только между собой.
4. Вычислить: а)  $C_{17}^2$ ; б)  $C_{27}^2 - C_{26}^2$
5. Решить уравнение:  $C_x^4 = A_x^3$

### Вариант - 2

- Из пяти одноклассниц **А, Б, В, Г**, только **В** и **Д** дружат со всеми, **Б** дружит, кроме **В** и **Д**, только с **Г**, остальные не дружат между собой. Для проведения соревнования надо из этих одноклассниц выбрать капитана и его заместителя, которые дружат между собой.
  - Нарисуйте дерево возможных вариантов выбора.
  - В скольких вариантах капитаном будет **А**?
  - В скольких вариантах выбора будет присутствовать **В**?
  - В скольких вариантах выбора **Г** будет заместителем?
- Вычислить: а)  $\frac{1!}{4!} + \frac{10}{5!}$  б)  $\frac{(2!)^2 \cdot (6!)^2}{4! \cdot 5! \cdot 6!}$
- Каждую из  $n$  точек, являющихся вершинами выпуклого  $n$  – угольника, соединили отрезками с каждой другой вершиной.
  - Сколько провели отрезков?
  - Сколько провели диагоналей?
  - Сколько есть двузвенных ломаных, соединяющих вершину **А** с вершиной **В**?
  - Сколько есть трёхзвенных ломаных, соединяющих вершину **А** с вершиной **В**?
- Вычислить: а)  $C_8^4$ ; б)  $C_{11}^5 + C_{11}^5$
- Решить уравнение:  $C_x^3 = A_x^2$

### Самостоятельная работа № 21

- Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1,3,5,8,9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?
- Из 6 открытых надо выбрать 3. Сколькими способами это можно сделать?

### Самостоятельная работа № 22

- Сколькими способами можно разместить 5 человек вокруг круглого стола?
- Сколькими способами можно составить флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если можно использовать материал семи различных цветов?
- Решить уравнение:  
 $30x = A_x^4$

### Самостоятельная работа № 23

- Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?
- Сколькими способами можно выбрать гласную из слова журнал?

### Самостоятельная работа № 24

- Сколькими способами можно составить список из 6 человек?
- Сколькими способами собрание, состоящее из 18 человек, может из своего состава выбрать председателя собрания и секретаря?

## Тема 6. Координаты и векторы

### Проверочная работа №7 «Метод координат в пространстве»

#### Вариант – 1

- Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если :  $A(6; -2; 5)$ ,  $B(4; -4; 6)$ .
- Даны векторы :  $\vec{b}\{4; 2; -3\}$ ,  $\vec{c}\{2; 5; -4\}$ . Найдите  $|4\vec{b} - \vec{c}|$
- Вычислить скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $\vec{m} = \vec{a} + 4\vec{b} - 2\vec{c}$ ;  $\vec{n} = 3\vec{a} - \vec{b}$ ;  
 $|\vec{a}| = 4$ ;  $|\vec{b}| = 5$ ;  $(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$ ;  $\vec{c} \perp \vec{a}$ ;  $\vec{c} \perp \vec{b}$ ;

4. Вершины треугольника ABC имеют координаты  $A(-2; 0; 1)$ ,  $B(-1; 2; 3)$ ,  $C(8; -4; 9)$ . Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{BM}$ , если BM – медиана треугольника ABC.
5. Даны точки  $A(-1; 5; 3)$ ,  $B(7; -1; 3)$ ,  $C(3; -2; 6)$ . Доказать, что треугольник ABC – прямоугольный.

#### Вариант – 2

1. Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если:  $A(8; 5; -4)$ ,  $B(4; 6; -8)$ .
2. Даны векторы:  $\vec{b}\{4; -3; 4\}$ ,  $\vec{c}\{3; 5; -2\}$ . Найдите  $|\vec{b} - 3\vec{c}|$ .
3. Вычислить скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $\vec{m} = 3\vec{a} - \vec{b} + 2\vec{c}$ ;  $\vec{n} = \vec{a} - 4\vec{b}$ ;  $|\vec{a}| = 5$ ;  $|\vec{b}| = 2$ ;  $(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$ ;  $\vec{c} \perp \vec{a}$ ;  $\vec{c} \perp \vec{b}$ ;
4. Вершины треугольника ABC имеют координаты  $A(-1; 2; 3)$ ,  $B(1; 0; 4)$ ,  $C(3; -2; 1)$ . Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AM}$ , если AM – медиана треугольника ABC.
5. Даны точки  $A(-1; 5; 3)$ ,  $B(-1; 3; 9)$ ,  $C(3; -2; 6)$ . Доказать, что треугольник ABC – прямоугольный.

### Самостоятельная работа №26

#### Вариант – 1

1. ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> – параллелепипед. Изобразите на рисунке векторы, равные:  
а)  $\overrightarrow{B_1C} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BB_1} + \overrightarrow{B_1A_1}$ ; б)  $\overrightarrow{DC} - \overrightarrow{BB_1}$
2. В тетраэдре DABC точка N – середина ребра AB, точка P – середина отрезка DN. Выразите вектор  $\overrightarrow{CP}$  через векторы  $\overrightarrow{CA} = \vec{a}$ ,  $\overrightarrow{CB} = \vec{b}$ ,  $\overrightarrow{CD} = \vec{d}$ .
3. Дан параллелепипед ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>. Точка M лежит на AB, причем AM : MB = 5 : 2, а K ∈ AD<sub>1</sub>, причем AK : KD<sub>1</sub> = 3 : 5. Разложите вектор  $\overrightarrow{MK}$  по векторам  $\overrightarrow{BA}$ ,  $\overrightarrow{BB_1}$  и  $\overrightarrow{BC}$ .

#### Вариант – 2

1. ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> – параллелепипед. Изобразите на рисунке векторы, равные:  
а)  $\overrightarrow{CD} + \overrightarrow{B_1C_1} + \overrightarrow{DD_1} + \overrightarrow{AB}$ ; б)  $\overrightarrow{BD_1} - \overrightarrow{B_1C_1}$
2. В тетраэдре DABC точка T – середина ребра AC, точка K – середина отрезка DT. Выразите вектор  $\overrightarrow{BK}$  через векторы  $\overrightarrow{BA} = \vec{a}$ ,  $\overrightarrow{BC} = \vec{c}$ ,  $\overrightarrow{BD} = \vec{d}$ .
3. Дан параллелепипед ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>. Точка N лежит на C<sub>1</sub>A<sub>1</sub>, причем C<sub>1</sub>N : NA<sub>1</sub> = 2 : 5, а M ∈ C<sub>1</sub>C, причем C<sub>1</sub>M : MC = 3 : 1. Разложите вектор  $\overrightarrow{MN}$  по векторам  $\overrightarrow{CB}$ ,  $\overrightarrow{CC_1}$  и  $\overrightarrow{CD}$ .

### Самостоятельная работа №27

#### 1 вариант

1. Найти периметр треугольника с координатами вершин  $A(3; -2; 1)$ ,  $B(-2; 1; 3)$ ,  $C(1; 3; -2)$ .
2. Даны координаты середин сторон треугольника MNP, если M(-1; 4; 2), N(1; 3; 4), P(2; 7; -1). Найти координаты вершин этого треугольника.

## 2 вариант

1. Даны 2 вершина параллелограмма ABCD  $A(4; -3; 1)$   $B(-3; 2; 5)$

и точка пересечения его диагоналей  $Q(1; 0; -2)$ . Найти другие вершины параллелограмма.

2. Найти координаты точек симметричные точкам  $A(7; -3; 1)$   $B(2; 4; -5)$  относительно :

а) плоскости  $xy$

б) плоскости  $xz$

в) оси  $x$

г) оси  $y$

## Самостоятельная работа № 28

1. Составьте уравнение прямой, проходящей через точку  $M(2; 1; 3)$  и параллельной вектору  $\vec{A} = (4; -5; -6)$

2. Вычислите острый угол между двумя прямыми:

$$\frac{x-3}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+4}{2} \quad \text{и} \quad \frac{x+1}{12} = \frac{y+3}{3} = \frac{z-2}{4}$$

## Самостоятельная работа № 29

1. Дан тетраэдр ABCD. Докажите, что  $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{BD} + \vec{AC}$ .

2. Вычислить длину вектора  $3\vec{A} + 2\vec{B}$ , если  $\vec{A} = (2; 0; 0)$   $\vec{B} = (1; 1; -1)$ .

## Самостоятельная работа №30

1. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{A} = (4; -3; 1)$   $\vec{B} = (5; -2; -3)$ .

2. Даны векторы  $\vec{A} = (4; -3; 1)$   $\vec{B} = (5; -2; -3)$  Найти угол между ними.

## Самостоятельная работа №31

1. Доказать, что точки  $A(2; 4; -4)$   $B(1; 1; -3)$   $C(-2; 0; 5)$   $D(-1; 3; 4)$

являются вершинами параллелограмма и вычислить величину угла между его диагоналями.

2. Вычислите, перпендикулярны ли плоскости

$$2x - 5y + z + 4 = 0$$

$$3x + 2y + 4z - 1 = 0$$

## Тема 7. Основы тригонометрии

### Контрольная работа «Преобразования тригонометрических выражений»

**Вариант – 1**

1. Замените тригонометрической функцией угла  $\alpha$ :

а)  $\sin(\pi/2 - \alpha)$ ; б)  $\cos(2\pi - \alpha)$ ; в)  $\operatorname{ctg}(\pi + \alpha)$ .

2. Известно, что  $\pi/2 < \alpha < \pi$ . Найдите  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -0,6$ .

3. Зная, что  $\sin \alpha = 0,8$ ,  $\cos \beta = 0,6$ ,  $\alpha$  и  $\beta$  – углы I четверти, найдите значения выражений: а)  $\sin(\alpha + \beta)$ ; б)  $\cos(\alpha - \beta)$ ; в)  $\sin 2\alpha$ .

4. Найдите значение выражения:

$$\frac{\cos 68^\circ - \cos 22^\circ}{\sin 68^\circ - \sin 22^\circ}$$

5. Упростите выражение:  $\frac{\sin 2\alpha}{\sin \alpha}$

**Вариант – 2**

1. Замените тригонометрической функцией угла  $\alpha$ :

а)  $\cos(3\pi/2 + \alpha)$ ; б)  $\sin(2\pi + \alpha)$ ; в)  $\operatorname{tg}(\pi/2 - \alpha)$ .

2. Известно, что  $\pi/2 < \alpha < \pi$ . Найдите  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = 1/3$ .

3. Зная, что  $\sin \alpha = 8/17$ ,  $\cos \beta = 4/5$ ,  $\alpha$  и  $\beta$  – углы I четверти, найдите значения выражений: а)  $\sin(\alpha - \beta)$ ; б)  $\cos(\alpha + \beta)$ ; в)  $\cos 2\alpha$ .

4. Найдите значение выражения:

$$\frac{\sin 130^\circ + \sin 110^\circ}{\cos 130^\circ + \cos 110^\circ}$$

5. Упростите выражение:  $\frac{\sin 2\alpha}{2 \cos \alpha}$

**Самостоятельная работа №32**

1. Дано:  $\cos \alpha = \frac{15}{17}$        $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$       Найдите:  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$

2. Дано:  $\operatorname{ctg} \alpha = 2$        $-\frac{17}{2}\pi < \alpha < -\frac{15\pi}{2}$       Найти:  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$

3. Определить знак числа:  $\operatorname{tg} \alpha \frac{46}{5}\pi \operatorname{tg} \alpha (-\frac{136}{7}\pi)$

4. Дано:  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{1}{4}$        $2\pi < \alpha < 3\pi$       Найти:  $\sin \alpha + \cos \alpha$

5. Найти значение выражения:

$$\sin^2 11^\circ + \sin^2 79^\circ$$

**Самостоятельная работа №33**

1. Найдите значение выражения:

$$\text{а) } \frac{\sin^2 8^\circ + \sin^2 82^\circ}{\cos^2 51^\circ + \cos^2 39^\circ} =$$

2. Сравните числа:  $\cos 14^\circ \cos 74^\circ$  и  $\frac{1}{2}$

3. Дано:  $2 \sin \alpha - 2 \sin \alpha = 1$       Найдите:  $\sin \alpha \cos \alpha$

4. Определите значение выражения :

$$\text{а) } \frac{\sin^2 35^\circ + \cos^2 35^\circ}{\operatorname{tg} 35^\circ + \operatorname{ctg} 35^\circ}$$

5. Найдите значение выражения:

$$\text{а) } \frac{\sin^3 24^\circ + \cos^3 24^\circ}{\sin 24^\circ + \cos 24^\circ} - \frac{\sin^2 24^\circ + \cos^2 24^\circ}{\operatorname{tg} 24^\circ + \operatorname{ctg} 24^\circ}$$

### Самостоятельная работа № 34

1. Найдите значения выражений:

а)  $\frac{2 \cos 13^\circ \cos 43^\circ - \cos 56^\circ}{2 \sin 58^\circ \cos 13^\circ - \sin 71^\circ} =$

б)  $\frac{\cos(3\alpha - \frac{21\pi}{4})}{\sin(3\alpha - \frac{21\pi}{4})}$

в)  $\operatorname{ctg}(\frac{\pi}{4} + 15\alpha) + \operatorname{tg}(\frac{\pi}{2} - 27\alpha)$  при  $\alpha = \frac{\pi}{12}$

г)  $\sin \frac{3\pi}{4} \cos \frac{\pi}{4} + \cos \frac{3\pi}{4} \sin \frac{\pi}{4}$

д)  $\frac{\operatorname{tg} \frac{7\pi}{15} - \operatorname{tg} \frac{2\pi}{15}}{1 + \operatorname{tg} \frac{7\pi}{15} \cdot \operatorname{tg} \frac{2\pi}{15}}$

### Самостоятельная работа №35

1. Упростите выражение:

а)  $\frac{2 \cos 10^\circ \cos 70^\circ - \cos 80^\circ}{2 \sin 40^\circ \cos 10^\circ - \sin 50^\circ}$

2. Вычислите значения выражения при  $\alpha = \frac{\pi}{12}$

$\operatorname{ctg}(\frac{\pi}{4} - 21\alpha) + \operatorname{tg}(\frac{5\pi}{2} - 15\alpha)$

3. Упростите выражение:

а)  $\frac{\sin(2\alpha + \frac{3\pi}{4})}{\cos(2\alpha + \frac{21\pi}{4})}$

4. Сравните числа:

а)  $\sin^2 6^\circ + \cos^2 9^\circ$  и  $\cos^2 6^\circ + \sin^2 9^\circ$

5. Найдите значение  $\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha$ , если  $\sin \alpha + \cos \alpha = -\frac{1}{2}$

### Самостоятельная работа №36

1. Доказать тождество:

а)  $\frac{\sin 3\alpha}{\sin \alpha} - \frac{\cos 3\alpha}{\cos \alpha} = 2$

б)  $1 + \cos 2\alpha + 2 \sin^2 \alpha = 2$

2. Вычислить:

а)  $\cos \alpha$ , если  $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{24}{25}$   $\alpha \in (\frac{\pi}{2}; \pi)$

б)  $\sin 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$   $\alpha \in (\frac{\pi}{2}; \pi)$

в)  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2}$   $\alpha \in (0; \frac{\pi}{2})$

### Самостоятельная работа № 37

1. Доказать тождество:

а)  $\frac{\cos 2\alpha}{1+\sin 2\alpha} = \frac{1-\operatorname{tg} \alpha}{1+\operatorname{tg} \alpha}$

б)  $2 \cos (45^\circ + \alpha) \cdot \cos (45^\circ - \alpha) = \cos 2\alpha$

2. Вычислить:

а)  $\sin \alpha$ , если  $\sin \frac{\alpha}{2} = -\frac{7}{25}$   $\alpha \in (\pi; \frac{3}{2}\pi)$

б)  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$   $\alpha \in (\frac{\pi}{2}; \pi)$

в)  $\operatorname{tg} 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{4}{5}$   $\alpha \in (0; \frac{\pi}{2})$

### Самостоятельная работа № 38

1. Вычислить:

а)  $\sin 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$   $\alpha \in (\pi; \frac{3\pi}{2})$

б)  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ , если  $\cos \alpha = -\frac{7}{25}$   $\alpha \in (\pi; \frac{3\pi}{2})$

в)  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$   $\alpha \in (\frac{\pi}{2}; \pi)$

2. Доказать тождество :

а)  $\frac{2\operatorname{tg} \alpha}{1-\operatorname{tg}^2 \alpha} \cdot 3 \operatorname{ctg} 2\alpha = 3$

б)  $2 \sin 2\alpha \cdot \frac{1-\operatorname{tg}^2 \alpha}{1+\operatorname{tg}^2 \alpha} = \sin 4\alpha$

### Самостоятельная работа №39

1. Преобразовать в произведение:

а)  $\sin 75^\circ + \sin 15^\circ =$

б)  $\cos \frac{5}{12}\pi - \cos \frac{\pi}{12} =$

2. Преобразовать в сумму:

а)  $\sin 52^\circ 30' \cdot \cos 7^\circ 30'$

б)  $8 \cos 7\alpha \cdot \cos 3\alpha$

3. Доказать тождество:

а)  $\frac{\sin \alpha + \sin 3\alpha}{\cos \alpha + \cos 3\alpha} = \operatorname{tg} 2\alpha$

б)  $\frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta} - \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin(\alpha - \beta)} = 0$

### Самостоятельная работа № 40

1. Преобразовать в произведение:

а)  $\sqrt{3} - 2 \sin \alpha$

б)  $\sin \frac{5\pi}{12} - \sin \frac{\pi}{12}$

2. Преобразовать в сумму:

а)  $\cos 37^\circ 30' \cdot \cos 7^\circ 30'$

б)  $12 \sin(-9\alpha) \cdot \sin 4\alpha$

3. Доказать тождество:

а)  $\sin \alpha - 2 \sin(\frac{\alpha}{2} - 15^\circ) = \frac{1}{2}$

б)  $\frac{\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)}{\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)} = \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \beta$

## Самостоятельная работа №41

Обратные тригонометрические функции.

1. Вычислить:

$$\frac{1}{3} \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\arcsin \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$\arccos (-1)$$

$$\arctg (-\sqrt{3})$$

2.

$$\arccos \frac{1}{2} + \arctg (-1) =$$

$$\arcsin 1 - \arccos 0 =$$

3.

$$\text{а) } \frac{\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \arccos \left(-\frac{1}{2}\right)}{3 \arctg 1}$$

$$\text{б) } \sin \left( \arcsin \frac{1}{2} \right) =$$

$$\text{в) } \cos \left( \arctg 1 \right) =$$

## Самостоятельная работа № 42

1. Решить уравнение:

$$\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin \left( x + \frac{\pi}{6} \right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\operatorname{tg} \left( 2x - \frac{\pi}{4} \right) = \sqrt{3}$$

$$\sin \frac{x}{3} = 1$$

2.

$$2 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$

3.

$$4 \cos^2 x - 3 = 0$$

## Самостоятельная работа № 43 «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»

### Вариант – 1

1. Решить уравнение:

$$\text{а) } 3 \sin \frac{x}{3} = 0$$

$$\text{б) } 4 \cos 3x + 4 = 0$$

$$\text{в) } 3 \operatorname{tg}(x + 2) = 0$$

$$\text{г) } \sin \left( \frac{\pi}{6} + \frac{x}{2} \right) + 1 = 0$$

$$\text{д) } \sqrt{2} \cos(2x - \pi/5) - 1 = 0$$

$$\text{е) } 4\sqrt{3} \sin(3x - 3\pi/8) - 6 = 0$$

$$\text{ж) } \sqrt{3} / \cos(3x - \pi/3) = 2$$

2. Найдите корни уравнения  $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 3\pi]$

3. Решить неравенство:

$$\text{а) } \sin x < -0,5; \text{ б) } \cos x > 0,5; \text{ в) } \operatorname{tg} x \leq -3$$

### Вариант – 2

Решить уравнение:

$$\text{а) } 0,5 \cos 2x = 0$$

$$\text{б) } 5 \sin 5x - 5 = 0$$

$$\text{в) } \operatorname{ctg}(x - 3) = 0$$

$$\text{г) } \cos(\pi/4 + x/3) - 1 = 0$$

$$\text{д) } \sqrt{2} - 2 \sin(5x - \pi/3) = 0$$

$$\text{е) } 6\sqrt{3} \cos(2x + 3\pi/4) + 9 = 0$$

ж)  $1/\sin(4x + \pi/6) = 2$

2. Найдите корни уравнения  $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 4\pi]$

3. Решить неравенство:

а)  $\sin x > 0,5$ ; б)  $\cos x < -0,5$ ; в)  $\operatorname{tg} x \geq 2$

## Тема 8. Функции и графики

### Проверочная работа №1 «Функции, их свойства»

#### Вариант – 1

1. Дана функция  $f(x) = x + \frac{1}{x}$ ;

Сравните: а)  $f(3)$  и  $f(\frac{1}{2})$ ; б)  $f(-5)$  и  $f(-0,2)$ .

2. Найдите область определения функции:

а)  $y = \frac{3}{x+7}$ ; б)  $y = \sqrt{3-x}$ ; в)  $y = \frac{3}{x^2-4}$ .

3. Докажите, что функция:

а)  $f(x) = x^4 - 2x^2 - \sin^2 3x$  является четной;

б)  $f(x) = x^3 - 3x + \sin 2x$  является нечетной.

4. По графику функции (карточка) определить:

а) промежутки возрастания и убывания;

б) точки максимума и минимума;

в) экстремумы функции.

5. Дана функция  $f(x) = 4x + 1$  с областью определения  $D: x \geq 0$ . Запишите обратную к ней функцию в виде  $y = g(x)$ , указав её область определения. Постройте на одном чертеже графики функций  $f(x)$  и  $g(x)$ .

#### Вариант– 2

1. Дана функция  $f(x) = -x + \frac{1}{x}$ ;

Сравните: а)  $f(6)$  и  $f(-0,25)$ ; б)  $f(2)$  и  $f(-0,5)$ .

2. Найдите область определения функции:

а)  $y = \frac{8}{x-10}$ ; б)  $y = \sqrt{3+x}$ ; в)  $y = \frac{5}{3x^2-2x}$ .

3. Докажите, что функция:

а)  $f(x) = \sqrt{\frac{1-x^2}{1+x^2}}$  является четной;

б)  $f(x) = 7x^3 + \sin \frac{x}{2}$  является нечетной.

4. По графику функции (карточка) определить:

а) промежутки возрастания и убывания;

б) точки максимума и минимума;

в) экстремумы функции.

5. Дана функция  $f(x) = 2x + 1$  с областью определения  $D: x \geq 0$ . Запишите обратную к ней функцию в виде  $y = g(x)$ , указав её область определения. Постройте на одном чертеже графики функций  $f(x)$  и  $g(x)$ .

### Самостоятельная работа № 44

1. Найдите область определения функции:

а)  $y = \frac{1}{\sqrt{x}-1}$

б)  $y = \frac{4x^2}{\sin x + 1}$

в)  $y = \frac{\sqrt{x+2}}{3-2x}$

2. Найдите область значений функции:

а)  $y = \frac{3}{x+1} - 1$

б)  $y = \sin 3x - 1$

в)  $y = 1,5 - 0,5 \cos^2 x$

### Самостоятельная работа №45

1. Найдите область определения функции:

$y = \frac{2}{\sqrt{x^2-4}}$

$y = \frac{\sqrt{4-x^2}}{1-2x}$

$y = \frac{6x^2}{\sin x - 1}$

2. Найдите область значений функции:

$y = 2,5 - 0,5 \sin^2 x$

$y = \cos 4x - 1$

$y = \frac{x-1}{x}$

### Самостоятельная работа № 46

1. Функция f - возрастающая, сравните:

а)  $f(3)$  и  $f(-4)$

б)  $f(\frac{1}{8})$  и  $f(\frac{1}{5})$

2. Найдите промежутки возрастания и убывания функции:

а)  $y(x) = 2x - 3$

б)  $y(x) = -x + 1$

3. Определить четность или нечетность функции:

а)  $y = x^2 + 4$

б)  $y = 2x^2 + x^6$

в)  $y = x^3 + x^2 + 1$

г)  $y = -x^3 + x$

### Самостоятельная работа № 47

1. Функция f - убывающая, сравните:

а)  $f(\frac{1}{4})$  и  $f(\frac{1}{8})$

б)  $f(-4)$  и  $f(-6)$

2. Найдите промежутки возрастания и убывания функции:

а)  $f(x) = -x + 1$

б)  $f(x) = (x+2)^2$

3. Определить четность или нечетность функции:

а)  $y = |x|$

б)  $y = \sin^3 x$

в)  $y = \frac{x^2}{x-3}$

г)  $y = \frac{x^3}{x+x^5}$

### Самостоятельная работа № 48

1. Какие функции из данных являются возрастающими, а какие убывающими:

а)  $y = 0,5^x$

б)  $y = \pi^x$

в)  $y = \left(\frac{2}{3}\right)^x$

г)  $y = 49^{\frac{-x}{2}}$

2. Найдите область определения функции:

а)  $y = \frac{x}{a-1+x^2}$

б)  $y = \operatorname{atg} x$

в)  $y = a^{\sqrt{2x}}$

3. Найдите область значений функции:

$y = \pi^x$   $y = 2^{\cos x}$

4. Сравните с единицей:

а)  $2^{-1}$ ; б)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-5}$ ; в)  $\left(\frac{3}{5}\right)^{\frac{-2}{3}}$

### Самостоятельная работа № 49

1. При каких  $x$  имеет смысл функция:

а)  $y = \log_3 x^2$ ; б)  $y = \log_5(-x)$ ;

2. Какие из точек  $A(8;3)$ ,  $B(-\frac{1}{4};1)$ ,  $C(16;2)$ ,  $D(\frac{1}{64};-3)$  принадлежит графику функции  $y = \log_x 4$

3. Дана функция  $y = \log_2(x - 2)$ . Какие значения принимает  $y$ , если  $2,5 \leq x \leq 10$

4. Какие из данных функции являются возрастающими:

а)  $y = \log_5 x$ ; б)  $y = \log_{\sqrt{3}} x$ ; в)  $y = \log_{\pi} x$ ; г)  $y = \log_{0,7} x$

5) Что больше:

$\log_2 15$  или  $15 \log_2 20$ ;  $\log_{0,2} 0,4$  или  $\log_{0,2} 0,6$

### Самостоятельная работа № 50

1. Сравните выражения:

$\lg 0,7$  и  $\lg \frac{8}{11}$

и  $\lg \sqrt{5}$  и  $\lg 2,5$

2. Что можно сказать об «а», если:

а)  $\log_a 8 = 3,4$  б)  $\log_a 7 = -2$

3. Вычислите: а)  $\log_3 12$ , если  $\log_3 4 = b$ ; б)  $\log_5 4$ , если  $\log_5 2 = a$

4. Выразите  $\lg 8$  через  $\lg 2$

5. Прологарифмируйте по основанию 2 ( $a > 0$ ;  $b > 0$ )  $y = 8a^3$ ;  $y = 2a\sqrt{b}$

## Тема 9. Многогранники и круглые тела

### Проверочная работа №2 «Призма. Пирамида»

#### 5.11.1 Текст задания

##### Вариант -1

1. В прямом параллелепипеде стороны основания равны 6м и 8м, образующий угол 300, боковое ребро 5м. Определить полную поверхность параллелепипеда.

2. В наклонной треугольной призме расстояние между боковыми рёбрами равны 10см, 17см и 21см, а боковая поверхность равновелика перпендикулярному сечению. Определить боковое ребро.

3. Боковая поверхность конуса  $15\pi$  см<sup>2</sup>, а радиус основания 3см. Найти объём конуса.

## **Вариант -2**

1. Определить боковую поверхность правильной четырёхугольной пирамиды, если её высота равна 4см, а сторона основания 6см.
2. В прямой треугольной призме стороны основания 18см, 20см и 34см, а боковая поверхность равновелика основанию. Определить высоту призмы.
3. Боковая поверхность цилиндра  $30\pi \text{ см}^2$ . Радиус его основания 3см. Найдите объём

### **Самостоятельная работа № 51**

1. В прямоугольном параллелепипеде  $S$  основания равна  $32\text{см}^2$ , а диагональ основания  $4\sqrt{5}$  см. Найти диагональ параллелепипеда, если его высота 5см.
2. Найти полную поверхность прямого параллелепипеда со сторонами основания 4см и 6см, острым углом в основании  $30^\circ$  и высотой 10 см.

### **Самостоятельная работа №52**

#### **1 вариант**

1. В правильной четырёхугольной усеченной пирамиде стороны основания 8м и 2м. Высота 4 м. Найти полную поверхность.
2. Стороны основания правильной треугольной усеченной пирамиды 6дм и 12дм. Высота 1дм. Найти боковую поверхность.

#### **2 вариант**

1. Найти площадь боковой поверхности правильной четырёхугольной пирамиды со стороной 6см и высотой 5см.
2. В правильной треугольной пирамиде площадь основания равна  $100\sqrt{3} \text{ см}^2$ , а высота 12см. Найти площадь боковой поверхности.

### **Самостоятельная работа № 53**

#### **1 вариант**

1. Построить сечение четырёхугольной правильной призмы, проходящее через середины сторон  $AB$  и  $BC$  и точку  $D_1$
2. Построить сечение треугольной призмы  $ABCA_1$ , проходящее через  $AC$  и точку  $B_1$ .

#### **2 вариант**

1. Построить сечение правильной четырёхугольной пирамиды, проведенное через середины сторон основания, параллельное высоте.
2. Вычислить площадь диагонального сечения правильной четырёхугольной пирамиды со стороной 4см и боковым ребром 6 см.

### **Самостоятельная работа № 54**

1. Найти боковую поверхность правильной треугольной призмы, площадь основания которой равна  $16\sqrt{3} \text{ см}^2$ , а высота 10 см.
2. Найти диагональ правильной четырёхугольной призмы, периметр основания которой 16 см, а высота 10 см.

### **Самостоятельная работа № 55**

#### **1 вариант**

1. Объём куба  $8 \text{ дм}^3$ . Найти его поверхность.
2. Высота пирамиды 6 см, а ребро 10 см. Найти объём пирамиды.

#### **2 вариант**

1. Найти объём правильной треугольной пирамиды со стороной основания 4 см и высотой 8см.
2. Найти объём параллелепипеда, с основанием в виде параллелограмма и длиной 6 и 8 см и углом в  $30^\circ$ , а боковое ребро наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$  и равно 10 см.

### **Самостоятельная работа №56**

1. Радиус основания цилиндра 2м, высота 3 м. Найти диагональ осевого сечения и площадь диагонального сечения.
2. Площадь основания цилиндра относится к площади осевого сечения, как  $\pi$ : 4 . Найти угол между диагоналями осевого сечения.

#### Самостоятельная работа № 57

1. Высота цилиндра на 10 см больше радиуса основания, а полная поверхность равна  $144\pi$  см<sup>2</sup>. Определить радиус основания и высоту.
2. Найти отношение боковой поверхности цилиндра к площади его осевого сечения.

#### Самостоятельная работа № 58

1. Образующая конуса 12 см наклонена к плоскости основания под углом 300. Найти S осевого сечения.
2. Поверхность конического шпиля башни равна 250 м<sup>2</sup>. Найти высоту шпиля.

#### Самостоятельная работа №59

1. Шар радиуса 41 см, пересечен плоскостью на расстоянии 9 дм от центра. Определить площадь сечения.
2. Радиус шара 63 см. Точка находится на касательной плоскости на расстоянии 16 см от точки касания. Найти ее кратчайшее расстояние от поверхности шара.

### Тема 10. Начала математического анализа

#### Проверочная работа № 3 «Производная функции»

##### Вариант 1

1. По определению найти производную функции  $f(x) = 3x^2 - 2x$
2. Используя формулы дифференцирования, найти производную функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ , если:
  - а)  $f(x) = 2x^3 - 4x + 3$ ;  $x_0 = 2$
  - б)  $f(x) = 2\sin x + \operatorname{tg} x - \cos x$ ;  $x_0 = \frac{\pi}{3}$
  - в)  $f(x) = (5 - 3x)^7$ ;  $x_0 = 2$ .
3. Решить неравенство:  
 $f'(x) < 0$ , если  $f(x) = x^2 - x^3$
4. Найдите производную функции:
  - а)  $y = (x^2 + 3) \cdot (x^4 - 1)$ ; б)  $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$ ; в)  $y = \operatorname{tg} (2x + \frac{\pi}{3})$ .
5. Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^2 - 2t^3$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=2$  с. (Перемещение измеряется в метрах)

##### Вариант 2

1. По определению найти производную функции  $f(x) = 2x^3 - 3x^2$
2. Используя формулы дифференцирования, найти производную функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ , если:
  - а)  $f(x) = x^3 - 3x + 2$ ;  $x_0 = -1$
  - б)  $f(x) = -\sin x + \operatorname{ctg} x + 2 \cos x$ ;  $x_0 = \frac{\pi}{6}$
  - в)  $f(x) = (2x + 3)^5$ ;  $x_0 = 0$ .
3. Решить неравенство:  
 $f'(x) > 0$ , если  $f(x) = x^2 + x^3$
4. Найдите производную функции:
  - а)  $y = (x^2 - 2) \cdot (x^7 + 4)$ ; б)  $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ ; в)  $y = \cos(9x - 10)$ .
5. Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^3 - 4t^2$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах)

### Самостоятельная работа № 60

Вычислить производные функции:

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

### Самостоятельная работа № 61

Вычислить производные функции:

- 1)  $f(x) = \frac{3}{x^2} + 6x + 8$
- 2)  $f(x) = 2\sqrt{x} + \frac{3}{\sqrt[3]{x}}$
- 3)  $f(x) = \cos 7x + 3$
- 4)  $f(x) = 2\operatorname{tg} \frac{x}{4} + 8$
- 5)  $f(x) = (x+1)\sqrt{x}$

### Самостоятельная работа № 62

1. Найти  $\operatorname{tg}$  угла наклона касательной к графику функции  $y=x^2-3x$  в точке с абсциссой  $x_0=1$ .
2. Найти  $\operatorname{tg}$  угла наклона касательной к графику функции  $y=\sin 2x$  в точке с абсциссой  $x_0=\frac{\pi}{4}$ .
3. Найти точки графика функции  $f$ , в которых касательная параллельна оси абсцисс  $f(x)=x^3-3x^2+3x$ .
4. Найти точки графика функции  $f$ , в которых касательная наклонена к оси  $ox$  под углом  $45^\circ$   $f(x)=3x^2+6x$ .

### Самостоятельная работа № 63

1. Найти острый угол, под которым парабола  $y=x^2-4$  пересекает ось абсцисс.
2. Зависимость пути от времени задана уравнениями:  $S_1 = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 45$ ;  $S_2 = \frac{1}{2}t^2 + 4t + 118$   
В какой момент скорости их движения будут равными?
3. Найти промежутки возрастания и убывания функции:  $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 6x$
4. Построить схематически график функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$

## Тема 11. Интеграл и его применение

### Проверочная работа № 4 «Первообразная. Интеграл»

#### Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$ .
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  
 $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ .
5. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 3t^2 + 2t + 1$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

#### Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 1$ .
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ .
5. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 9t^2 - 8t$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за четвертую секунду.

#### Самостоятельная работа № 64

Найдите первообразные функции:

- a)  $f(x) = x^4 - x^2 + x - 1$
- b)  $f(x) = \frac{3}{x^4} + \frac{2}{x^2} - x + 5$
- c)  $f(x) = \sin 6x + 2$
- d)  $f(x) = \frac{1}{2} \cos 4x + \sqrt{3}$
- e)  $f(x) = 8 \sin \frac{x}{4} + \frac{1}{\sin^2 x}$

#### Самостоятельная работа № 65

Вычислить интегралы:

- a)  $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$
- b)  $\int (x + 1)^2 dx =$
- c)  $\int (\sin 6x + \cos 2x) dx =$
- d)  $\int (\sin^2 x + \cos^2 x) dx =$
- e)  $\int (3\sqrt[4]{x^3} + 5) dx =$

### Самостоятельная работа № 66

Для функции  $f(x) = \frac{1}{x^2}$  найдите первообразную  $F(x)$ , принимающую заданное значение в указанной точке:

- a)  $f(x) = \frac{1}{x^2}; F(\frac{1}{2}) = -12$
- b)  $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x}; F(\frac{\pi}{4}) = 0$
- c)  $f(x) = x^3; F(-1) = 2$
- d)  $f(x) = \sin x; F(-\pi) = -1$
- e)  $f(x) = \sin(x + \frac{\pi}{3}); F(\frac{2}{3}\pi) = -1$

### Самостоятельная работа № 67

1. Вычислить интегралы:

- a)  $\int_1^2 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1) dx$
- б)  $\int_2^4 \frac{dx}{x-1}$
- в)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{2\sin x + 1} \cos x dx$
- г)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{1 + \cos^2 x} dx$

### Самостоятельная работа №68

#### Вариант – 1

1. Найдите объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 + 1$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ .
2. Какую работу надо затратить на сжатие пружины на 4см, если известно, что сила в 2 Н сжимает эту пружину на 1см?

#### Вариант– 2

1. Найдите объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями:  $y = 1 - x^2$ ,  $y = x$ .
2. Сила в 4 Н растягивает пружину на 8см. Какую работу надо произвести, чтобы растянуть пружину на 8см?

### Самостоятельная работа №69

#### Вариант – 1

1. Выведите формулу объёма шарового сегмента радиуса  $R$  и высоты  $H$ .
2. Пусть  $V$  – объём шара радиуса  $R$ , а  $S$  – площадь его поверхности. Найдите  $R$  и  $S$ , если  $V = 113,04 \text{ см}^3$ .
3. Диаметр Луны составляет  $\approx$  четвертую часть диаметра Земли. Сравните объёмы Луны и Земли, считая их шарами.

#### Вариант– 2

1. Выведите формулу объёма усечённого конуса высотой  $H$  с радиусами оснований  $R$  и  $r$ .
2. Пусть  $V$  – объём шара радиуса  $R$ , а  $S$  – площадь его поверхности. Найдите  $R$  и  $V$ , если  $S = 64\pi \text{ см}^2$ .

3. Шар и цилиндр имеют равные объёмы, а диаметр шара равен диаметру основания цилиндра. Выразите высоту цилиндра через радиус шара.

## Тема 12 . Элементы теории вероятностей и математической статистики

### Самостоятельная работа № 70

1. Лотерейные билеты пронумерованы целыми числами от 1 до 200 включительно. Какова вероятность того, что номер наудачу взятого билета кратен 7 или 5?
2. Вероятность попадания в кольцо данного баскетболиста составляет 0,6. Баскетболист выполнил серию из 4 бросков. Какова вероятность того, что число было равно 3 попаданиям?

### Самостоятельная работа № 71

1. Из 5 букв разрезной азбуки составлено слово книга. Ребенок, не умеющий читать, расписал эти буквы, а затем собрал их в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него снова получится слово "книга".
2. Для данного баскетболиста вероятность попадания в кольцо при каждом броске составляет 0,4. Чего вероятнее ожидать - попадания 3 мячей при 4 бросках мяча или попадания 4 мячей при 5 бросках мяча, если броски считаются независимыми?

### Самостоятельная работа № 72

1. Какова вероятность того, что наудачу выбранное целое число от 40 до 70 является кратным 6?
2. Какова вероятность того, что при 5 бросаниях монеты она 3 раза упадет гербом вверх?

### Самостоятельная работа № 73

1. Какова вероятность того, что наудачу выбранное целое число от 1 до 30 (включительно) является делителем 30?
2. В НИИ работает 120 человек, из них 70 знают английский, 60 - немецкий, 50- знают оба. Какова вероятность того, что выбранный наудачу сотрудник ни знает не одного иностранного языка?

## Тема 13. Уравнения и неравенства

### Контрольная работа «Уравнения и неравенства»

#### Вариант – 1

№ 1. Решите уравнение:

- а)  $2^{x+4} - 2^x = 120$  ;  
б)  $\log_3(2x+1) = \log_3 13 + 1$

№ 2. Решите уравнение:

- а)  $\sqrt{2x^2+7} - 2 = x$  ; б)  $\sqrt[3]{9x+1} = 3x+1$

№ 3. Решите систему уравнений:

- а) 
$$\begin{cases} \sqrt{5+x} + 3\sqrt{2-y} = 6 \\ 5\sqrt{2-y} - 2\sqrt{5+x} = -1 \end{cases}$$
 б) 
$$\begin{cases} x - y = 85, \\ \log_3(x+y) = 4 \end{cases}$$

№ 4. Решите неравенство:

а)  $\sqrt{x+3} < x+1$ ; б)  $\sqrt{2x^2+7}-2 \leq x$ ; в)  $\frac{1}{27} \leq 3^{2-x} < 27$  (найдите целые решения неравенства);

г)  $\log_{0,25} (3x-5) > -3$

## Вариант – 2

№ 1. Решите уравнение:

а)  $9 \cdot 81^{1-2x} = 27^{2-x}$

б)  $\log_2 (2x+1) = \log_2 3+1$

№ 2. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{5-x^2} + x = 3$ ; б)  $\sqrt[3]{9x-1} = 3x-1$

№ 3. Решите систему уравнений:

а) 
$$\begin{cases} 2\sqrt{3-y} + \sqrt{4+x} = 4 \\ 3\sqrt{4+x} - 4\sqrt{3-y} = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} x-y = 60, \\ \log_2 (x+y) = 6 \end{cases}$$

№ 4. Решите неравенство:

а)  $\sqrt{3-2x} \leq 6+x$ ; б)  $\sqrt{5-x^2} + x \geq 3$ ; в)  $0,2 \leq 5^{x+4} \leq 125$  (найдите целые решения неравенства);

г)  $\lg (3x-7) - \lg (x+1) \leq 0$

## Самостоятельная работа №74

### 1 вариант

1. Решить уравнение:

а)  $\frac{1}{x} - \frac{x}{x+1} + \frac{x+1}{x} = 0$

б)  $\frac{x+4}{x-4} + \frac{x-4}{x+4} = \frac{10}{3}$

2. Решить неравенства:

а)  $\frac{x-6}{x-8} \geq 0$  б)  $\frac{5x+4}{7+2x} < 0$

3. Сократить дробь:  $\frac{x^2 + 6x - 7}{x^2 - 7x + 6}$ .

### 2 вариант

1. Решить уравнения:

а)  $\frac{6}{x+2} - \frac{x+2}{x-2} + \frac{x^2}{x^2-4} = 0$

б)  $\frac{2x+1}{5} - \frac{2-x}{3} = 2$

2. Решить неравенства:

а)  $x^2 + 2x + 3 > 0$

б)  $\frac{x^2 - 4}{x} < 0$

**Самостоятельная работа №75**

**1 вариант**

Решить уравнения и неравенства:

а)  $x + \sqrt{25 - x^2} = 7$

б)  $\sqrt{5 + \sqrt{3 + x}} = 3$

с)  $\sqrt{\frac{x-2}{3x+6}} > 1$

д)  $\sqrt{x+5} + \sqrt{20-x} = 7$

е)  $\sqrt{x^2 - 5x} < \sqrt{6}$

**2 вариант**

Решить уравнения и неравенства:

а)  $16 - \sqrt{\frac{2}{3}}x = 12$

б)  $\sqrt{12+x} = \sqrt{7x+8} - 2$

с)  $\sqrt{9-x} \leq 3$

д)  $\sqrt{25-x^2} = x-1$

е)  $\frac{\sqrt{3x^2+1} - \sqrt{2x+1}}{\sqrt{3x^2+1} + \sqrt{2x+1}} = \frac{2}{5}$

**Самостоятельная работа № 76**

**1 вариант**

Решить уравнения и неравенства:

- a)  $64 \cdot 2^{\sqrt{y-1}} = 4^{\sqrt{y-1}}$
- b)  $2^y - 2^{y-4} = 15$
- c)  $4^y - 2 \cdot 2^x - 80 = 0$
- d)  $2^x > 2^{x^2-3x}$
- e)  $\left(\frac{1}{64}\right)^x = \sqrt{\frac{1}{8}}$

2 вариант

Решить уравнения и неравенства:

- a)  $\left(\frac{1}{3}\right)^x < \frac{1}{81}$
- b)  $2^{x+3} - 2^x = 112$
- c)  $7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$
- d)  $5^x + 125 \cdot 5^{-x} = 30$
- e)  $2^{x^2-7x+12} > 1$

Самостоятельная работа № 77

1 вариант

Решить неравенства и уравнения:

- a)  $\log_{x-1}(x^2 - 7x + 41) = 1$
- b)  $\lg x + \lg(x + 3) = 1$
- c)  $x^{\lg x} = 100x$
- d)  $\log_3(x - 3) > 0$
- e)  $\log_2(x - 3) < \log_2 3x$

2 вариант

Решить уравнения и неравенства

- a)  $\log_x(2x^2 - 3x) = 1$
- b)  $\lg\left(\frac{1}{2} + x\right) = \lg \frac{1}{2} - \lg x$
- c)  $\log_3 x + \log_x 3 = 2$
- d)  $x^{\lg x - 2} = 1000$
- e)  $\lg \frac{x-4}{2-x} > 0$

**4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОУД.04 «Математика»**

**Экзаменационная работа по учебной дисциплине ОУД.04 «Математика»**

**Время на подготовку и выполнение: 4 часа.**

**Вариант 1**

**ЧАСТЬ 1**

- B1. Найдите значение выражения:  $7^5 \cdot 5^4 : 35^2$ .
- B2. Найдите значение выражения:  $\sqrt{70^2 - 42^2}$ .
- B3. Найдите значение выражения:  $16 \cdot 6^{\log_6 5}$ .
- B4. Из слова «МАТЕМАТИКА» случайным образом выбирается одна буква. Найдите вероятность того, что эта буква окажется согласной.
- B5. Найдите значение производной функции  $f(x) = 2x^3 - 0,5x^4 - 8$  при  $x = 2$ .
- B6. Найдите решение уравнения:  $0,25^{x-7} = 64^x$ .
- B7. Найдите корень уравнения:  $\log_5(4 - x) = 3$ .
- B8. Найдите значение выражения:  $\frac{14 \sin 20^\circ \cdot \cos 20^\circ}{\sin 40^\circ}$ .
- B9. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = e^{2x-1}$  в точке  $x_0 = \frac{1}{2}$ .
- B10. Площадь поверхности куба равна 882. Найдите его диагональ.
- B11. Найдите значение выражения:  $\left(-4\frac{3}{4} + 6\frac{2}{3}\right) \cdot 3,84$ .
- B12. Найдите наибольшее значение функции  $y = x + \frac{9}{x}$  на отрезке  $[-4; -1]$ .

**ЧАСТЬ 2.**

- C1. Решите уравнение:  $64^x + 2^{2+3x} - 12 = 0$ .
- C2. Решите неравенство методом интервалов:  $\frac{(x+5)(x-6)}{6x-1} \leq 0$ .
- C3. Решите неравенство:  $\log_3(2x - 1) < 3$ .
- C4. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^2 + 5x + 6$ , прямыми  $x = -1$ ,  $x = 2$  и осью абсцисс.
- C5. Два металлических куба с ребрами 2 см и 1 см сплавлены в один куб. Определите полную поверхность этого куба.
- C6. Высота конуса равна 5 см, а угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите объем конуса.

**Вариант 2**

**ЧАСТЬ 1**

- B1. Найдите значение выражения:  $11^6 \cdot 7^5 : 77^4$ .
- B2. Найдите значение выражения:  $\sqrt{80^2 - 48^2}$ .
- B3. Найдите значение выражения:  $10 \cdot 14^{\log_{14} 15}$ .
- B4. В партии из 400 телевизоров оказалось 8 бракованных. Какова вероятность купить исправный телевизор?
- B5. Найдите значение производной функции  $f(x) = 2x^4 - 3x^3 + 7$  при  $x = 1$ .
- B6. Найдите решение уравнения:  $0,25^{x-2} = 64^x$ .

- В7. Найдите корень уравнения:  $\log_4(4 - x) = 3$ .
- В8. Найдите значение выражения:  $\frac{40 \sin 7^\circ \cdot \cos 7^\circ}{\sin 14^\circ}$ .
- В9. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = e^{3x-1}$  в точке  $x_0 = \frac{1}{3}$ .
- В10. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 108. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро уменьшить в три раза?
- В11. Найдите значение выражения:  $\left(-\frac{3}{8} + 6\frac{1}{3}\right) \cdot 2,4$ .
- В12. Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 - 7x^2 + 11x - 10$  на отрезке  $[0; 3]$ .

## ЧАСТЬ 2

- С1. Решите уравнение:  $2^{6x} + 8^{x+\frac{2}{3}} - 5 = 0$ .
- С2. Решите неравенство:  $\frac{x^2 - 25}{6x + 1} < 0$ .
- С3. Решите неравенство:  $\log_{0,25}(3x - 5) > -3$ .
- С4. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^2 - 6x + 8$ , прямыми  $x = -2$ ,  $x = -1$  и осью абсцисс.
- С5. Три одинаковых металлических куба с ребрами по 4 см сплавлены в один куб. Определите полную поверхность этого куба.
- С6. Высота конуса равна 12 см, а его образующая равна 13 см. Найдите объем конуса.

## Вариант 3

### ЧАСТЬ 1

- В1. Найдите значение выражения:  $2^6 \cdot 5^7 : 10^6$ .
- В2. Найдите значение выражения:  $\sqrt{68^2 - 60^2}$ .
- В3. Найдите значение выражения:  $7 \cdot 15^{\log_{15} 14}$ .
- В4. На научной конференции будут выступать 3 докладчика из Германии, 2 из России и 5 из Японии. Найдите вероятность того, что последним будет выступать докладчик из России, если порядок выступления определяется жребием.
- В5. Найдите значение производной функции  $f(x) = -\frac{6}{5}x^5 + 4x^3 - 12$  при  $x = 1$ .
- В6. Найдите решение уравнения:  $0,25^{2x+1} = 128^x$ .
- В7. Найдите корень уравнения:  $\log_4(x + 2) = 0,5$ .
- В8. Найдите значение выражения:  $\frac{6 \sin 27^\circ \cdot \cos 27^\circ}{\sin 54^\circ}$ .
- В9. Прямая  $y = 1 - x$  параллельна касательной к графику функции  $y = 2x^2 - 3x - 4$ . Найдите абсциссу точки касания.
- В10. Диагональ куба равна  $\sqrt{6}$ . Найдите площадь поверхности этого куба.
- В11. Найдите значение выражения:  $\left(-\frac{1}{3} + 6\frac{3}{8}\right) \cdot 2,4$ .
- В12. Найдите наименьшее значение функции  $y = 4x - 4\operatorname{tg} x + 1$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{3}; 0\right]$ .

## ЧАСТЬ 2

- C1. Решите уравнение:  $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = -2$ . Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $[-3\pi; -\pi]$
- C2. Решите неравенство:  $\frac{x^2+2x+3}{\sqrt{1-x^2}} \geq 0$ .
- C3. Решите неравенство:  $2^{\lg(x^2-x)} < 0,125$
- C4. Найдите площадь плоской фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 2x - x^2$  и прямой  $y = -x$ .
- C5. Решите уравнение:  $2\sqrt[3]{x+1} - \sqrt[6]{x+1} = 6$
- C6. Высота конуса равна 12 см, а его образующая равна 13 см. Найдите объем конуса.

## Вариант 4

### ЧАСТЬ 1

- B1. Найдите значение выражения:  $3^6 \cdot 5^7 : 15^5$ .
- B2. Найдите значение выражения:  $\sqrt{113^2 - 112^2}$ .
- B3. Найдите значение выражения:  $\frac{1}{2} \cdot 5^{\log_5 34}$ .
- B4. В урне лежат 3 белых, 2 желтых 5 красных шаров. Найдите вероятность того, что извлеченный наугад шар будет желтого цвета.
- B5. Найдите значение производной функции  $f(x) = \frac{x-18}{x}$  при  $x = -3$ .
- B6. Найдите решение уравнения:  $\left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{2}x+1} = 8$ .
- B7. Найдите корень уравнения:  $\log_2(3 - x) = 3$ .
- B8. Найдите значение выражения:  $\frac{4 \sin 13^\circ \cdot \cos 13^\circ}{\sin 26^\circ}$ .
- B9. Прямая  $y = 2x - 1$  параллельна касательной к графику функции  $y = x^2 - x - 2$ . Найдите абсциссу точки касания.
- B10. Объем цилиндра равен  $30 \text{ см}^3$ . Чему равен объем конуса с таким же основанием и высотой? Ответ дайте в  $\text{см}^3$ .
- B11. Найдите значение выражения  $\left(3,2 - \frac{2}{5}\right) : 280 - 1$ .
- B12. Найдите точку максимума функции  $y = \frac{1}{3}t^3 - 2t^2 + 3t$

## ЧАСТЬ 2

- C1. Решите уравнение.  $5\cos^2 x - 12\cos x + 4 = 0$  Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$
- C2. Решите неравенство:  $\frac{x^2+2x+3}{\sqrt{1-x^2}} \geq 0$ .
- C3. Решите уравнение:  $(3x^2 - x - 2) * \sqrt{2x-1} = 0$
- C4. Найдите площадь плоской фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^2 - 2$  и прямой  $y = 2x + 1$ .
- C5. Решите систему:  $\begin{cases} x - y = 8 \\ 2^{x-3y} = 16 \end{cases}$
- C6. Высота конуса равна 12 см, а его образующая равна 13 см. Найдите объем конуса.

## Ответы к заданиям части 1

### 1 вариант

| № задания | Ответ |
|-----------|-------|
| 1B        | 8575  |
| 2B        | 56    |
| 3B        | 80    |
| 4B        | 0,125 |
| 5B        | 8     |
| 6B        | 1,75  |
| 7B        | – 121 |
| 8B        | 7     |
| 9B        | 2     |
| 10B       | 0,3   |
| 11B       | 7,36  |
| 12B       | 2     |

## Ответы к заданиям части 2

| № задания | Ответ                                       |
|-----------|---------------------------------------------|
| 1C        | $x = \frac{1}{3}$                           |
| 2C        | $x \in (-\infty; -5] \cup (\frac{1}{6}; 6]$ |
| 3C        | $(0,5; 14)$                                 |
| 4C        | 28,5.                                       |
| 5C        | $S = 18 \sqrt[3]{3} \text{ см}^2$           |
| 6C        | $V = 125\pi \text{ см}^3$                   |

## Ответы к заданиям части 1

### 2 вариант

| № задания | Ответ |
|-----------|-------|
| 1B        | 847   |
| 2B        | 64    |
| 3B        | 150   |
| 4B        | 0,25  |
| 5B        | – 1   |
| 6B        | 0,5   |
| 7B        | – 60  |
| 8B        | 20    |
| 9B        | 3     |
| 10B       | – 0,7 |
| 11B       | 14,3  |
| 12B       | – 4   |

### Ответы к заданиям части 2

| № задания | Ответ                                        |
|-----------|----------------------------------------------|
| 1С        | $x = 0$                                      |
| 2С        | $x \in (-\infty; -5) \cup (-\frac{1}{6}; 5)$ |
| 3С        | $(1\frac{2}{3}; 23)$                         |
| 4С        | $19\frac{1}{3}$                              |
| 5С        | $S = 96\sqrt[3]{9} \text{ см}^2$             |
| 6С        | $V = 100\pi \text{ см}^3$                    |

### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки                                                          | Основные показатели оценки результата                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| У1 Умение выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приёмы      | - Выполнение арифметических действий над действительными числами                                                              |
| У2 Умение находить значение корня, степени                                                       | - Нахождение значения квадратного корня из действительного числа.<br>- Нахождение корня n-ой степени из действительного числа |
| У3 Умение выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней | - Преобразование выражений, содержащих степень                                                                                |
| У4 Умение вычислять значение функции по заданному значению аргумента                             | - Вычисление значений функций по заданному значению аргумента                                                                 |
| У6 Умение строить графики изученных функций                                                      | - Построение графиков изученных функций.<br>- Иллюстрация основных свойств функции по графику.                                |
| У8 Умение находить производные элементарных функций                                              | - Нахождение Производных элементарных функций                                                                                 |
| У9 Умение использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков            | - Изучение свойств функций и построение графиков с помощью производной                                                        |
| У10 Умение решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения                        | - Вычисление приближённых значений с помощью производной.<br>- Решение задач прикладного характера                            |
| У11 Умение вычислять в                                                                           | - Вычисление                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| простейших случаях площади с использованием определённого интеграла                                                                                    | определённого интеграла.<br>- Вычисление площадей и объёмов простейших фигур с использованием определённого интеграла                                  |
| У12 Умение решать рациональных показательные, логарифмические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы | - Решение рациональных уравнений и неравенств.<br>- Решение показательных уравнений и неравенств.<br>- Решение логарифмических уравнений и неравенств. |
| У21 Умение изображать основные многогранники                                                                                                           | - Построение многогранников<br>- Выполнение чертежей по условиям задачи.                                                                               |
| У23 Умение решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов)         | - Решение задач на нахождение геометрических величин                                                                                                   |
| У24 Умение использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы                                                            | - Решение задач стереометрии, опираясь на знания по планиметрии                                                                                        |
| У26 Умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни                                                 | - Решение нестандартных задач практического содержания.                                                                                                |

Работа состоит из двух частей и содержит 18 заданий.

Часть первая содержит 12 заданий обязательного уровня. При их выполнении надо записать решение.

Часть вторая содержит 6 более сложных заданий. При выполнении заданий надо записать решение с обоснованием, выполнить чертежи к заданиям, записать условие задачи.

### Шкала оценки образовательных достижений

| Результативность в баллах<br>(правильных ответов) | Оценка уровня подготовки |                     |
|---------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|
|                                                   | Балл (отметка)           | Вербальный аналог   |
| 19 – 24 б.                                        | 5                        | Отлично             |
| 13 – 18 б.                                        | 4                        | Хорошо              |
| 8 – 12 б.                                         | 3                        | Удовлетворительно   |
| Менее 8 б.                                        | 2                        | Неудовлетворительно |

## Критерий выставления оценок

Каждое правильно решенное задание части 1 оценивается в 1 балл.

При выполнении заданий части 2 надо записать полное решение на экзаменационных листах. Каждое верно выполненное задание оценивается в 2 балла

## 5. Основные источники и литература

### *Для студентов*

Башмаков М.И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

Башмаков М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

### *Для преподавателей*

Башмаков М.И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

Башмаков М.И. Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. — М., 2014

Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» (зарегистрирован в Минюсте РФ 07.06.2012 № 24480).

Приказ Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».

Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Министерства образования и науки РФ от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования

### **Дополнительная литература**

Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика : учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика: учебник для СПО –М. : Издательство Юрайт, 2018

Башмаков М. И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2015.

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный урени). 10—11 классы. — М., 2014. в

Колмогоров А.Н., Абрамов А.М., Дудницын Ю.П. и др. Алгебра и начала анализа: Учеб. для 10-11 кл. - М., 2014.

## **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

[www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).  
[www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).  
<http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов  
<http://www.bymath.net> Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»  
<http://eqworld.ipmnet.ru> Научно-популярный физико-математический журнал «Квант»  
<http://www.kvant.info> <http://kvant.mccme.ru> Образовательный математический сайт Exponenta.ru  
<http://www.olimpiada.ru> Математические олимпиады и олимпиадные задачи

## 6. Лист согласования

### Дополнения и изменения к комплекту КОС на 2019-2020 учебный год

Дополнения и изменения к комплекту КОС на 2019 -2020 учебный год по дисциплине  
ОУД.04 «Математика»

В комплект КОС внесены следующие

изменения: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ПЦК

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_ ).  
Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Пронумеровано, прошнуровано и  
заверено печатью 49

Центральной уполномоченности

Директор Г.А. Чушкова

« 30 » 08 20 19 г.

