


Министерство образования Ставропольского края  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Агротехнический техникум» с. Дивное

СОГЛАСОВАНО:  
председатель Методического  
совета ГБПОУ АТ с. Дивное  
 О.А. Переверзева  
протокол МС  
№ 5 от 20.12.2024г.

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО:  
на заседании Педагогического  
совета ГБПОУ АТ с. Дивное  
Протокол №12 от 09.12.2024г.

УТВЕРЖДЕНО:  
приказом директора  
№ 215-ОД от 23.12.2024г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
учебной дисциплины ОДБ.07 Математика

Программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования 43.02.15 Поварское и кондитерское дело

Дивное, 2024

## Содержание

1. Пояснительная записка
2. Паспорт фонда оценочных средств.
3. Задания для различных видов аттестации
  - 3.1. Контрольно - измерительные материалы для текущего контроля по учебной дисциплине.
  - 3.2. Контрольно - измерительные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

**Пояснительная записка**  
Дисциплина ОДБ.07 Математика входит в

программу подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования 43.02.15 Поварское и кондитерское дело

Данный фонд оценочных средств предназначен для организации текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся по дисциплине ОДБ.07 Математика

Текущая аттестация по дисциплине ОДБ.07 Математика является обязательной для обучающихся по программа среднего профессионального образования (СПО). Результаты текущей аттестации обучающихся оцениваются по текущим результатам работы, куда входят устные и письменные ответы на вопросы, выполнение практических и самостоятельных работ, результаты тестирования и т.д.

На первом занятии по учебной дисциплине ОДБ.07 Математика предусмотрен так называемый входной контроль:

Входной контроль преследует следующие цели:

- настроить обучаемого на данную предметную область;
- ввести обучаемого в терминологию;
- определить готов или не готов данный обучаемый к работе по курсу;
- диагностировать по результатам выполнения входного контроля

пробелы в знаниях обучаемых.

Проверка исходного уровня выполняет и еще одну функцию: актуализировать необходимые знания для работы по новой теме.

Основная цель текущего контроля – диагностика знаний и умений в процессе усвоения очередной темы и, при необходимости, коррекция обучения. Регулярное проведение контроля текущего уровня усвоения деятельности позволяет исправлять недостатки обучения и достигать необходимого уровня усвоения.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен на 2 курсе.

Представленный ФОС содержит комплект экзаменационной работы для проведения экзамена в письменном виде

### **Критерии оценивания**

Критерии оценивания знаний и умений учащихся по дисциплине ОДБ.07 Математика.

#### **Оценка письменных работ обучающихся**

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком

математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

### **Оценка устных ответов обучающихся**

Ответ оценивается отметкой «5», если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания преподавателя.

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет некоторые из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;

- обнаружено незнание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;

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

### **Общая классификация ошибок**

При оценке знаний и умений обучающихся учитываются все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

### **Грубыми считаются ошибки:**

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;

- незнание наименований единиц измерения;

- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

#### **К негрубым ошибкам относятся:**

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

#### **Недочетами являются:**

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

#### **Критерии оценки тестовых заданий**

Тестовые задания оцениваются исходя из следующих критериев:

за 50-65% набранных баллов выставляется оценка 3;

за 66-85% набранных баллов выставляется оценка 4;

за 86-100% набранных баллов выставляется оценка 5.

№ № п/п	Назначение фонда оценочных средств	Контролируемые дидактические единицы	Результаты
1	Входной контроль за курс основной общей школы	формулы сокращенного умножения; правила сокращения алгебраических дробей; общий знаменатель дробей; подобные слагаемые; квадратное уравнение; разложение на множители; неравенство с одной переменной; система неравенств; значения функции; общий множитель; свойства степеней.	<b>Знает:</b> законы арифметических действий; основные свойства дроби; понятие наименьшего общего знаменателя дробей; правила выполнения действий с дробями; понятие степени с натуральным показателем и его свойства; правила сложения и вычитания, умножения многочленов; формулы сокращенного умножения; определение квадратного уравнения, неполного квадратного уравнения; формулу корней квадратного уравнения; зависимость числа корней квадратного уравнения от знака дискриминанта; <b>Умеет:</b> применять формулы сокращенного умножения; преобразовывать целые выражения в многочлен; раскладывать многочлены на множители, применяя способы вынесения общего множителя за скобки, группировку и формулы сокращенного умножения; вычислять значение степени;
2	Рубежный контроль: «Основы тригонометрии»	определение радиана; основные формулы тригонометрии; определения тригонометрических функций; основные свойства функции формулы решения простейших тригонометрических уравнений и неравенств; значения тригонометрических выражений на основе определения;	<b>Знает:</b> определение радиана; основные формулы тригонометрии; определения тригонометрических функций; основные свойства функции определения обратных тригонометрических функций; таблицу значений обратных тригонометрических функций; формулы решения простейших тригонометрических уравнений и неравенств; <b>Умеет использовать:</b> определение радиана; основные формулы тригонометрии; определения тригонометрических функций; формулы решения простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
3	Рубежный контроль: «Производная»	производная функции, физический и геометрический смыслы производной; построение графика функции с помощью производной уравнение касательной к	<b>Знает:</b> – определения приращения аргумента и функции; – понятие о производной функции, физическом и геометрическом смысле производной;



		<p>графику функции;  наибольшее и наименьшее значение функции;  производная в физике.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– исследовать и построить график функции с помощью производной</li> <li>– уравнение касательной к графику функции;</li> <li>– наибольшее и наименьшее значение функции;</li> <li>– производная в физике.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить производные элементарных функций;</li> <li>– использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;</li> <li>– применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;</li> <li>– использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.</li> </ul>
4	Рубежный контроль: «Первообразная и интеграл»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– первообразная и определенный интеграл;</li> <li>– правила вычисления первообразной;</li> <li>– формула Ньютона – Лейбница;</li> <li>– криволинейной трапеции;</li> <li>– площадь криволинейной трапеции.</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие первообразной и определенного интеграла;</li> <li>– правила вычисления первообразной;</li> <li>– формула Ньютона – Лейбница;</li> <li>– определение криволинейной трапеции;</li> <li>– формула площади криволинейной трапеции.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить первообразные;</li> <li>– вычислять определенный интеграл и площади криволинейной трапеции;</li> <li>– чертить графики функций;</li> <li>– строить криволинейную трапецию;</li> <li>– работать справочным материалом;</li> <li>– действовать по алгоритму</li> </ul>
5	Рубежный контроль: «Корни и степени»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определение и свойства корня <math>n</math> – ой степени, степени с рациональным и действительным показателем</li> <li>– порядок выполнения арифметических действий;</li> <li>– графики степенных функций при различных значениях показателей;</li> <li>– алгоритм решения иррациональных, уравнений;</li> <li>– преобразования выражений, содержащих корень <math>n</math> – й</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие корня <math>n</math> – ой степени и их свойства;</li> <li>– понятие арифметического корня и его свойства;</li> <li>– определение степени с разными значениями показателей и их свойства;</li> <li>– понятие иррационального уравнения;</li> <li>– методы решения иррациональных уравнений и неравенств;</li> </ul> <p>Умеет использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение и свойства корня <math>n</math> – ой степени, степени с рациональным и</li> </ul>

		<p>степени;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алгоритм решения простейших иррациональных, неравенств;</li> </ul>	<p>действительным показателем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок выполнения арифметических действий;</li> <li>– строить графики степенных функций при различных значениях показателей;</li> <li>– алгоритм решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений;</li> <li>– алгоритм решения простейших иррациональных, показательных и логарифмических неравенств;</li> <li>– алгоритм построения графиков функций</li> </ul>
6	Рубежный контроль: «Показательная функция»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определение и свойства показательной функции;</li> <li>– график функции;</li> <li>– область определения и значения функции;</li> <li>– показательные уравнения и неравенства;</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение показательной функции и ее свойства;</li> <li>– основные методы решения показательных уравнений и их систем, показательных неравенств;</li> </ul> <p>Умеет использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение и свойства показательной функции;</li> <li>– алгоритм построения графиков функций</li> <li>– область определения и значения функции;</li> <li>– основные свойства при решении задач;</li> <li>– алгоритм решения показательных уравнений и неравенств</li> </ul>
7	Рубежный контроль: «Логарифмическая функция»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определение и свойства логарифма и логарифмической функции</li> <li>– логарифмические уравнения и неравенства;</li> <li>– логарифмические уравнения и неравенства;</li> <li>– график функции;</li> <li>– области определения и значения функции</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение логарифма и его свойства;</li> <li>– основные методы решения логарифмических уравнений и систем, содержащих логарифмические уравнения, логарифмических неравенств.</li> </ul> <p>Умеет использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение и свойства логарифма и логарифмической функции</li> <li>– алгоритм решения логарифмических уравнений и неравенств;</li> <li>– алгоритм построения графика функции;</li> <li>– область определения и значения функции</li> </ul>
8	Рубежный контроль: «Прямые и плоскости в пространстве»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– точки, прямые и плоскости в пространстве;</li> <li>– взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>– определения и признаки параллельных, пересекающихся, скрещивающихся, прямых;</li> <li>– формулы решения</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие точки, прямой и плоскости в пространстве;</li> <li>– аксиомы и теоремы принадлежности точек и прямых плоскости;</li> <li>– определения и признаки параллельных, пересекающихся, скрещивающихся, прямых;</li> <li>– основные формулы решения прямоугольных треугольников.</li> </ul>

		<p>прямоугольных треугольников.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;</li> <li>– теорема Пифагора.</li> <li>– определения и признаки перпендикулярности прямых; прямой и плоскости</li> <li>– перпендикуляр, наклонная, проекции наклонной на плоскость;</li> <li>– расстояние: от точки до плоскости, между двумя прямыми, между прямой и плоскостью</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– теорему Пифагора.</li> <li>– определение и признаки перпендикулярности прямых;</li> <li>– определение перпендикуляра, наклонной, проекции наклонной на плоскость;</li> <li>– определение расстояния от точки до плоскости, между двумя прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями</li> </ul> <p>Умеет использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятия точки, прямой и плоскости в пространстве;</li> <li>– аксиомы и теоремы принадлежности точек и прямых плоскости;</li> <li>– определения и признаки параллельных, пересекающихся, скрещивающихся, прямых;</li> <li>– основные формулы решения прямоугольных треугольников.</li> </ul> <p>– теорему Пифагора.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определения и признаки перпендикулярности прямых;</li> <li>– определение перпендикуляра, наклонной, проекции наклонной на плоскость;</li> <li>– определение расстояния от точки до плоскости, между двумя прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями</li> </ul>
9	Рубежный контроль: «Многогранники»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– теорема Пифагора;</li> <li>– решение прямоугольного треугольника;</li> <li>– формулы площадей многоугольников;</li> <li>– двугранный угол;</li> <li>– многогранники;</li> <li>– элементы многогранников</li> <li>– основные свойства многогранников;</li> <li>– изображение многогранников и построение их сечения</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теорему Пифагора;</li> <li>– решение прямоугольного треугольника;</li> <li>– формулы площадей многоугольников;</li> <li>– определение двугранного угла;</li> <li>– определение многогранников;</li> <li>– основные свойства многогранников;</li> </ul> <p>Умеет использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теорему Пифагора;</li> <li>– решение прямоугольного треугольника;</li> <li>– формулы площадей многоугольников;</li> <li>– определение двугранного угла;</li> <li>– определение многогранников;</li> <li>– основные свойства многогранников;</li> <li>– изображать многогранники и строить их сечения;</li> <li>– элементы многогранников</li> <li>– использовать полученные знания при решении задач;</li> </ul>
10	Рубежный контроль: «Тела вращения»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определения тел вращения и их элементов;</li> <li>– определения сечений тел вращения;</li> <li>– формулы площади круга, длины окружности,</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определения тел вращения и их элементов;</li> <li>– определения сечений тел вращения;</li> <li>– формулы площади круга, длины окружности,</li> </ul>

		<p>объемов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изображения тел вращения и их сечения</li> </ul>	<p>объемов</p> <p>Умеет использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определения тел вращения и их элементов;</li> <li>– определения сечений тел вращения;</li> <li>– формулы площади круга, длины окружности,</li> </ul> <p>объемов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать тела вращения и их сечения;</li> <li>– использовать изученный теоретический материал при решении задач;</li> <li>– чертеж по условию задачи</li> </ul>
11	Рубежный контроль: «Измерения геометрии»	<p>в</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теорема Пифагора;</li> <li>– решение прямоугольного треугольника;</li> <li>– формулы площадей многоугольников;</li> <li>– определение двугранного угла;</li> <li>– определение многогранников;</li> <li>– основные свойства многогранников;</li> <li>– площади поверхностей и их объемы</li> <li>– определения тел вращения и их элементов;</li> <li>– определения сечений тел вращения;</li> <li>– формулы площади круга, длины окружности,</li> <li>– формулы площадей поверхности тел вращения и их объемов</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теорему Пифагора;</li> <li>– решение прямоугольного треугольника;</li> <li>– формулы площадей многоугольников;</li> <li>– определение двугранного угла;</li> <li>– определение многогранников;</li> <li>– основные свойства многогранников;</li> <li>– площади поверхностей и их объемы</li> <li>– определения тел вращения и их элементов;</li> <li>– определения сечений тел вращения;</li> <li>– формулы площади круга, длины окружности,</li> <li>– формулы площадей поверхности тел вращения и их объемов</li> </ul> <p>Умеет использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теорему Пифагора;</li> <li>– решение прямоугольного треугольника;</li> <li>– формулы площадей многоугольников;</li> <li>– определение двугранного угла;</li> <li>– определение многогранников;</li> <li>– основные свойства многогранников;</li> <li>– формулы площади поверхностей многогранников и их объемы</li> <li>– определения тел вращения и их элементов;</li> <li>– определения сечений тел вращения;</li> <li>– формулы площади круга, длины окружности,</li> <li>– формулы площадей поверхности тел вращения и их объемов</li> <li>– изображения многогранников и строить их сечения;</li> <li>– элементы многогранников</li> <li>– алгоритмы решений задач, требующих применения теоремы Пифагора;</li> <li>– выводы, сравнения, сопоставления</li> <li>– полученные знания при решении задач</li> </ul>
12	Итоговый контроль	<ul style="list-style-type: none"> <li>– весь теоретический материал;</li> </ul>	<p>Знает:</p> <p>должен знать:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– алгоритм решения практических задач;</li> <li>– способы построения графиков;</li> <li>– методы решения уравнений и неравенств.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретический материал;</li> <li>– алгоритм решения практических задач;</li> <li>– способы построения графиков;</li> <li>– методы решения уравнений и неравенств.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни</li> </ul>
13	Аттестация	Экзамен	

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Общие положения

Фонд оценочные средства (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОУД .12 Математика

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме другой формы контроля и письменного экзамена.

ФОС разработаны на основании:

ППССЗ по специальностям СПО и рабочей программы учебной дисциплины ОДБ.07 Математика.

## 2. Кодификатор контрольных заданий:

Тип оценочного средства	Функциональная принадлежность оценочного средства	Код оценочного средства
1	2	3
Расчетное задание	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание, лабораторная работа, практические занятия, выполнение упражнений	3
Поисковое задание		4
Аналитическое задание		5
Графическое задание		6
Задание на программирование		7
Тест	Тестирование, письменный экзамен	8
Экзаменационное задание	Письменный/устный экзамен	9
1	2	3
Практическое задание	Лабораторная работа, практические занятия, практический экзамен, учебная/производственная (преддипломная) практика	10
Исследовательское задание	Исследовательская работа	12
Устный опрос		13
Фронтальный опрос		14

## 3. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

№	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания), подлежащие проверке	Виды аттестации	
		Текущий контроль	Пром. контроль
1	2	3	4
У 1	выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах	+	+
У 2	применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;	+	+
У 3	находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать много члены на множители;	+	+
У4	выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;	+	+
У5	проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции	+	+
У6	определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;	+	+
У7	строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков	+	
У8	описывать по графику и по формуле поведение и свойства	+	+

	функций		
У9	решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления	+	+
У10	находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии	+	+
У11	вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы	+	
У12	исследовать функции и строить их графики с помощью производной	+	+
У13	решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции	+	
У14	решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;	+	
У15	вычислять площадь криволинейной трапеции	+	
У16	решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;	+	+
У17	доказывать несложные неравенства;	+	+
У18	решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;	+	
У19	изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем;	+	
У20	находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;	+	
У21	решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной	+	+
У22	решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля	+	
У23	вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов	+	+
У24	соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур	+	+
У25	изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи	+	+
У26	решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;	+	+
У27	проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;	+	+
У28	вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций	+	+
У29	применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов	+	+

У30	строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;	+	+
-----	---	---	---



#### 4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений на текущей и промежуточной аттестациях

Содержание учебного материала	Тип контрольного задания																							
	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	У8	У9	У10	У11	У12	У13	У14	У15	У16	У17	У18	У19	У20	У21	У22	У23	У24
Развитие понятия о числе																								
Степени и корни. Степенная функция	3(1) 9	3(1) 9	3(1) 9									3(1)												
Показательная и логарифмическая функции	3(2)	3(2) 9	3(2) 9	3(2)	3(2)																			
Основы тригонометрии		3(2) 9	3(2) 9																					
Уравнения и неравенства				9	9	9						3(2) 9												
Функции, их свойства и графики					3(3)																			
Начала мат. анализа	3(3)			3(3)	3(3)	3(3)	3(3)	3(3) 9	3(3) 9	3(3) 9	9	3(3) 9												
Прямые и плоскости в пространстве																								
Многогранники	3(4)										3(4)				3(4)			3(4) 9	3(4) 9	3(4)	3(4)9	3(4)9	3(4) 9	3(4) 9
Тела и поверхности вращения																		3(4)	3(4)	3(4)	3(4)	3(4) 9	3(4) 9	3(4)
Измерения в геометрии																								
Координаты и векторы																								
Комбинаторика																3(5)9								
Элем.теории вероятности. Элементы мат. статистики																		3(5) 9						

**6. Форма и условия аттестации:** Выполнение расчетного задания

**6.1.1. Время контроля:**

подготовка 10 мин.;

выполнение 1 часа 00 мин.;

оформление и сдача 20 мин.;

всего 1 часа 30 мин.

**6.2.1. План контрольного задания** (соотношение задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых)

	2	3
Показательная и логарифмическая функции	(1)	(1)

**6.3.1 Расчетное задание**

**Текст задания**

**Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины**

**Вводный контроль**

*Вариант 1*

1. Решить уравнение:  $2x^2 + 3x - 5 = 0$ .
2. Решить систему уравнений:  $3x - y = 3$ ,  
 $3x - 2y = 0$ .
3. Решить неравенство:  $6x - 5(2x + 8) > 14 + 2x$ .
4. Найти 15% от числа 80.
5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:  
 $(1,2 \cdot 10^{-3}) \cdot (3 \cdot 10^{-1})$ .

**Вводный контроль**

*Вариант 2*

1. Решить уравнение:  $5x^2 - 7x + 2 = 0$ .
2. Решить систему уравнений:  $\begin{cases} 2x + y = 1, \\ 5x + 2y = 0. \end{cases}$
3. Решить неравенство:  $5 + x > 3x - 3(4x + 5)$ .
4. Найти 45% от числа 90.
5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:  
 $(1,6 \cdot 10^{-5}) \cdot (4 \cdot 10^2)$ .

## Приложения.

### Вводный контроль

#### Вариант 3

1. Решить уравнение:  $3x^2 - 5x - 2 = 0$ .
2. Решить систему уравнений:  $x + 5y = 7$ ,  
 $3x + 2y = -5$ .
3. Решить неравенство:  $3(3x - 1) > 2(5x - 7)$ .
4. Найти 40% от числа 120.
5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:  $\frac{7,2 \cdot 10^{-1}}{1,2 \cdot 10^{10}}$ .

### Вводный контроль

#### Вариант 4

1. Решить уравнение:  $2x^2 - 7x + 3 = 0$ .
2. Решить систему уравнений:  $2x - 3y = 1$ ,  
 $3x + y = 7$ .
3. Решить неравенство:  $5(x + 4) > 2(4x - 5)$ .
4. Найти 30% от числа 240.
5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:  $\frac{6,4 \cdot 10^{12}}{8 \cdot 10^{14}}$ .

### ОТВЕТЫ к проверочной работе ВВОДНЫЙ КОНТРОЛЬ

№ варианта	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1	-2,5; 1	(2;3)	$x < -9$	12	$3,6 \cdot 10^{-4} =$ 0,00036
2	0,4; 1	(-2;5)	$x > -2$	40,5	$6,4 \cdot 10^{-3} =$ 0,0064
3	$-\frac{1}{3}$ ; 2	(-3;2)	$x < 11$	48	$6 \cdot 10^{-11} =$ 0,00000000006
4	0,5; 3	(2;1)	$x < 10$	72	$0,8 \cdot 10^{-2} =$ 0,008

### Самостоятельная работа по повторению

#### Вариант 1

1. Решить уравнение:  $3x^2 + 8x - 3 = 0$ .
2. Решить систему уравнений:  $3x - 2y = 5$ ,  
 $2x + 5y = 16$ .
3. Решить неравенство:  $2x - 3(x + 1) > 2 + x$ .
4. Найти 15% от числа 70.

5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:  
 $(1,2 \cdot 10^{-3}) \cdot (4 \cdot 10^{-1})$ .

**Самостоятельная работа по повторению**

*Вариант 2*

1. Решить уравнение:  $5x^2 - 7x + 2 = 0$ .
2. Решить систему уравнений:  $2x + 3y = -7$ ,  
 $x - y = 4$ .
3. Решить неравенство:  $25 - x > 2 - 3(x - 6)$ .
4. Найти 25% от числа 120.
5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:  
 $(1,4 \cdot 10^{-5}) (3 \cdot 10^2)$ .

**Самостоятельная работа по повторению**

*Вариант 3*

1. Решить уравнение:  $9x^2 - 6x + 1 = 0$ .
2. Решить систему уравнений:  $2x - y = 13$ ,  
 $2x + 3y = 9$ .
3. Решить неравенство:  $2(x - 1) > 5x - 4(2x + 1)$ .
4. Найти 60% от числа 120.
5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:

$$\frac{3,6 \cdot 10^{-1}}{1,2 \cdot 10^3}$$

**Самостоятельная работа по повторению**

*Вариант 4*

1. Решить уравнение:  $6x^2 - 7x + 1 = 0$ .
2. Решить систему уравнений:  $2x - 3y = 1$ ,  
 $3x + y = 7$ .
3. Решить неравенство:  $2(1 - x) \geq 5x - (3x + 2)$ .
4. Найти 20% от числа 150.

Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:

$$\frac{9,6 \cdot 10^{-2}}{2,4 \cdot 10^3}$$

**ОТВЕТЫ** к проверочной работе **Самостоятельной работе по повторению**

№ варианта	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1	$3; \frac{1}{3}$	(3;2)	$x < -2,5$	10,5	$4,8 \cdot 10^{-4} =$ 0,00048
2	0,4; 1	(1;-3)	$x > -2,5$	30	$4,2 \cdot 10^{-3} =$ 0,0042

3	$\frac{1}{3}$	(2;1)	$x > -\frac{2}{5}$	72	$3 \cdot 10^{-4} = 0,0003$
4	$1; \frac{1}{6}$	(2;1)	$x \leq 0$	30	$4 \cdot 10^{-5} = 0,00004$

### Самостоятельная работа «Комплексные числа»

1 вариант	2 вариант	Количество баллов
<b>№ 1. Изобразите на плоскости заданные комплексные числа:</b>		
$z_1 = 4i$	$z_1 = -5i$	1
$z_2 = 3 + i$	$z_2 = 4 + i$	1
$z_3 = -4 + 3i$	$z_3 = -7 + 2i$	1
$z_4 = -2 - 5i$	$z_4 = -3 - 6i$	1
<b>№ 2. Произведите сложение и вычитание комплексных чисел:</b>		
а) $(3 + 5i) + (7 - 2i)$ .	$(3 - 2i) + (5 + i)$ .	2
б) $(6 + 2i) + (5 + 3i)$ .	$(4 + 2i) + (-3 + 2i)$ .	2
в) $(-2 + 3i) - (7 - 2i)$ .	$(-5 + 2i) - (5 + 2i)$ .	2
г) $(5 - 4i) - (6 + 2i)$ .	$(-3 - 5i) - (7 - 2i)$ .	2
<b>№ 3. Произведите умножение комплексных чисел:</b>		
а) $(2 + 3i)(5 - 7i)$ .	$(1 - i)(1 + i)$ .	2
б) $(6 + 4i)(5 + 2i)$ .	$(3 + 2i)(1 + i)$ .	2
в) $11(3 - 2i)(7 - i)$ .	$(6 + 4i)3i$ .	2
г) $(-2 + 3i)(3 + 5i)$ .	$(2 - 3i)(-5i)$ .	2
<b>№ 4. Выполните деление комплексных чисел:</b>		
а)	а)	2
б)	б)	2
<b>№ 5. Выполните действия:</b>		
а) $(3 + 2i)(3 - 2i)$ .	а) $(7 - 6i)(7 + 6i)$ .	2
б) $(5 + i)(5 - i)$ .	б) $(4 + i)(4 - i)$ .	2
в) $(1 - 3i)(1 + 3i)$ .	в) $(1 - 5i)(1 + 5i)$ .	2
<b>№ 6. Решите уравнения:</b>		
а) $x^2 - 4x + 13 = 0$ .	а) $2,5x^2 + x + 1 = 0$ .	3

б) $x^2 + 3x + 4 = 0$	б) $4x^2 - 20x + 26 = 0.$	3
№7. На рисунке показано графическое изображение комплексных чисел. Перерисуйте рисунок в тетрадь. Обозначьте комплексные числа как $z_1, z_2, z_3$ . Запишите соответствующие аналитические формы.		
		2

Критерии оценки

Набранное количество баллов	оценка
21 – 28 баллов	3
29 - 34 баллов	4
35 - 38 балла	5

**Самостоятельная работа «Действительные и комплексные числа»**

**ВАРИАНТ 1**

1. Дайте определение действительных чисел.
2. Дайте определение абсолютной погрешности приближённого числа.
3. Вычислить:

$$\left(\frac{5}{6} - 0,75\right) \left[ \left( \frac{7}{18} : \frac{14}{27} \cdot \frac{7}{3} - 6 \frac{8}{15} : \frac{5}{14} - 0,25 \right) \right] + \frac{13}{8}.$$

4. При взвешивании купленного риса получилось 3,5 кг, причём известно, что предельная абсолютная погрешность равна 14 г. Определить предельную относительную погрешность и границы истинного значения ( $A$ ) массы купленного риса.

Найти значение выражения  $\frac{c}{b}$ , если  $b = \frac{4}{\sqrt{3}-i}$ ;  $c = 2\sqrt{3} + 2i$ .

**Самостоятельная работа «Действительные и комплексные числа»**

**ВАРИАНТ 2**

1. Дайте определение комплексных чисел.
2. Дайте определение относительной погрешности приближённого числа.
3. При взвешивании купленного винограда получилось 6,6 кг, причём известно, что предельная абсолютная погрешность равна 33 г. Определить предельную относительную погрешность и границы истинного значения ( $A$ ) массы купленного винограда.
4. Вычислить:

$$4.5: \left[ 47,375 - \left( 26\frac{1}{3} - 18 \cdot 0,75 \right) \cdot 2,4 : 0,88 \right] \\ 17,81 : 1,37 - 23\frac{2}{3} : 1\frac{5}{6}$$

Найти значение выражения  $\frac{c}{b}$ , если  $b = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}$ ;  $c = -\sqrt{2} - \sqrt{2}i$ .

**ОТВЕТЫ к самостоятельной работе «Действительные и комплексные числа»**

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	Совокупность всех рациональных и всех иррациональных чисел образует множество действительных чисел.	Числа вида $z=a+bi$ , где $a$ и $b$ – действительные числа и $i^2=-1$ называются комплексными числами.
2	Величина $\Delta_a= A-a $ , где $A$ – точное значение числа; $a$ – его приближённое значение, называется абсолютной величиной погрешности числа $a$ .	$\delta_a = \frac{\Delta_a}{ a }$ Относительной погрешностью числа называется отношение абсолютной погрешности к абсолютной величине приближённого значения.
3	1) $A=3,5 \text{ кг}=3500\text{г}; \quad 14 \text{ г};$ $\delta_a = \frac{\Delta_a}{ a } = \frac{14}{3500} = \frac{1}{250} = 0,004 = (0,4\%).$ 2) Истинное значение массы $A=3500 \text{ г} (\pm 14 \text{ г})$ или $A=3500 \text{ г} (\pm 0,4\%)$	1) $A=6,6 \text{ кг}=6600\text{г}; \quad 33 \text{ г};$ $\delta_a = \frac{\Delta_a}{ a } = \frac{33}{6600} = \frac{1}{200} = 0,005 = (0,5\%).$ 2) Истинное значение массы $A=6600 \text{ г} (\pm 33 \text{ г})$ или $A=6600 \text{ г} (\pm 0,5\%)$
4	2	4
5	$\frac{c}{b} = \frac{2\sqrt{3}+2i}{\frac{4}{\sqrt{5}-i}} = \frac{6+2}{\frac{6-2\sqrt{3}i+2\sqrt{3}i-2i^2}{4}} = \frac{6+2}{4} = 2.$	$\frac{c}{b} = \frac{-\sqrt{2}-\sqrt{2}i}{\frac{2\sqrt{2}}{1-i}} = \frac{-\sqrt{2}(1+i)(1-i)}{2\sqrt{2}} = \frac{-(1-i^2)}{2} = \frac{-2}{2} = -1.$

## Логарифмы и их свойства

### Самостоятельная работа: «Понятие степени и свойства степеней»

I. Вычислите:

a.  $(-8)^{\frac{1}{2}}, \left(\frac{3}{5}\right)^{-1}, \left(\frac{4}{9}\right)^0, 2^{-1}, \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$

b.  $\sqrt[3]{6^2}, a^{-n}, a^0, a^1, 3^{\frac{1}{2}}$

c.  $3^{-4} * 81, 2^{-2} * 4, 36^{\frac{1}{2}} * 8^{\frac{1}{3}}$

d.  $6^{\frac{1}{3}}, 3^0, \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}, 2^0, \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$

e.

### Самостоятельная работа: «Решение показательных уравнений, неравенств»

1. Решить уравнение:

A)  $2^{1-x} = 4^{x-1} * 0,5$

Б)  $2^{2x-4} = 9$

В)  $9^x - 8 * 3^x + 12 = 0$

Г)  $9^{x-1} - 3^{2x-4} = 72$

2. Решить неравенство:

А)  $0,2^x \leq \frac{1}{25}$

Б)  $3^{2-x} < 27$

В)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{10x} > 64^{2\frac{x}{5} - x^2}$

Г)  $0,04^x - 2 * 0,2^x \leq 15$ .

**Самостоятельная работа «ЛОГАРИФМЫ»**

*Вариант 1*

1. Вычислите  $5^{0,5 \log_5 25}$ .

2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{3x+1}{x-1}$ .

3. Решите уравнения:

а)  $\log_2(4x - 1) = 3$ ;

б)  $\log_7 2 = 1 - \log_7(5 - x)$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_5(1 - 4x) \leq 2$ ;

б)  $\log_{\frac{1}{2}}(2x + 3) > -3$ .

*Вариант 2*

1. Вычислите  $5^{2 \log_5 4}$ .

2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{4x-1}{x+2}$ .

3. Решите уравнения:

а)  $\log_4(2x - 1) = 2$ ;



б)  $\log_2(2x + 3) = \log_2 4 + 1$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_3(2 - 3x) \geq 2$ ;

б)  $\log_{\frac{1}{5}}(x + 1) > -2$ .

*Вариант 3*

1. Вычислите  $6^{2\log_6 7}$ .

2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{5x - 2}{3x + 1}$ .

3. Решите уравнения:

а)  $\log_5(6x - 1) = 2$ ;

б)  $\log_3(4x + 5) = \log_3 9 + 1$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_4(2 - 5x) \geq 3$ ;

б)  $\log_{\frac{1}{6}}(x - 1) > -1$ .

*Вариант 4*

1. Вычислите  $3^{0.5\log_3 9}$ .

2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{x - 5}{2x + 7}$ .

3. Решите уравнения:

а)  $\log_3(7x - 2) = 2$ ;

б)  $\log_7(2x + 5) = \log_7 49 + 2$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_4(5 - x) \geq 0$ ;

б)  $\log_{\frac{1}{4}}(3x - 1) > -1$ .

*Вариант 5*

1. Вычислите  $8^{0.5\log_8 64}$ .

2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{7-x}{3x+1}$ .

3. Решите уравнения:

а)  $\log_{\frac{1}{4}}(x-2) = -2$ ;

б)  $\log_5(2x-3) = \log_5 25 - 2$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_9(3-x) \leq 0$ ;

б)  $\log_{\frac{1}{7}}(3x-1) < -1$ .

### Вариант 6

1. Вычислите  $11^{0,5 \log_1 121}$ .

2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{5-2x}{3x-1}$ .

3. Решите уравнения:

а)  $\log_{\frac{1}{2}}(x-2) = -3$ ;

б)  $\log_8(2x-3) = \log_8 1 - 1$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_4(8-x) \leq 2$ ;

б)  $\log_{\frac{1}{7}}(2x-1) < 0$ .

### Вариант 7

1. Вычислите  $12^{0,5 \log_{12} 144}$ .

2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{6+2x}{4x-1}$ .

3. Решите уравнения:

а)  $\log_{\frac{1}{2}}(2x-1) = -4$ ;

б)  $\log_3(x-3) = \log_3 27 - 1$ .

4. Решите неравенства:

a)  $\log_5 (5 - x) \leq 2;$

б)  $\log_{\frac{1}{9}} (x + 3) < - 1 .$

*Вариант 8*

1. Вычислите  $13^{0,5 \log_3 169} .$

2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{3 + 2x}{9x - 1} .$

3. Решите уравнения:

a)  $\log_{\frac{1}{2}} (x - 2) = 0;$

б)  $\log_3 (x + 9) = \log_3 81 - 3 .$

4. Решите неравенства:

a)  $\log_5 (x - 6) \leq 2;$

б)  $\log_{\frac{1}{9}} (x + 5) > - 2 .$

*Вариант 9*

1. Вычислите  $7^{2 \log_9 9} .$

2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{x - 9}{2x + 1} .$

3. Решите уравнения:

a)  $\log_8 (5x - 2) = 1;$

б)  $\log_6 (x + 5) = \log_6 36 + 1 .$

4. Решите неравенства:

a)  $\log_5 (3 - x) \geq 0;$

**Ответы к Самостоятельная работа «Логарифмы»**

№ задания	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9
<b>1</b>	5	4	7	3	8	11	12	13	9
	$(-\infty; -$	$(-\infty; -2)$	$(-\infty; -\frac{1}{3})$	$(-\infty; -3,5)$	$(-\frac{1}{3}; 7)$	$(\frac{1}{3}; 2,5)$	$(-\infty; -3)$	$(-\infty; -1,5)$	$(-\infty; -0,5)$

<b>2</b>	$\cup (1; \infty)$	$\cup (4; \infty)$	$\cup (0,4; \infty)$	$\cup (5; \infty)$			$\cup (\frac{1}{4}; \infty)$	$\cup (\frac{1}{9}; \infty)$	$\cup (9; \infty)$
<b>3 а)</b>	$\frac{9}{4}$	8,5	$\frac{26}{6}$	$\frac{11}{7}$	18	10	8,5	3	2
<b>3 б)</b>	$\frac{3}{2}$	2,5	5,5	1198	2	$\frac{25}{16}$	12	-6	211
<b>4 а)</b>	$[-6; \frac{1}{4}]$	$(-\infty; -\frac{7}{3}]$	$-\infty; -12,4]$	$(-\infty; 4]$	$[2; 3)$	$[-8; 8)$	$[-20; 5)$	$(6; 31]$	$(-\infty; 2]$
<b>4 б)</b>	$(-1,5; 2,5)$	$(-1; 24)$	$(1; 7)$	$(\frac{1}{3}; \frac{5}{3})$	$(\frac{8}{3}; \infty)$	$(1; \infty)$	$(6; \infty)$	$(-5; 76)$	$(1; 17)$

### 1 вариант

1. Найти при основании 3 логарифмы следующих чисел:

$$27, 1, \frac{1}{9}, 2178$$

2. Исходя из определения логарифма, найти x если:

$$\log_x 3=3; \log_{\frac{1}{2}} x=4; \log_5 125 = x$$

3. На основании тождества  $a^{\log_a b} = b$  найти:

$$3^{-\log_3 3}; (2^{\log_2 5})^2; 5^{\log_5 10-2}.$$

4. Зная, что  $\log_{10} 2 = \lg 2 = 0,3010$ ,  $\lg 3 = 0,4771$ ,  $\lg 5 = 0,6990$ , найти при том же основании:

$$\lg 6; \lg 12; \lg \frac{3}{5}.$$

5. Прологарифмировать выражение:

$$X = \frac{4ab}{c}.$$

6. Пропотенцировать:

$$\log x = 3 \log a - 2 \log b$$

### 2 вариант

1. Найти при основании 3 логарифмы следующих чисел:

$$3; 81; \frac{1}{27}; 3\sqrt{3};$$

2. Исходя из определения логарифма, найти x если:

$$\log_x \sqrt{8} = \frac{3}{2}; \log_7 x = 1; \log_2 \frac{1}{2} = x$$

3. На основании тождества  $a^{\log_a b} = b$  найти:

$$25^{\log_5 7}; 3^{\log_3 7,5}; 2^{\log_2 5+3};$$

4. Зная, что  $\lg 2 = 0,3010$ ;  $\lg 3 = 0,4771$ ;  $\lg 5 = 0,6990$ , найти при том же основании:

$$\lg 10; \quad \lg 25; \quad \lg \frac{5}{8}$$

5. Прологарифмировать выражение:  
 $X=5abcd;$

6. Пропотенцировать:

$$\log x = 2 \log a + \log b.$$

Вариант 3.

1. Найти при основании 5 логарифмы следующих чисел:

$$625; 1; \frac{1}{2^5} \cdot 3 \sqrt{125}.$$

2. Исходя из определения логарифма, найти  $x$  если:

$$\log_3 x = 1; \log_x \frac{1}{125} = -3; \log_{\frac{1}{3}} 81 = x$$

3. На основании тождества  $a^{\log_a b} = b$  найти:

$$25^{-\log_5 3}; 4^{\log_4 10-2}; 8^{\log_2 3} + 2$$

4. Зная, что  $\lg 2 = 0,3010$ ;  $\lg 3 = 0,4771$ ;  $\lg 5 = 0,6990$ , найти при том же основании:

$$\lg \frac{6}{5}; \lg 32; \lg 15$$

5. Прологарифмировать выражение:

$$X = \frac{3a}{4b(c-a)}$$

6. Пропотенцировать:

$$\log x = 4 \log a$$

Вариант 4.

1. Найти при основании 4 логарифмы следующих чисел:

$$4; 1; \frac{1}{64}; 256;$$

2. Исходя из определения логарифма, найти  $x$  если:

$$\log_8 x = 2; \log_x 32 = 5; \log_4 \frac{1}{64} = x.$$

3. На основании тождества  $a^{\log_a b} = b$  найти:

$$4^{\log_2 6}; 7^{\log_7 2 - 1}; 10^{3 - \lg 3};$$

4. Зная, что  $\lg 2 = 0,3010$ ;  $\lg 3 = 0,4771$ ;  $\lg 5 = 0,6990$ , найти при том же основании:

$$\lg \frac{3}{8}; \lg 81; \lg 75$$

5. Прологарифмировать выражение:

$$X = \frac{5ac}{b(c+a)}$$

6. Пропотенцировать:

$$\log x = 6 \log a$$

### Самостоятельная работа «Свойства логарифмов»

#### Вариант 1

1. Дайте определение логарифма данного числа по данному основанию.

2. Найдите область определения функции  $y = \ln \frac{5-4x}{12x+1}$

3. Вычислите: а)  $\log_3 81$ ; б)  $\log_{\frac{1}{3}} 81$ ; в)  $3^{\log_3 15}$ ; г)  $3^{1+\log_3 4}$ ; д)  $3^{2-\log_3 6}$ .

4. Найдите  $x$ , если  $\log_7 x = 2\log_7 5 + \frac{1}{2}\log_7 36 - \log_7 125$ .

5. Вычислите  $\frac{3\lg 2 + \lg 0,25}{\lg 14 - \lg 7}$ .

---

**Самостоятельная работа «Свойства логарифмов»**

**Вариант 2**

1. Сформулируйте основные свойства логарифмов.

2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{32-8x}{x+1}$ .

3. Вычислите: а)  $\log_5 \frac{1}{25}$ ; б)  $\log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{625}$ ; в)  $5^{\log_5 125}$ ; г)  $5^{2+\log_5 3}$ ; д)  $5^{3-\log_5 3}$ .

4. Найдите  $x$ , если  $\log_6 x = \frac{1}{2}\log_6 25 + 2\log_6 3 - \log_6 9$ .

5. Вычислите  $\frac{3\log_7 2 - \log_7 24}{\log_7 3 + \log_7 9}$ .

---

**Самостоятельная работа «Свойства логарифмов»**

**Вариант 3**

- Какая функция называется логарифмической? Сформулируйте основные свойства логарифмической функции при  $a > 0$ .
- Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{x+5}{7x-1}$ .
- Вычислите: а)  $\log_4 16$ ; б)  $\log_{\frac{1}{4}} 16$ ; в)  $4^{\log_4 3}$ ; г)  $4^{1+\log_4 5}$ ; д)  $4^{3-\log_4 8}$
- Найдите  $x$ , если  $\log_5 x = 2\log_5 3 + \frac{1}{2}\log_5 49 - \frac{1}{3}\log_5 27$ .
- Вычислите  $\frac{\lg 81 + \lg 64}{2\lg 3 + 3\lg 2}$ .

**Самостоятельная работа «Свойства логарифмов»  
Вариант 4**

- Запишите основное логарифмическое тождество.
- Найдите область определения функции  $y = \ln \frac{x+9}{4x-2}$ .
- Вычислите: а)  $\log_2 \frac{1}{32}$ ; б)  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{8}$ ; в)  $2^{\log_2 7}$ ; г)  $2^{4-\log_2 5}$ ; д)  $2^{3+\log_2 6}$ .
- Найдите  $x$ , если  $\log_4 x = \frac{1}{2}\log_4 64 + 2\log_4 5 - \log_4 20$ .
- Вычислите  $\frac{\log_3 2 + \log_3 4}{5\log_3 2 - \log_3 8}$ .

**ОТВЕТЫ к самостоятельной работе «Свойства логарифмов»**

№ варианта Задание №	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1.	Логарифмом числа $b$ по осно-ванию $a$ называ-ется показатель степени, в кото-рую нужно воз-вести основание $a$ , чтобы полу-чить число $b$ . $a^{\log_a b} = b$ .	1) $\log_a 1 = 0$ . 2) $\log_a a = 1$ . 3) $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$ . 4) $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$ . 5) $\log_a x^p = p \log_a x$ .	Функцию, задан-ную формулой $y = \log_a x$ , называют логарифмической функцией с ос-нованием $a$ .	1) $D(\log_a) = R_+$ 2) $E(\log_a) = R$ . 3) Логарифми-ческая функция на всей области определения возрастает (при $a > 1$ ) или убывает (при $0 < a < 1$ ).
2.	$(-\frac{1}{12}; \frac{5}{4})$	(-1;4)	$(-\infty; -5) \cup (\frac{1}{7}; \infty)$	$(-\infty; -1) \cup (\frac{1}{2}; \infty)$
3.	а) 4;	а) -2;	а) 2;	а) -5;

	б) -4; в) 15; г) 12; д) 1,5.	б) 4; в) 125; г) 75; д) $\frac{125}{3}$ .	б) -2; в) 3; г) 20; д) 8.	б) 3; в) 7; г) $\frac{16}{5}$ ; д) 48.
4.	$\frac{6}{5}$	5	21	10
5.	1	$-\frac{1}{3}$	2	$\frac{3}{2}$

**Контрольная работа «Корни, степени и логарифмы»**

**Вариант 1**

**Часть А**

1. Найдите значение числового выражения:

а)  $\sqrt[4]{16 \cdot 0,0001}$ ;

б)  $\sqrt[6]{\frac{16}{0,25}}$ ;

в)  $9^{2\frac{1}{2}}$

г)  $3^{\log_3 8}$ ;

д)  $\log_3 \frac{1}{27}$ ;

е)  $\log_{\sqrt{2}} 8$ .

2. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

а)  $5^{\frac{2}{3}}$ ;

б)  $c^{0,2}$ .

3. Упростите выражение:

$$\frac{(a^{-1}b^{-1})^{-\frac{1}{2}}(a^{-3}b^{-7})^{\frac{1}{4}}}{(a^{-1}b^3)^{\frac{3}{4}}};$$

**Часть В**

1. Вычислите:

а)  $\frac{\frac{1}{2}\log_8 64 - 2\log_8 2}{\log_8 2}$ ;

б)  $9^{\frac{5}{2}} + 10 \cdot (4^0)^5 - (0,25)^{\frac{2}{3}} - 9^{\frac{2}{2}} \cdot 27 \cdot 3^{-5}$

в)  $\sqrt[5]{6 - 2\sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{6 + 2\sqrt{17}}$

2. Упростите выражение:

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

**Вариант 2**

**Часть А**

1. Найдите значение числового выражения:

а)  $\sqrt[5]{243 \cdot \frac{1}{32}}$ ;

б)  $\sqrt[4]{54 \cdot 24}$ ;



- в)  $0,16^{1\frac{1}{2}}$ ;  
 г)  $4^{\log_4 12}$ ;  
 д)  $\log_{\frac{1}{3}} 81$ ;  
 е)  $\log_5 \frac{1}{\sqrt{5}}$ .

2. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

- а)  $3^{\frac{4}{5}}$ ;  
 б)  $a^{0,3}$ .

3. Упростите выражения:

$$\frac{(a^{-1}b^2)^{-\frac{1}{2}}(a^2b^{-1})^{\frac{3}{4}}}{(a^{-4}b^{17})^{-\frac{1}{4}}};$$

### Часть В

1. Вычислите:

а)  $\frac{2 \log_{0,5} 2 + \log_{0,5} \sqrt{10}}{\log_{0,5} 10 - \log_{0,5} \sqrt{10} + \log_{0,5} 4}$ ;

б)  $16^{-\frac{5}{4}} - (0,01)^{-\frac{1}{2}} + 12 \cdot (7^0)^3 - 16 \cdot 2^{-5} \cdot 64^{-\frac{2}{3}}$

в)  $\sqrt[3]{\sqrt{17} + 3} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{17} - 3}$

2. Упростить выражение:

а)  $\left( \frac{q^{\frac{1}{2}}}{p - p^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}} + \frac{p^{\frac{1}{2}}}{q - p^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}} \right) \cdot \frac{pq^{\frac{1}{2}} + p^{\frac{1}{2}}q}{p - q}$

### Вариант 3

### Часть А

1. Найдите значение числового выражения:

а)  $\sqrt[5]{0,00032 \cdot 243}$ ;

б)  $\sqrt[4]{\frac{16}{0,0625}}$ ;

в)  $(0,064)^{\frac{2}{3}}$ ;

г)  $12^{\log_{12} 2}$ ;

д)  $\log_4 \frac{1}{64}$ ;

е)  $\log_{\sqrt{3}} 81$ .

2. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

- а)  $7^{\frac{4}{5}}$ ;  
 б)  $b^{0,5}$ .

3. Упростить выражение:

$$\frac{(ab^{-2})^{-\frac{3}{5}}}{(a^{-1}b^2)^{\frac{2}{5}}};$$

### Часть В

1. Вычислите:

- а)  $\frac{\log_5 12 + 2 \log_5 2}{\frac{1}{3} \log_5 27 + 4 \log_5 2}$ ;
- б)  $9^{-\frac{3}{2}} - (5^0)^3 \cdot 3 + (0,01)^{-\frac{1}{2}} - 9 \cdot 3^{-3} \cdot 27^{-\frac{2}{3}}$ ;
- в)  $\sqrt[4]{6 + 2\sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{6 - 2\sqrt{5}}$ ;

2. Упростите выражение:

а)  $\frac{\frac{1}{a^2+b^2} \cdot \frac{1}{a^2}}{\frac{1}{a^2}} - \frac{\frac{1}{a^2}}{a^2-b^2} + \frac{b}{a-a^2b^2}$

### Вариант 4

#### Часть А

1. Найдите значение числового выражения:

- а)  $\sqrt[5]{7 \frac{19}{32}}$ ;
- б)  $\sqrt[5]{48 \cdot 162}$ ;
- в)  $4^{\frac{1}{2}}$ ;
- г)  $6^{\log_6 3}$ ;
- д)  $\log_{\frac{1}{2}} 64$ ;
- е)  $\log_6 \frac{1}{\sqrt{6}}$ .

2. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

- а)  $4^{\frac{2}{7}}$ ;
- б)  $x^{0,4}$ .

3. Упростить выражение:

$$\frac{(a^2b)^{-\frac{1}{3}}(a^{-4}b^4)^{-\frac{1}{4}}}{(a^{-1}\sqrt{b})^{-\frac{2}{3}}}$$

#### Часть В

1. Вычислите:

- а)  $\frac{\log_{0,3} 16}{\log_{0,3} 15 - \log_{0,3} 30}$ ;
- б)  $64^{\frac{1}{3}} - (0,125)^{-\frac{1}{3}} - 32 \cdot 2^{-4} \cdot 16^{-\frac{1}{2}} + (3^0)^4 \cdot 4$
- в)  $\sqrt[3]{8 - \sqrt{37}} \cdot \sqrt[3]{8 + \sqrt{37}}$

2. Упростите выражение:

а)  $\frac{a-1}{a^4+a^2} \cdot \frac{\sqrt{a} + \sqrt[4]{a}}{\sqrt{a}+1} \cdot a^{\frac{1}{4}} + 1$

*Проверочная работа*

**«Иррациональные уравнения»**

**Вариант 1**

*Проверочная работа*

**«Иррациональные уравнения»**

**Вариант 2**

<p>Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\sqrt{2x-1} = 3;</math></li> <li><math>\sqrt{x} + 1 = 0;</math></li> <li><math>\sqrt{4x-1} = \sqrt{7};</math></li> <li><math>\sqrt{3+x} = 3-x;</math></li> <li><math>\sqrt{10-x} \cdot \sqrt{3x+5} = x+5.</math></li> </ol>	<p>Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\sqrt{x-1} = 2 ;</math></li> <li><math>\sqrt{x} - 4 = 0;</math></li> <li><math>\sqrt{x^2-1} = \sqrt{3};</math></li> <li><math>\sqrt{2x-1} = x-2;</math></li> <li><math>9-x = \sqrt{9-5x} \cdot \sqrt{3-x}.</math></li> </ol>
<p><i>Проверочная работа</i></p> <p><b>«Иррациональные уравнения»</b></p> <p><b>Вариант 3</b></p> <p>Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\sqrt{x-2} = 3;</math></li> <li><math>1 - \sqrt{x} = 0;</math></li> <li><math>\sqrt{2x-1} = \sqrt{5};</math></li> <li><math>\sqrt{5-x} = x-5;</math></li> <li><math>\sqrt{5x+3} \cdot \sqrt{3x-1} = 3x+1.</math></li> </ol>	<p><i>Проверочная работа</i></p> <p><b>«Иррациональные уравнения»</b></p> <p><b>Вариант 4</b></p> <p>Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\sqrt{x+9} = 4;</math></li> <li><math>\sqrt{x} + 1 = 3;</math></li> <li><math>\sqrt{5} = \sqrt{x^2-4};</math></li> <li><math>\sqrt{4x+5} = 2x+1;</math></li> <li><math>\sqrt{2x+15} \cdot \sqrt{2x-1} = 2x+9.</math></li> </ol>
<p><i>Проверочная работа</i></p> <p><b>«Иррациональные уравнения»</b></p> <p><b>Вариант 5</b></p> <p>Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\sqrt{x^2-9} = 4;</math></li> <li><math>\sqrt{x} + 6 = 4;</math></li> <li><math>\sqrt{x+2} = \sqrt{2x-3};</math></li> <li><math>\sqrt{x+1} = x-5;</math></li> <li><math>\sqrt{4x-3} \cdot \sqrt{3x-5} = 3x-1.</math></li> </ol>	<p><i>Проверочная работа</i></p> <p><b>«Иррациональные уравнения»</b></p> <p><b>Вариант 6</b></p> <p>Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\sqrt{x-7} = 2;</math></li> <li><math>10 = \sqrt{x} + 1;</math></li> <li><math>\sqrt{4x-3} = \sqrt{12-x};</math></li> <li><math>\sqrt{x-2} = x-8;</math></li> <li><math>\sqrt{3x+2} \cdot \sqrt{x-2} = x+6.</math></li> </ol>
<p><i>Проверочная работа</i></p> <p><b>«Иррациональные уравнения»</b></p> <p><b>Вариант 7</b></p>	<p><i>Проверочная работа</i></p> <p><b>«Иррациональные уравнения»</b></p> <p><b>Вариант 8</b></p>

Решить уравнения:	Решить уравнения:
1. $\sqrt{3-x} = 1;$	1. $\sqrt{x^2-7} = 3;$
2. $\sqrt{x} + 7 = 0;$	2. $\sqrt{x} - 3 = 0;$
3. $\sqrt{2x-3} = \sqrt{x+5};$	3. $\sqrt{4x-1} = \sqrt{x+8}$
4. $\sqrt{25-x^2} = x - 1;$	4. $x - 2 = \sqrt{4-2x};$
5. $\sqrt{x-1} \cdot \sqrt{2x+6} = x+3.$	5. $\sqrt{8x+17} \cdot \sqrt{2x-1} = 4x+3.$

**Ответы к вариантам проверочной работы**

**«Иррациональные уравнения»**

№ варианта	Уравнение 1	Уравнение 2	Уравнение 3	Уравнение 4	Уравнение 5
1	5	Нет решений	2	1	$-1\frac{1}{4}; 5$
2	5	16	-2; 2	5	-3
3	11	1	3	5	1
4	7	4	-3; 3	1	Нет решений
5	-5; 5	Нет решений	5	8	7
6	11	81	3	11	10
7	2	Нет решений	8	4	5
8	-4; 4	9	3	2	13

**Контрольная работа**

**«РЕШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ»**

**Вариант 1**

1.  $\left(\frac{1}{64}\right)^{x-3} = 2^{3-2x};$
2.  $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5;$
3.  $49^x - 8 \cdot 7^x + 7 = 0;$
4.  $\left(\frac{1}{27}\right)^{2-x} > 9^{2x-1};$

**Контрольная работа**

**«РЕШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ»**

**Вариант 2**

1.  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x-4} = 125^{3-4x};$
2.  $2^{x+4} - 2^x = 120;$
3.  $36^x - 4 \cdot 6^x - 12 = 0;$
4.  $\left(\frac{1}{4}\right)^{2+3x} < 8^{x-1};$

5. $10 \cdot 5^{x-1} + 5^{x+1} < 7.$	5. $8 \cdot 2^{x-1} - 2^x > 48.$
--------------------------------------	----------------------------------

**ОТВЕТЫ к контрольной работе**

**«РЕШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ»**

№ варианта	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1	$3\frac{3}{4}$	-1	1; 0	$x < -4$	$x < 0$
2	$\frac{1}{2}$	3	1	$x > -\frac{1}{9}$	$x > 4$

**Тесты по теме: «Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия. Параллельность прямых и плоскостей»**

**ВАРИАНТ № 1**

Задание	Вариант ответа
1. Продолжи предложение: <i>Стереометрия – это раздел геометрии, в котором изучаются фигуры....</i>	а) на плоскости; б) в пространстве; в) на прямой.
2. Какие прямые в пространстве называются параллельными?	а) если ни лежат в одной плоскости и не пересекаются; б) если они лежат в одной плоскости и пересекаются; в) если они лежат в разных плоскостях и не пересекаются.
3. На рис.1 скрещивающимися являются прямые:	а) $AB$ и $BB_1$ ; б) $AB$ и $D_1C_1$ ; в) $AB$ и $A_1D_1$ .
4. Записать, используя математическую символику: <i>Плоскость <math>\alpha</math> пересекает плоскость <math>\beta</math> по прямой <math>a</math>.</i>	а) $\alpha \beta = a$ ; б) $\alpha \cap \beta = a$ ; в) $\alpha \in \beta = a$ .
5. Как прочесть запись: $[AB] a$ ; $a \in \alpha$ ?	а) отрезок $AB$ принадлежит прямой $a$ , не лежащей в плоскости $\alpha$ ; б) отрезок $AB$ лежит на прямой $a$ , не принадлежащей плоскости $\alpha$ ; в) точки $A$ и $B$ лежат на прямой $a$ , не принадлежащей плоскости $\alpha$ ;
6. Точки $A, B, C$ и $D$ не лежат в одной плоскости	а) прямые $AB$ и $CD$ пересекаются; б) прямые $AB$ и $CD$ не пересекаются.

7. Прямые АВ и СД не лежат в одной плоскости	а) прямые АС и ВД не лежат в одной плоскости; б) прямые АС и ВД лежат в одной плоскости;
8. Может ли при параллельном проектировании параллелограмма получиться трапеция?	а) может, так как при параллельном проектировании параллельность не сохраняется; б) не может, так как при параллельном проектировании параллельность сохраняется.
9. Через точки А, В и середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость $\alpha$ в точках А <sub>1</sub> , В <sub>1</sub> , М <sub>1</sub> соответственно. Найти отрезок М <sub>1</sub> М <sub>1</sub> , если АА <sub>1</sub> =3м; ВВ <sub>1</sub> =17м, причем АВ не пересекает плоскость $\alpha$ .	а) М <sub>1</sub> М <sub>1</sub> =10 м; б) М <sub>1</sub> М <sub>1</sub> =6 <sup>2</sup> /3 м; в) М <sub>1</sub> М <sub>1</sub> =20 м.
10. Дано: $\triangle ABC$ ; $\alpha \parallel AB$ ; $AC \cap \alpha = A_1$ ; $BC \cap \alpha = B_1$ ; АВ=15 см; АА <sub>1</sub> : АС=2:3. Найти А <sub>1</sub> В <sub>1</sub> -?	а) А <sub>1</sub> В <sub>1</sub> =45 см; б) А <sub>1</sub> В <sub>1</sub> = 5 см; в) А <sub>1</sub> В <sub>1</sub> =10 см.

### ВАРИАНТ № 2

Задание	Вариант ответа
2. Продолжи предложение: <i>Основными фигурами в пространстве являются....</i>	а) точка и прямая; б) точка и плоскость; в) точка, прямая и плоскость.
2. Какие прямые называются скрещивающимися?	а) прямые, которые не пересекаются и не лежат в одной плоскости; б) прямые, которые пересекаются и лежат в одной плоскости; в) прямые, которые не пересекаются и лежат в одной плоскости.
3. На рис.1 параллельными являются прямые:	а) А <sub>1</sub> А и ВС; б) А <sub>1</sub> Д <sub>1</sub> и ВС; в) А <sub>1</sub> В <sub>1</sub> и ВС <sub>1</sub> .
4. Записать, используя математическую символику: <i>Прямая а пересекает плоскость <math>\alpha</math> в точке А.</i>	а) $a \cap \alpha = A$ ; б) $a \in \alpha = A$ ; в) $a \cap \alpha = A$ .
5. Как прочесть запись: $\{A;B\} \in a$ ; $a \in \alpha$ ?	а) отрезок АВ принадлежит прямой а, лежащей в плоскости $\alpha$ ; б) точки А и В принадлежат прямой а, которая лежит в плоскости $\alpha$ ; в) точки А и В лежат на прямой а, не принадлежащей плоскости $\alpha$ ;
6. Могут ли прямые а и в пересекаться? $c \parallel v$ .	а) нет; б) могут.

7. Четыре точки не лежат в одной плоскости. Могут ли какие-нибудь три из них лежать на одной прямой?	а) могут; б) не могут.
8. Может ли проекция параллелограмма при параллельном проектировании быть квадратом?	а) может, так как при параллельном проектировании параллельность сохраняется; б) не может, так как при параллельном проектировании параллельность не сохраняется.
9. Через точки А, В и середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость $\alpha$ в точках $A_1, B_1, M_1$ соответственно. Найти отрезок $M_1M_1$ , если $AA_1=13$ м; $BB_1=7$ м, причем АВ не пересекает плоскость $\alpha$ .	а) $M_1M_1=2\sqrt{7}$ м; б) $M_1M_1=20$ м; в) $M_1M_1=10$ м.
10. Дано: $\triangle ABC$ ; $\alpha \parallel AB$ ; $AC \cap \alpha = A_1$ ; $BC \cap \alpha = B_1$ ; $AB=8$ см; $AA_1: AC=5:3$ . Найти $A_1B_1$ -?	а) $A_1B_1=1$ см; б) $A_1B_1=3$ см; в) $A_1B_1=4$ см.

### ВАРИАНТ № 3

Задание	Вариант ответа
3. Продолжи предложение: <i>В стереометрии свойства геометрических фигур устанавливаются путём доказательства соответствующих....</i>	а) аксиом; б) теорем; в) задач.
2. Что значит: прямая и плоскость параллельны?	а) прямая и плоскость не пересекаются; б) прямая и плоскость пересекаются и лежат в одной плоскости; в) прямая и плоскость не пересекаются, то есть не имеют общих точек.
3. На рис.1 скрещивающимися являются прямые:	а) $A_1A$ и $BC$ ; б) $A_1D_1$ и $BC$ ; в) $A_1B_1$ и $AB$ .
4. Записать, используя математическую символику: <i>Плоскость <math>\alpha</math> пересекает плоскость <math>\beta</math> по прямой <math>c</math>.</i>	а) $\alpha \beta = c$ ; б) $\alpha \beta = c$ ; в) $\alpha \cap \beta = c$ .
5. Как прочесть запись: $[BC] \in c$ ; $c \alpha$ ?	а) отрезок $BC$ принадлежит прямой $c$ , лежащей в плоскости $\alpha$ ; б) точки $C$ и $B$ принадлежат прямой $c$ , которая лежит в плоскости $\alpha$ ; в) точки $A$ и $B$ лежат на прямой $c$ , не принадлежащей плоскости $\alpha$ ;
6. Точки $K, L, M$ и $N$ не лежат в одной плоскости	а) прямые $KL$ и $MN$ пересекаются; б) прямые $KL$ и $MN$ не пересекаются.
7. Плоскости $\alpha$ и $\beta$ параллельны плоскости $\gamma$ . Могут ли плоскости $\alpha$ и $\beta$ пересекаться?	а) могут; б) не могут.
8. Дана параллельная проекция треугольника.	а) средней линией, так как при

Чем изображается проекция средней линии треугольника?	<i>параллельном проектировании сохраняется отношение отрезков;</i> <i>б) средней линией, так как при параллельном проектировании не сохраняется отношение отрезков .</i>
9. Через точки А, В и середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость $\alpha$ в точках $A_1, B_1, M_1$ соответственно. Найти отрезок $M_1M_1$ , если $AA_1=25$ дм; $BB_1=5$ дм, причем АВ не пересекает плоскость $\alpha$ .	а) $M_1M_1=5$ дм; б) $M_1M_1=30$ дм; в) $M_1M_1=15$ дм.
10. Дано: $\triangle ABC$ ; $\alpha \parallel AB$ ; $AC \cap \alpha = A_1$ ; $BC \cap \alpha = B_1$ ; $AB=24$ см; $AA_1: AC=5:1$ . Найти $A_1B_1$ -?	а) $A_1B_1=6$ см; б) $A_1B_1=3$ см; в) $A_1B_1=4$ см.

*Ключ к тесту по теме:*

**«Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия. Прямые и плоскости в пространстве»:**

**ВАРИАНТ № 1:** б, а, в, б, б, б, а, б, а, б

**ВАРИАНТ № 2:** в, а, б, в, б, а, б, а, в, б.

**ВАРИАНТ № 3:** б, в, а, в, а, б, б, а, в, в.

#### **Контрольная работа №4**

*«Аксиомы стереометрии. Прямые и плоскости в пространстве»*

#### **Вариант 1**

1. Что такое стереометрия.
2. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
3. Дана плоскость  $\beta$  и прямые  $a$ ,  $v$  и  $c$ . Известно, что одна из данных прямых параллельна плоскости  $\beta$ . Назовите эту прямую, если прямая  $a$  параллельна прямой  $c$ , прямые  $v$  и  $c$  пересекаются, а прямая  $c$  лежит в плоскости  $\beta$ . Сделайте рисунок и прокомментируйте его с помощью математических знаков.
4. Через точки А, В и середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1, M_1$  соответственно. Найти длину отрезка  $MM_1$ , если  $AA_1=13$ м,  $BB_1=7$ м, причём отрезок АВ не пересекает плоскость  $\alpha$ .
5. Через конец А отрезка АВ проведена плоскость. Через конец В и точку С этого отрезка проведены параллельные прямые  $V_1$  и  $C_1$ . Найдите длину отрезка  $BB_1$ , если  $CC_1=21$  см,  $AC : BC = 3 : 4$ .

#### **Контрольная работа №4**

*«Аксиомы стереометрии. Прямые и плоскости в пространстве»*

#### **Вариант 2**

1. Назовите основные фигуры в пространстве.
2. Какие прямые в пространстве называются скрещивающимися?



3. Дана плоскость  $\beta$  и прямые  $a$ ,  $b$  и  $c$ . Известно, что одна из данных прямых параллельна плоскости  $\beta$ . Назовите эту прямую, если прямая  $b$  параллельна прямой  $c$ , прямые  $a$  и  $b$  пересекаются, а прямая  $c$  лежит в плоскости  $\beta$ . Сделайте рисунок и прокомментируйте его с помощью математических знаков.
4. Через точки  $A$ ,  $B$  и середину  $M$  отрезка  $AB$  проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $M_1$  соответственно. Найти длину отрезка  $MM_1$ , если  $AA_1=3$ м,  $BB_1=17$ м, причём отрезок  $AB$  не пересекает плоскость  $\alpha$ .
5. Через конец  $A$  отрезка  $AB$  проведена плоскость. Через конец  $B$  и точку  $C$  этого отрезка проведены параллельные прямые  $B_1$  и  $C_1$ . Найдите длину отрезка  $BB_1$ , если  $CC_1=26$  см,  $AB : AC = 15 : 13$ .

---

**Контрольная работа №4**

*«Аксиомы стереометрии. Прямые и плоскости в пространстве»*

**Вариант 3**

1. Сформулируйте теорему о трёх точках?
2. Что значит: прямая и плоскость параллельны?
3. Дана плоскость  $\beta$  и прямые  $a$ ,  $b$  и  $c$ , причём две из трёх данных прямых параллельны. Назовите параллельные прямые, если прямая  $a$  лежит в плоскости  $\beta$ , прямая  $b$  параллельна плоскости  $\beta$ , а прямая  $c$  пересекает плоскость  $\beta$ . Сделайте рисунок и прокомментируйте его с помощью математических знаков.
4. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  отрезка  $AB$  проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $MM_1$ , если отрезок  $AB$  не пересекает плоскость  $\alpha$  и если  $AA_1=10$ м,  $BB_1=14$ м.
5. Через конец  $A$  отрезка  $AB$  проведена плоскость. Через конец  $B$  и точку  $C$  этого отрезка проведены параллельные прямые  $B_1$  и  $C_1$ . Найдите длину отрезка  $BB_1$ , если  $AB=8$  см,  $AC : CC_1 = 2 : 3$ .

---

**Контрольная работа №4**

*«Аксиомы стереометрии. Прямые и плоскости в пространстве»*

**Вариант 4**

1. Сформулируйте теорему о прямой и точке.
2. Какие плоскости называются параллельными?
3. Дана плоскость  $\beta$  и прямые  $a$ ,  $b$  и  $c$ , причём две из трёх данных прямых параллельны. Назовите параллельные прямые, если прямая  $a$  лежит в плоскости  $\beta$ , а прямые  $b$  и  $c$  пересекают плоскость  $\beta$ . Сделайте рисунок и прокомментируйте его с помощью математических знаков.
4. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  отрезка  $AB$  проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $MM_1$ , если отрезок  $AB$  не пересекает плоскость  $\alpha$  и если  $AA_1=12$ м,  $BB_1=8$ м.
5. Через конец  $A$  отрезка  $AB$  проведена плоскость. Через конец  $B$  и точку  $C$  этого отрезка проведены параллельные прямые  $B_1$  и  $C_1$ . Найдите длину отрезка  $BB_1$ , если  $CC_1=14$  см,  $AB : BC = 10 : 3$ .

---

**Ответы к контрольной работе №4**

*«Аксиомы стереометрии. Прямые и плоскости в пространстве»*

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	<b>Стереометрия</b> – это раздел геометрии, в котором изучаются фигуры в пространстве.	Основными фигурами в пространстве являются <b>точка, прямая и плоскость.</b>	Через три точки, не лежащие на одной прямой, можно провести плоскость, и притом только одну.	Через прямую и не лежащую на ней точку можно провести плоскость, и при том только одну.
2	Две прямые в пространстве называются <b>параллельными</b> , если они лежат в одной плоскости и не пересекаются.	Прямые, которые не пересекаются и не лежат в одной плоскости, называются <b>скрещивающимися.</b>	<b>Прямая и плоскость параллельны</b> – значит, они не пересекаются, то есть не имеют общих точек.	Две плоскости называются <b>параллельными</b> , если они не пересекаются, то есть не имеют общих точек.
3	<i>a</i>  $a \parallel \beta$ $a \parallel c; c \cap \beta; a \parallel \beta$	<i>в</i>  $a \cap c; a, c \subset \beta$	<i>в</i>  $a \parallel \beta; c \cap \beta; a \parallel c$	 $a \subset \beta; c \cap \beta; a \parallel c$
4	 АВВ <sub>1</sub> А <sub>1</sub> – трапеция, т.к. $AA_1 \parallel BB_1$ ММ <sub>1</sub> – средняя линия; $MM_1 = \frac{AA_1 + BB_1}{2} = 10$	 АВВ <sub>1</sub> А <sub>1</sub> – трапеция, т.к. $AA_1 \parallel BB_1$ ММ <sub>1</sub> – средняя линия; $MM_1 = \frac{AA_1 + BB_1}{2} = 10$	 АВВ <sub>1</sub> А <sub>1</sub> – трапеция, т.к. $AA_1 \parallel BB_1$ ММ <sub>1</sub> – средняя линия; $MM_1 = \frac{AA_1 + BB_1}{2} = 10$	 АВВ <sub>1</sub> А <sub>1</sub> – трапеция, т.к. $AA_1 \parallel BB_1$ ММ <sub>1</sub> – средняя линия; $MM_1 = \frac{AA_1 + BB_1}{2} = 10$
5	 $\frac{BB_1}{CC_1} = \frac{AB}{AC}$ $BB_1 = \frac{CC_1 \cdot AB}{AC} = \frac{21 \cdot 7}{3} = 49$	 $\frac{BB_1}{CC_1} = \frac{AB}{AC}$ $BB_1 = \frac{CC_1 \cdot AB}{AC} = \frac{26 \cdot 15}{13} = 30$	 $\frac{BB_1}{CC_1} = \frac{AB}{AC}$ $BB_1 = \frac{CC_1 \cdot AB}{AC} = \frac{3 \cdot 8}{2} = 12$	 $\frac{BB_1}{CC_1} = \frac{AB}{AC}$ $BB_1 = \frac{CC_1 \cdot AB}{AC} = \frac{14 \cdot 10}{7} = 20$

**ТЕСТ по теме «Элементы комбинаторики, случайная величина».**

1. Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется

- а) перестановкой
- б) размещением
- в) сочетанием
- г) разностью

2. Упорядоченное подмножество из n элементов по m элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...

- а) сочетанием
- б) размещением
- в) перестановкой

г) разностью  
3. ... из  $n$  элементов по  $m$  называется любое подмножество из  $m$  элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.

- а) перестановкой
- б) размещением
- в) сочетанием
- г) разностью

4. Событие, которое обязательно произойдет, называется ...

- а) невозможным
- б) достоверным
- в) случайным
- г) достоверным и случайным

5. Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.

- а) случайным
- б) невозможным
- в) достоверным
- г) достоверным и случайным

6. Событие  $A$  и  $\bar{A}$  называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.

- а) совместимым
- б) несовместимым
- в) противоположным
- г) несовместным и противоположным

7. Число перестановок определяется формулой

а)  $P_n = n!$

б)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$

в)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!} + n!$

г)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

8. Число сочетаний определяется формулой

а)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

б)  $C_m^n = \frac{n!}{(n-m)!}$

в)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$

г)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!+n!}$

9. Вероятность достоверного события

- а) больше 1
- б) равна 1
- в) равна 0
- г) меньше 1

10. Вероятность невозможного события равна

- а) больше 1
- б) равна 1
- в) равна 0
- г) меньше 1

11. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется

- а) классической вероятностью
- б) относительной частотой
- в) физической частотой
- г) геометрической вероятностью

12. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется

- а) геометрической вероятностью
- б) классической вероятностью
- в) относительной частотой
- г) физической частотой

13. Вероятность появления события А определяется неравенством

- а)  $0 < P(A) < 1$
- б)  $0 \leq P(A) \leq 1$
- в)  $0 < P(A) \leq 1$
- г) нет верного ответа

14. Сумма вероятностей противоположных событий равна

- а) 1
- б) 0
- в) -1
- г) 2

15. Вероятность  $P_A(B)$  называется

- а) классической вероятностью
- б) геометрической вероятностью
- в) условной вероятностью
- г) относительной частотой

16. Формула  $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$  называется

- а) формулой полной вероятности
- б) формулой Байеса
- в) формулой Бернулли
- г) формулой Ньютона

17. Вычислить  $P_4$

- а) 4
- б) 16
- в) 24
- г) 32

18. Вычислить  $A_6^4$

- а) 8
- б) 12
- в) 6
- г) 16

19. Случайной величиной называется переменная величина, которая в зависимости от исходов испытания принимает то или иное значение:
- Не зависящее от случая
  - Зависящее от случая
  - Зависящее от переменной
  - Не зависящее от переменной
20. Случайная величина, принимающая различные значения, которые можно записать в виде конечной или бесконечной последовательности, называется:
- Случайной величиной
  - Дискретной случайной величиной
  - Постоянной величиной
  - Переменной величиной

**Контрольная работа «Элементы комбинаторики»:**

**Вариант 1**

1. Вычислить:

а)  $\frac{A_{10}^4}{P_8}$ ;      б)  $C_7^3 + C_7^0$

2. Сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 5, 7, 4, если известно, что цифры не повторяются?
3. Андрей зашел в магазин, чтобы купить майки. В магазине оказались майки четырех цветов: белые, голубые, красные, черные. Сколько вариантов покупки есть у Андрея, если он хочет купить две майки? Подсказка: обозначьте цвета маек буквами Б, Г, К, Ч. Составьте дерево возможных вариантов.
4. Имеется ткань двух цветов: голубая и зеленая – и требуется обить диван, кресло и стул. Сколько существует различных вариантов обивки этой мебели?
5. Витя, Толя и Игорь купили вместе интересную книгу и решили ее читать по очереди. Выпишите все варианты такой очереди. Сколько есть вариантов, в которых Игорь на первом месте? Витя не на последнем месте?

**Вариант 2**

1. Вычислить:

а)  $\frac{A^5 + A^4}{A_6^3}$ ;      б)  $C_5^2 + C_3^0$

2. Сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 5, 7, 4, если известно, что цифры повторяются?
3. Андрей зашел в магазин, чтобы купить майки. В магазине оказались майки четырех цветов: белые, голубые, красные, черные. Сколько вариантов покупки есть у Андрея, если он хочет купить две майки разного цвета? Составьте дерево возможных вариантов.

4. Человек, пришедший в гости, забыл код, открывающий дверь подъезда, но помнил, что он составлен из нулей и единиц и содержит четыре цифры. Сколько вариантов кода в худшем случае ему придется перебрать, чтобы открыть дверь?
5. Туристическая фирма планирует посещение туристами в Италии трех городов: Венеции, Рима и Флоренции. Сколько существует вариантов такого маршрута?

### ***Контрольная работа «Комбинаторные задачи»***

#### ***Вариант №1***

1. Исследования показали, что каждый пятый клиент приходит в банк для того, чтобы снять проценты, начисленные на его вклад. В очереди на обслуживание стоят 9 человек. Какова вероятность события: «проценты, начисленные на вклад, снимут только 2 человека»?
  2. Из 15 мальчиков и 9 девочек собирают группу из 6 человек для участия в походе. Какова вероятность того, что в состав группы войдут 4 мальчика и 2 девочки?
  3. При игре в домино четыре игрока делят поровну 28 игральные кости. Сколькими возможными способами они могут это сделать?
  4. В лотерее разыгрывается 15 призов. Из урны, содержащей 100 билетов, извлекают 8 билетов. Сколько существует способов извлечения так, чтобы 5 из них оказались выигрышными?
  5. Группу из 21 шахматиста требуется разбить на 3 равные группы по 7 человек в каждой. Сколькими способами это можно сделать?
  6. Трое юношей и 2 девушки выбирают место работы. В три охранных отделения принимают только юношей, в четыре детских сада – только девушек, а две фабрики принимают и тех и других. Сколькими способами они могут распределиться между этими предприятиями?
  7. Из 10 роз и 8 георгинов нужно составить букет, содержащий 2 розы и 3 георгина. Сколько можно составить различных букетов?
- 8\*. На хоккейный матч заявлено 20 полевых хоккеистов и вратарь. Среди полевых хоккеистов 7 хоккеистов – мастера спорта. Какова вероятность того, что в случайно выбранной стартовой пятёрке окажется 3 мастера спорта?

#### ***Вариант №2***

1. Сколькими способами можно разместить 10 учеников на одной скамейке?
2. Сколькими способами можно составить дозор из 5 солдат и 2 офицеров при наличии 4 офицеров и 8 солдат?
3. В строительной фирме 25 работников, среди которых 6 маляров, 3 плотника и 4 штукатура, остальные 12 – разнорабочие. Сколькими способами можно укомплектовать бригаду из 8 человек так, чтобы в неё вошли 3 маляра, 2 плотника, 2 штукатура и 1 разнорабочий?
4. В теннисном турнире участвуют 12 юношей и 8 девушек. Сколькими способами можно составить 4 смешанные пары?
5. 20 деталей, из которых две бракованные, разложены в два ящика по 10 деталей в каждом. Сколькими способами можно разложить эти детали так, чтобы в каждый ящик попало по одной бракованной детали?
6. Для розыска заблудившегося товарища группа поиска, состоящая из 16 человек, разделилась на два равных отряда. Среди них только 4 человека знакомы с местностью. Сколькими способами они могут разделиться так, чтобы в каждом отряде было 2 человека, знающих местность?

7. 32 буквы русского алфавита написаны на карточках разрезной азбуки. Наугад вынимаются одна за другой 5 карточек и укладываются на стол в порядке появления. Найди вероятность события А: « в результате получится слово «конец».
- 8\*. На хоккейный матч заявлено 20 полевых хоккеистов и вратарь. Среди полевых хоккеистов 7 хоккеистов – мастера спорта. Какова вероятность того, что в случайно выбранной стартовой пятёрке окажется 3 мастера спорта?

**Математический диктант «ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ»**  
(на 10 – 15 минут)

**Вариант № 1**

1. Что называется вектором в пространстве?
2. Дайте определение действий над векторами: скалярного произведения.
3. Дайте определение координат вектора с началом в точке  $A_1(x_1; y_1; z_1)$  и концом в точке  $A_2(x_2; y_2; z_2)$ .
4. Какие вектора называются равными.
5. Какие вектора называются противоположно направленными?

**Математический диктант «ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ»**  
(на 10 – 15 минут)

**Вариант № 2**

1. Какие вектора называются коллинеарными?
2. Что такое абсолютная величина вектора?
3. Какие вектора называются одинаково направленными?
4. Дайте определение действий над векторами: сложения и умножения.
5. Что такое нулевой вектор?

**ОТВЕТЫ**  
на математический диктант  
«ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ»

<b>№ варианта</b>	<b>Вариант № 1</b>	<b>Вариант № 2</b>
<b>№ 1</b>	Вектором в пространстве называется направленный отрезок.	Два ненулевых вектора называются коллинеарными, если они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.
<b>№ 2</b>	Скалярным произведением векторов $(\vec{a}_1; \vec{a}_2; \vec{a}_3)$ и $(\vec{e}_1; \vec{e}_2; \vec{e}_3)$ называется число $a_1e_1 + a_2e_2 + a_3e_3$ .  $\vec{a} \cdot \vec{e} =  \vec{a}  \cdot  \vec{e}  \cos \varphi$ .	Абсолютной величиной вектора $ \vec{AB} $ называют число $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ .

3.	Координатами вектора с началом в точке $A_1(x_1; y_1; z_1)$ и концом в точке $A_2(x_2; y_2; z_2)$ называются числа $x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1$ .	<b>Векторы <math>\overline{AB}</math> и <math>\overline{CD}</math></b> называются одинаково направленными, если полупрямые $AB$ и $CD$ одинаково направлены.
4.	Вектора называются равными, если они сонаправлены и их длины равны (если они совмещаются параллельным переносом). У равных векторов соответствующие координаты равны.	Суммой векторов $\overline{a}(a_1; a_2; a_3)$ и $\overline{b}(b_1; b_2; b_3)$ называют вектор $\overline{c}(a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3)$ . Произведением вектора $\overline{a}(a_1; a_2; a_3)$ на число $\lambda$ называется вектор $\lambda\overline{a}(\lambda a_1; \lambda a_2; \lambda a_3)$ . Если $\lambda > 0$ , то направление совпадает с направлением вектора $\overline{a}$ ; если $\lambda < 0$ , то направление противоположно направлению вектора $\overline{a}$ .
5.	<b>Векторы <math>\overline{AB}</math> и <math>\overline{CD}</math></b> называются противоположно направленными, если полупрямые $AB$ и $CD$ противоположно направлены.	Любая точка в пространстве может рассматриваться как вектор. Такой вектор называется нулевым.

**Контрольная работа: «Координаты и векторы»**

**Вариант № 1**

1. Сторона равностороннего треугольника равна 12 см. Найти площадь его ортогональной проекции на плоскость, которая образует с плоскостью **треугольника угол  $\varphi = 30^\circ$** .
2. Даны точки  $A(0;0;7)$ ,  $B(1;4;2)$ ,  $C(0;4;5)$ ,  $D(4;2;0)$ . Какие из этих точек лежат:
  - 1) в плоскости  $xOy$ ; 2) на оси  $z$ ; 3) в плоскости  $Oyz$ .
3. Докажите, что четырёхугольник  $ABCD$  с вершинами в точках  $A(0;2;-3)$ ,  $B(-1;1;1)$ ,  $C(2;-2;-1)$ ,  $D(3;-1;-5)$ .
4. Даны точки  $A(3; -1; 2)$  и  $B(5; 1; 1)$ . Найдите координаты и модуль вектора  $\overline{AB}$ .
5. Даны точки  $A(1;-1;3)$ ,  $B(3;-1;1)$  и  $C(-1;1;3)$ . Вычислите угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{CB}$

**Контрольная работа: «Координаты и векторы»**

**Вариант № 2**

1. Дан прямоугольный треугольник с катетами 6 и 9 см. Найти площадь его ортогональной проекции на плоскость, которая образует с плоскостью **треугольника угол  $\varphi = 60^\circ$** .
2. Даны точки  $A(0;6;0)$ ,  $B(0;3;3)$ ,  $C(3;4;8)$ ,  $D(1;0;9)$ . Какие из этих точек лежат:
  - 1) в плоскости  $xOz$ ; 2) на оси  $y$ ; 3) в плоскости  $Oyz$ .
3. Докажите, что четырёхугольник  $ABCD$  с вершинами в точках  $A(2;1;3)$ ,  $B(1;0;7)$ ,  $C(-2;1;5)$ ,  $D(-1;2;1)$ .
4. Даны точки  $A(3; -1; 2)$  и  $B(5; 1; 1)$ . Найдите координаты и модуль вектора  $\overline{BA}$ ,  $\overline{CA}$  и  $\overline{CB}$

**Контрольная работа: «Координаты и векторы»**

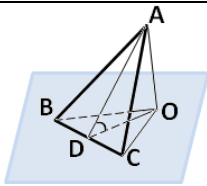
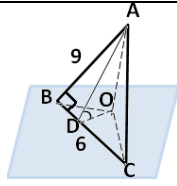
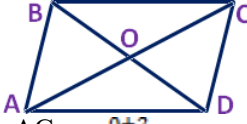
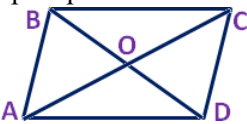
**Вариант № 2**

1. Дан прямоугольный треугольник с катетами 6 и 9 см. Найти площадь его ортогональной проекции на плоскость, которая образует с плоскостью **треугольника угол  $\varphi = 60^\circ$** .



2. Даны точки A(0;6;0), B(0;3;3), C(3;4;8), D(1;0;9). Какие из этих точек лежат:  
 1) в плоскости xz; 2) на оси y; 3) в плоскости yz.
3. Докажите, что четырёхугольник ABCD с вершинами в точках A(2;1;3), B(1;0;7), C(-2;1;5), D(-1;2;1).
4. Даны точки A(3; -1; 2) и B(5; 1; 1). Найдите координаты и модуль вектора  $\overline{BA}$ .  
 $\overline{CA}$  и  $\overline{CB}$

**ОТВЕТЫ к контрольной работе: «Координаты и векторы»**

№ варианта	Вариант № 1	Вариант № 2
№ задания 1	 $S_{\Delta BOC} = S_{\Delta ABC} \cdot \cos \varphi$ $S_{\Delta ABC} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \Rightarrow$ $\frac{12^2 \sqrt{3}}{4} \cdot \cos 30^\circ = 36 \sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 54 (\text{см}^2)$	 $S_{\Delta BOC} = S_{\Delta ABC} \cdot \cos \varphi$ $\frac{a^2}{2} = \frac{6 \cdot 9}{2} = 7$ $S_{\Delta BOC} = 27 \cdot \cos 60^\circ = 27 \cdot \frac{1}{2} = 13,5 (\text{см}^2)$
2	1) в xy: D; 2) на оси z: A; 3) в yz: A; C.	1) в xz: D; 2) на оси y: A; 3) в yz: A; B.
3	Воспользуемся формулами для координат середины отрезка в пространстве.  $AC: x = \frac{0+2}{2} = 1; y = \frac{2-2}{2} = 0; z = \frac{-3-1}{2} = -2.$ $BD: x = \frac{-1+3}{2} = 1; y = \frac{1-1}{2} = 0; z = \frac{1-5}{2} = -2.$ Координаты середины отрезков AC и BD совпадают, поэтому диагонали AC и BD четырёхугольника ABCD пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, следовательно четырёхугольник ABCD – параллелограмм.	Воспользуемся формулами для координат середины отрезка в пространстве.  $AC: x = \frac{2-2}{2} = 0; y = \frac{3+5}{2} = 4.$ $BD: x = \frac{1-1}{2} = 0; y = \frac{0+2}{2} = 1; z = \frac{7+1}{2} = 4.$ Координаты середины отрезков AC и BD совпадают, поэтому диагонали AC и BD четырёхугольника ABCD пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, следовательно четырёхугольник ABCD – параллелограмм.
4	$\overline{AB}: 5 - 3 = 2; 1 - (-1) = 2; 1 - 2 = -1.$ $ \overline{AB}  = \sqrt{2^2 + 2^2 + (-1)^2} = 3.$	$\overline{BA}: 3 - 5 = -2; -1 - 1 = -2; 2 - 1 = 1.$ $ \overline{BA}  = \sqrt{(-2)^2 + (-2)^2 + 1^2} = 3.$
5	$\overline{AB}: 3 - 1 = 2; -1 - (-1) = 0; 1 - 3 = -2.$ $\overline{CB}: 3 - (-1) = 4; -1 - 1 = -2; 1 - 3 = -2.$	$\overline{CA}: 1 - 1 = 0; 3 - 2 = 1; 0 - (-1) = 1.$ $\overline{CB}: 1 - 2 = -1; 3 - 2 = 1; -1 - (-1) = 0.$

$\cos \varphi = \frac{\overline{AB} \cdot \overline{CB}}{ \overline{AB}  \cdot  \overline{CB} } =$ $= \frac{12}{8\sqrt{3}} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \varphi = 30^\circ.$	$\cos \varphi = \frac{\overline{CA} \cdot \overline{CB}}{ \overline{CA}  \cdot  \overline{CB} } =$ $= \frac{0 \cdot (-1) + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 0}{\sqrt{0^2 + 1^2 + 1^2} \cdot \sqrt{(-1)^2 + 1^2 + 0^2}} =$ $= \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = 60^\circ.$
--	--

**6.2.2 План контрольного задания** (соотношение задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых)

	2	3	5	12
Степени и корни. Степенная функция	(2)			
Показательная и логарифмическая функции		(2)		
Основы тригонометрии	(2)	(2)		
Уравнения и неравенства				(2)
Функции, их свойства и графики			(2)	

**6.3.2 Расчетное задание**

**Текст задания**

**Вариант 1**

- 1) Найти область определения функции:  $f(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 4}$
- 2) Вычислить:  $\frac{5^{\log_5 47 - (\frac{1}{2})^{-2} + \sqrt[3]{\lg 10}}}{\sqrt{43^{1/2}} + \log_1 0,2}$
- 3) Найти общее решение уравнения:  $2\sin(3x-2)=1$
- 4) Найти значения остальных тригонометрических функций, если  $\sin x = \frac{4}{5}; \frac{\pi}{2} < x < \pi$
- 5) Решить уравнение:  $0,73^{3x^2+4x} = 1$
- 6) Решить неравенство:  $\log_{\frac{1}{3}}(3x - 2) \geq -1$

**Вариант 2**

- 1) Найти область определения функции:  $f(x) = \frac{4x-3}{\sqrt{x^2-5x+6}}$
- 2) Вычислить:  $\left( \frac{\sqrt[7]{125^{\frac{1}{3}} - (\frac{1}{16})^{-4}}}{4^{\log_4 33} - \log_1 0,5} \right)^{-1}$
- 3) Найти общее решение уравнения:  $3\operatorname{tg}\left(5x + \frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{3}$
- 4) Найти значения остальных тригонометрических функций, если  $\cos x = \frac{4}{5}; 0 < x < \frac{\pi}{2}$

5) Решить уравнение:  $(\frac{3}{10})^{4x^2-5x} = 1$

6) Решить неравенство:  $\log_2(7-x) < 1$

**Вариант 3**

1) Найти область определения функции:  $f(x) = \log_x(7x-12)$

2) Вычислить:  $\frac{\sqrt[3]{125-5} \cdot \log_3 \frac{3}{5} + (\frac{1}{9})^{\frac{1}{2}}}{(325 + \log_{0,2} \frac{1}{5})^{-2}}$

3) Найти общее решение уравнения:  $\sin 2x - \cos x = 0$

4) Найти значения остальных тригонометрических функций, если  $\sin x = 0,6; \frac{\pi}{2} < x < \pi$

5) Решить уравнение:  $(\frac{1}{15})^{x^2-3x+2} = 1$

6) Решить неравенство:  $\log_5(4-3x) \geq 1$

**Вариант 4**

1) Найти область определения функции:  $f(x) = \sqrt{2x^2 - 3x + 1}$

2) Вычислить:  $(\frac{16}{\log_1 4 + 4^{\log_2 3}})^{-2}$

3) Найти общее решение уравнения:

$$\sin^2 x + \cos x * \sin x = 0$$

4) Найти значения остальных тригонометрических функций, если  $\sin x = \frac{3}{5}; \frac{\pi}{2} < x < \pi$

5) Решить уравнение:  $2^{x^2-7x+12} = 1$

6) Решить неравенство:

$$\lg(5x-8) \leq 2$$

**Вариант 5**

1) Найти область определения функции:  $f(x) = \frac{3-x}{\sqrt{x^2-7x+6}}$

2) Вычислить:  $\frac{\sqrt[3]{\log_8 4 + \log_8 2}}{(\frac{1}{81})^{-\frac{1}{4}} + 17^{\log_7 2} - \log_{\sqrt{3}} 1}$

3) Найти общее решение уравнения:  $6\sin^2 x - 5\sin x + 1 = 0$

4) Найти значения остальных тригонометрических функций, если  $\cos x = 0,8; \frac{\pi}{2} < x < \pi$

5) Решить уравнение:  $(\frac{1}{64})^x = \sqrt{\frac{1}{8}}$

6) Решить неравенство:

$$\log_{0,5}(4x+5) \leq -2$$

**6.1. 3Время на подготовку и выполнение**

подготовка 20 м

выполнение 1 часа 00 мин.

оформление и сдача 10 мин.;

всего 1 часа 30 мин

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

**6.2.3 План контрольного задания** (соотношение задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых)

	1	8	9	10	11	12
Начала математического анализа	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

**6.3.3 Расчетное задание**

**Текст задания**

**Вариант 1.**

1. Вычислите предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 3x + 1)$$

2. Найдите производную функции:

$$y = x^3 - 3x + 2$$

3. Вычислите  $y'(1)$ , если  $y = x^4 - \frac{1}{x}$

4. Найдите точку максимума функции  $y = x^3 - 3x + 7$ , схематично построить график функции.

5. Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки,

Изменяется по закону  $S = t + 0,4t^2 - 6$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 10 секунд после начала движения.

6. Найдите неопределенный интеграл

$$\int (3x - x^2) dx$$

7. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2, y = 0, x = 1, x = 2$$

8. Вычислите предел функции, раскрывая неопределенность

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 2x - 5}{4x^4 + 3x - 6}$$

9. Решите уравнение

$$f'(x) = 0, \text{ если } f(x) = (4 - \sqrt{x})^2$$

**Вариант 2**

1. Вычислите предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} (2x^2 - 6x + 3)$$

$$x \rightarrow 3$$

2. Найдите производную функции:

$$y = x^4 - 4x + 3$$

3. Вычислите  $y'$ , если  $y = x^3 - \frac{1}{x}$

4. Найдите точку максимума функции  $y = x^3 - 3x + 8$  схематично построить график функции

5. Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки, Изменяется по закону  $S=t+0,6t^2-5$ , где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 10 секунд после начала движения.

6. Найдите неопределенный интеграл

$$\int (4x-x^7) dx$$

7. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y=x^3, y=0, x=1, x=3$$

8. Вычислите предел функции, раскрывая неопределенность

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2-7x+2}{3x^2+6x-4}$$

$$x \rightarrow \infty$$

9. Решите уравнение

$$f'(x)=0, \text{ если } f(x)=(2-\sqrt{x})^2$$

### Вариант 3

1. Вычислите предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (3x^2-5x+7)$$

$$x \rightarrow 1$$

2. Найдите производную функции:

$$y=x^2-3x+4$$

3. Вычислите  $y'(1)$ , если  $y = x^5 - \frac{1}{x}$

4. Найдите точку максимума функции  $y=x^3-3x+5$ , схематично построить график функции

5. Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки,

Изменяется по закону  $S=t+0,5t^2-4$ (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 10 секунд после начала движения.

6. Найдите неопределенный интеграл

$$\int (2x-x^5) dx$$

7. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y=x^2, y=0, x=0, x=2$$

8. Вычислите предел функции, раскрывая неопределенность

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + x^2 + 2}{x^3 + 4x - 1}$$

9. Решите уравнение

$$f'(x)=0, \text{ если } f(x)=(3-\sqrt{x})^2$$

### Вариант 4

1. Вычислите предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} (2x^2-4x+8)$$

$$x \rightarrow 4$$

2. Найдите производную функции:

$$y=x^3-5x+1$$

3. Вычислите  $y'(1)$ , если  $y = x^2 - \frac{1}{x}$

4. Найдите точку максимума функции  $y=x^3-3x+6$

5. Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки,

Изменяется по закону  $S=t+0,8t^2-5$ (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 10 секунд после начала движения.

6. Найдите неопределенный интеграл

$$\int (5x-x^6) dx$$

7. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y=x^2+1, y=0, x=1, x=2$$

8. Вычислите предел функции, раскрывая неопределенность

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^4 + x^2 - 3}{2x^4 - x^3 + 4}$$

9. Решите уравнение

$$f'(x)=0, \text{ если } f(x)=(6-\sqrt{x})^2$$

### Вариант 5

1. Вычислите предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 6x + 4)$$

$$x \rightarrow 3$$

2. Найдите производную функции:

$$y=x^4-2x+7$$

3. Вычислите  $y'(1)$ , если  $y = x^6 - \frac{1}{x}$

4. Найдите точку максимума функции  $y=x^3-3x+4$

5. Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки,

Изменяется по закону  $S=t+0,7t^2-2$ (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 10 секунд после начала движения.

6. Найдите неопределенный интеграл

$$\int (4x - x^3) dx$$

7. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y=x^2+1, y=0, x=0, x=2$$

8. Вычислите предел функции, раскрывая неопределенность

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + 3x - 4}{2x^3 + x^2 + 1}$$

9. Решите уравнение

$$f'(x)=0, \text{ если } f(x)=(1-\sqrt{x})^2$$

### 6.1.4. Время контроля:

подготовка 10 мин.;

выполнение 1 часа 00 мин.;

оформление и сдача 20 мин.;

всего 1 часа 30 мин.

6.2.4. План контрольного задания (соотношение задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых)

	18	19	21	22	23	24
Многогранники	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Тела и поверхности вращения	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)

### 6.3.4 Расчетное задание

Текст задания

1 вариант.

вариант

1. Вычислите длину диагонали прямоугольного параллелепипеда с измерениями 2;3;6.

2 . В правильной треугольной пирамиде стороны основания  $6\sqrt{3}$  см, а боковые ребро-10 см. Найдите высоту пирамиды.

3. Объем конуса  $4\text{см}^3$ , чему равен объем цилиндра с таким же основанием и высотой как и данный конус?

4. Радиус основания цилиндра 5 см, образующая-9 см.

Вычислите площадь основного сечения цилиндра.

5. Бетонный шар весит 0.5 т. Сколько тонн будет весить шар вдвое большего радиуса, сделанный из того же бетона?

(масса равна плотности умноженной на объем)

### Вариант – 2

1. Вычислите длину диагонали прямоугольного параллелепипеда с измерениями 8;9;12.

2 . Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 6 см и 8 см; каждое боковое ребро пирамиды 13 см. Вычислите высоту пирамиды.

3. Объем конуса  $18\text{см}^3$ , чему равен объем конуса с таким же основанием и высотой как и данный цилиндра?

4. Образующая конуса наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ , а его высота равна 12 см. Вычислите площадь поверхности конуса.

5. чугунный шар имеет массу 10кг. Найдите диаметр шара, если плотность чугуна  $7,2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$  (массы равны плотности, умноженный на объем).

### Вариант 3.

1. Вычислите длину диагонали прямоугольного параллелепипеда с измерениями 6;6;7.

2 . Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 3 см и 7, и одной из диагоналей 6 см; Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей и равна 4 см. Вычислите боковые ребра пирамиды.

3. Объем конуса  $7\text{см}^3$ , чему равен объем цилиндра с таким же основанием и высотой как и данный конус?

4. Осевое сечение цилиндра – квадрат с диагональю  $3\sqrt{2}$  см.

Вычислите площадь поверхности цилиндра

5. Внутренний диаметр чугунного шара 5 см, а внешний 10 см.

Определите вес шара, если плотность чугуна  $7,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

(масса равна плотности, умноженной на объем).

### Вариант 4

1. Вычислите длину диагонали прямоугольного параллелепипеда с измерениями 2;9;6.

2 . Боковая грань правильной треугольной пирамиды наклонна к плоскости основания пирамиды под углом  $30^\circ$  и имеет площадь 96. Найдите высоту пирамиды.

3. Объем цилиндра  $12\text{см}^3$ , чему равен объем конуса с таким же основанием и высотой как и данный цилиндра?

4. Сферу на расстоянии 8 см от центра пересекает плоскость. Радиус сечения равен 15 см. Вычислите площадь поверхности сферы.

5. Куча песка имеет форму конуса, длина окружности основания которого 25 м, а образующая 5 м, Сколько машин, вмещается  $1,5 \text{ м}^3$  песка, потребуется для перевозки все кучи?

### Вариант 5

1. Вычислите длину диагонали прямоугольного параллелепипеда с измерениями 4;5;6.

2. Радиус основания конуса 3м, высота 4м. вычислите образующую конуса.

3. Объем призмы  $15\text{см}^3$ , чему равен объем пирамиды с таким же основанием и высотой как и данной призмы?

4. Прямоугольник, стороны которого равны 6 см и 4 см, вращается около меньшей стороны. Вычислите площадь поверхности тела вращения.

5. Бильярдный шар весит 200гр, сколько гр. будет весить шар вдвое меньший радиусом, сделанным из того же материала?(Масса равна плоскости умноженная на объё

### 6.1.5. Время контроля:

подготовка 10 мин.;  
 выполнение 1 часа 00 мин.;  
 оформление и сдача 20 мин.;  
 всего 1 часа 30 мин.

**6.2.5. План контрольного задания** (соотношение задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых)

	16	17
Комбинаторика	(4)	
Элементы теории вероятности. Элементы математической статистики		(4)

### 6.3.4 Расчетное задание

#### Текст задания

#### 6.1.5 Расчетное задание

#### Текст задания

#### Вариант №1

1. Вычислите:  $\frac{10! + 11!}{9! + 8!}$ .
2. Сколькими способами можно разместить 5 различных книг на полке ?
3. Сколько трёхзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 1,3,6,7,9?
4. из 10 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя . Сколькими способами это можно сделать?
5. Вычислите:  $3P_3 + 2A_2^2 - C_{10}^2 - C_7^2$ .
6. Выпускники экономического института работают в трёх различных компаниях: 17 человек- в банке, 23 – в фирме и 19 – в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в фирме.
7. Мишень представляет собой три круга (один внутри другого ), радиусы которых равны 3, 7 и 8 см. Стрелок выстрелил не целясь и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.
8. В группе 12 юношей и 13 девушек. Их фамилии записаны в классном журнале по алфавиту. Какова вероятность того, что в пятой строчки этого журнала записана фамилия девушки?
9. В урне 5 шаров: 2 зеленых, 3 красных. Из урны наудачу вынимают 2 шара. Найдите вероятность того. что оба шара разного цвета.
10. Сколько существует двухзначных чисел, в записи которых нет цифры 8?

#### Вариант №2

1. Вычислите:  $\frac{8! + 9!}{7! + 6!}$ .
2. Сколькими способами можно разместить 6 различных книг на полке ?
3. Сколько трёхзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 3,4,5,8?
4. Из 8 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя . Сколькими способами это можно сделать?
5. Вычислите:  $P_4 - 2A_2^2 + 3C_2^2$ .



6. Выпускники экономического института работают в трёх различных компаниях: 19 человек - в банке, 31 – в фирме и 15 – в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в банке .

7. Мишень представляет собой три круга (один внутри другого ), радиусы которых равны 4, 5 и 9 см. Стрелок выстрелил не целясь и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, ноне попал в маленький круг.

8. В группе 13 юношей и 12 девушек. Их фамилии записаны в классном журнале по алфавиту. Какова вероятность того, что в третьей строчки этого журнала записана фамилия девушки?

9. В урне 6 шаров: 2 зеленых, 4 красных. Из урны наудачу вынимают 2 шара. Найдите вероятность того. что оба шара разного цвета.

10. Сколько существует двухзначных чисел, в записи которых нет цифры 7?

### Вариант №3

1. Вычислите:  $\frac{10! + 9!}{8! + 8!}$  .

2. Сколькими способами можно разместить 4 различных книг на полке ?

3. Сколько трёхзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 3,4,5,8,9?

4. из 7 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя . Сколькими способами это можно сделать?

5. Вычислите:  $P_3 - 2A_7^2 + 3C_6^2$  .

6. Выпускники экономического института работают в трёх различных компаниях: 18 человек - в банке, 30 – в фирме и 16– в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в фирме.

7. Мишень представляет собой три круга (один внутри другого ), радиусы которых равны 3, 5 и 9 см. Стрелок выстрелил не целясь и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, ноне попал в маленький круг.

8. В группе 14 юношей и 12 девушек. Их фамилии записаны в классном журнале по алфавиту. Какова вероятность того, что в первой строчки этого журнала записана фамилия юноши?

9. В урне 6 шаров: 4 зеленых, 2 красных. Из урны наудачу вынимают 2 шара. Найдите вероятность того. что оба шара разного цвета.

10. Сколько существует двухзначных чисел, в записи которых нет цифры 3?

### Вариант №4

1. Вычислите:  $\frac{11! + 10!}{8! + 9!}$  .

2. Сколькими способами можно разместить 3 различных книг на полке ?

3. Сколько трёхзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 2,3,4,5,8,7?

4. из 16 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя . Сколькими способами это можно сделать?

5. Вычислите:  $P_3 - 2A_8^2 + 3C_7^2$  .

6. Выпускники экономического института работают в трёх различных компаниях: 10 человек - в банке, 13 – в фирме и 15 – в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в налоговой инспекции .

7. Мишень представляет собой три круга (один внутри другого ), радиусы которых равны 4, 5 и 8 см. Стрелок выстрелил не целясь и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, ноне попал в маленький круг.

8. В группе 12 юношей и 13 девушек. Их фамилии записаны в классном журнале по алфавиту. Какова вероятность того, что в седьмой строчки этого журнала записана фамилия юноши?



Начала математического анализа							9	9	9	9						
Многогранники														9		9
Тела и поверхности вращения	9													9		9
Измерения в геометрии															9	
Координаты и векторы	9															
Комбинаторика											9					
Элементы теории вероятности. Элементы математической статистики												9				

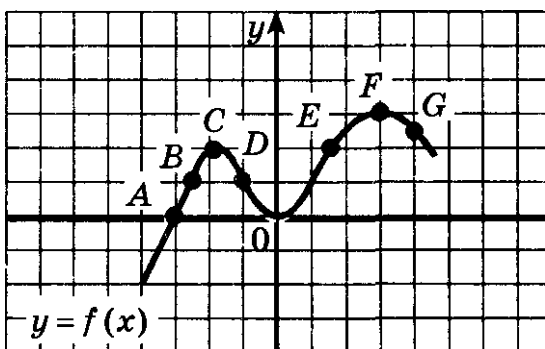
### 6.3.6 Расчетное задание

#### Текст задания

#### 1 вариант.

- 1 Представьте в виде степеней с одинаковым основанием и сравните их по величине:  $8^2$  и  $16^3$
- 2 Найдите корень уравнения:  $5^{4-x} = 25$
- 3 Вычислите значение выражения:  $7^{\log_7 3}$
- 4 Найдите корень уравнения:  $\log_5(x - 2x) = 2$
- 5 Вычислите:  $6^{0,5} * 6^{-0,5}$
- 6 Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + 2y = -1, \\ 4^{x+y^2} = 16. \end{cases}$$
- 7 Вычислите:  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-3}{x+4}$
- 8 Выразите угол в радианах:  $\alpha = 120^\circ$
- 9 Вычислите значение  $\cos \alpha$ , если известно значение  $\sin \alpha = 0,6$  и  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$
- 10 Найдите область определения функции:  $y = \frac{1}{\sqrt{x+1}}$
- 11 Найдите  $y'$  в точке  $x=1$ , если  $y = 3x^2 - 4x + 1$

12 На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ . В какой точке функция принимает наибольшее значение? При каких значениях  $x$ ,  $y(x) \geq 0$ . При каких значениях  $x$ ,  $y(x) \leq 0$ .



13 Найдите наибольшее значение функции:  $y = 3x^2 - 1$  на интервале  $[-2; 1]$

14 Вычислите интеграл:  $\int_1^2 (x^2 + 3) dx$

15 Постройте криволинейную трапецию, ограниченную линиями и вычислите её площадь:  
 $y = x^2$ ;  $y = 0$ ;  $x = 2$

16 Вода покрывает, приблизительно,  $\frac{3}{4}$  земной поверхности. Сколько квадратных километров земной поверхности занимает суша? (радиус Земли считать равным 6375 км)

17 Объем четырехугольной призмы  $15 \text{ см}^3$ . Чему равен объем пирамиды с таким же основанием и высотой, как и данная призма?

18 Определить координаты суммы векторов «a и b»:  $a = (3; 7; 0)$ ;  $b = (4; -1; 6)$

19 Решите уравнение:  $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$

20. Решить уравнение:  $\sqrt[3]{x^3 - 2} = x - 2$ ;

21 Шар имеет массу 10 кг. Найдите диаметр шара, если плотность чугуна  $7,2 \text{ г/см}^3$ . (Масса равна плотности, умноженной на объем.). Вычислить с точностью до 0,1.

22 Огораживают спортивную площадку прямоугольной формы площадью  $25 \text{ м}^2$ . Каковы должны быть её размеры, чтобы на забор ушло наименьшее количество «сетки рабицы»?

23. Из 10 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

24. Выпускники экономического института работают в трёх различных компаниях: 17 человек - в банке, 23 - в фирме и 19 - в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в фирме

### Вариант 2

1 Представьте в виде степеней с одинаковым основанием и сравните их по величине:  $4^6$  и  $32^3$

2 Найдите корень уравнения:  $2^{3+x} = 16$

3 Вычислите значение выражения:  $6^{\log_6 5}$

4 Найдите корень уравнения:  $\log_3(x + 2) = 2$

5 Вычислите:  $5^{0,4} * 5^{-0,4}$

6 Решите систему уравнений:  $\begin{cases} 2x - y = 1, \\ 5^{x+y} = 25; \end{cases}$

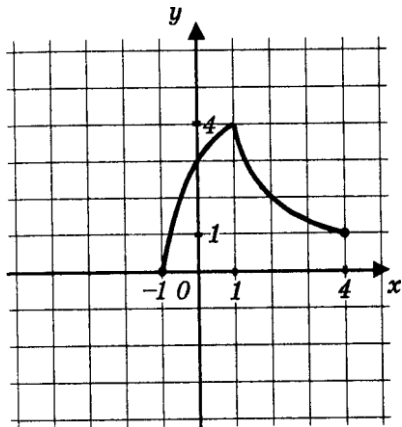
7 Вычислите:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-2}{x+3}$

8 Выразите угол в радианах:  $\alpha = 45^\circ$

9 Вычислите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{2}{3}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

10 Найдите область определения функции:  $y = \frac{2}{\sqrt{x+3}}$

12 На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ . В какой точке функция принимает наибольшее значение? При каких значениях  $x$ ,  $y(x) \geq 0$ ? При каких значениях  $x$ ,  $y(x) \leq 0$ ?




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

13

Найдите наибольшее значение функции  $y = x^2 - 6x + 13$  на интервале  $[0; 6]$

14 Вычислите интеграл:  $\int_0^1 (x^2 - 2) dx$

15 Постройте криволинейную трапецию, ограниченную линиями и вычислите её площадь:  
 $y = x^2$ ;  $y = 0$ ;  $x = -1$

16 Кирпич имеет форму прямоугольного параллелепипеда с измерениями 25 см., 12 см. и 6,5 см. Плотность кирпича равна  $1,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ . Найдите его массу, если масса равна плотности, умноженной на объем.

17 Объем цилиндра  $12\text{см}^3$ . Чему равен объем конуса с таким же основанием и высотой, как и данный цилиндр?

18 Определить координаты суммы векторов «a» и «b»:  $a = (4; -2; 6)$ ;  $b = (1; 3; -8)$

19 Решите уравнение:  $6\cos^2 x - 11\cos x + 4 = 0$

20 Решите уравнение:  $\sqrt[3]{x^3 - 19} = x - 1$

21 Сколько олифы потребуется для окраски 100 ведер конической формы, если диаметр ведра 25 см. и 30 см., а образующая 27,5 см. и если на  $1\text{м}^2$  требуется 150 г. олифы?

22 Сумма катетов прямоугольного треугольника равна 40. Какую длину должны иметь катеты, чтобы площадь треугольника была наибольшей?

### Вариант 3

1 Представьте в виде степеней с одинаковым основанием и сравните их по величине:  $2^7$  и  $8^4$

2 Найдите корень уравнения:  $7^{2-x} = 49$

3 Вычислите значение выражения:  $3^{\log_3 4}$

4 Найдите корень уравнения:  $\log_2 (x - 4) = 3$

5 Вычислите:  $3^{0,7} * 3^{-0,7}$

6 Решите систему уравнений:  $\begin{cases} x + y = 1, \\ 2^{x-y} = 8; \end{cases}$

7 Вычислите:  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x+4}{7x-5}$

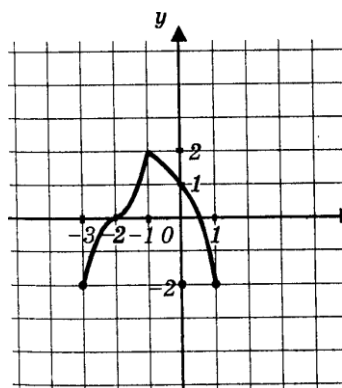
8 Выразите угол в радианах:  $a = 135^\circ$

9 Вычислите значение  $\cos a$ , если  $\sin a = \frac{12}{13}$  и  $\frac{\pi}{4} < a < \pi$

10 Найдите область определения функции:  $y = \frac{1}{\sqrt{x-1}}$

11 Найдите  $y'$  в точке  $x=2$ , если  $y = 3x^2 - 4x + 1$

12 На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ . В какой точке функция принимает наибольшее значение? При каких значениях  $x$ ,  $y(x) \geq 0$ ? При каких значениях  $x$ ,  $y(x) \leq 0$ ?




---



---



---



---



---



---

13 Найдите наибольшее значение функции  $y = 8 - 0,5x^2$  на интервале  $[-2; 2]$

14 Вычислите интеграл:  $\int_0^2 (x^2 - 3) dx$

15 Постройте криволинейную трапецию, ограниченную линиями и вычислите её площадь:  
 $y = x^2$ ;  $y = 0$ ;  $x = 1$

16 Полуцилиндрический свод подвала имеет 6 м. длины и 5,8 м. в диаметре. Определите площадь полной поверхности подвала.

17 Объем цилиндра  $18 \text{ см}^3$ . Чему равен объем конуса с таким же основанием и высотой, как и данный цилиндр?

18 Определить координаты суммы векторов «a и b»:  $a = (6; 3; -8)$ ;  $b = (-2; 4; 0)$

19 Решите уравнение:  $\sin^2 x + 2 \sin x - 3 = 0$

20 Решите уравнение:  $\sqrt[3]{x^3 - 5x^2 + 16x - 5} = x - 2$

21 Три куба с ребрами 3 см., 4 см., 5 см. переплавлены в один куб. Какую длину имеет ребро этого куба?

22 Найти наибольший из объемов всех пирамид, у каждой из которых высота равна 12, а основанием является прямоугольный треугольник с гипотенузой

### 1. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине, экзамен (письменно)

Экзамен по математике проводится письменно за счет времени, выделяемого ФГОС на промежуточную аттестацию, с использованием экзаменационных материалов в виде набора контрольных заданий, требующих краткого ответа и/или полного решения. На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 4 академических часа (180 минут).

Письменная экзаменационная работа по математике составляется из 2-х частей: обязательной и дополнительной. В обязательную часть включены задания минимально обязательного уровня, в дополнительную часть - более сложные.

В **обязательную часть** работы включаются задания базового уровня по всем основным разделам требований ФГОС - геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей, комбинаторика и статистика.

При выполнении заданий *обязательной части* обучающиеся должны продемонстрировать базовую математическую компетентность. Задания этой группы проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки,

умение анализировать информацию, представленную в графиках и таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, умение ориентироваться в простейших геометрических конструкциях, владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач и пр.), умение пользоваться математической записью, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Обязательная часть содержит 15 заданий.

**Дополнительная часть** направлена на проверку владения материалом на повышенном уровне и умение решать математические задачи, не сводящиеся к прямому применению алгоритма. Эта часть содержит 5 заданий повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики.

При выполнении всех заданий дополнительной части обучающимся требуется представить описание хода решения задачи и полученный ответ.

За правильное выполнение любого задания из **обязательной части** обучающийся получает один балл.

При выполнении задания из обязательной части, где необходимо привести краткое решение, за неполное решение задания (вычислительная ошибка, описка) выставляется 0,5 балла.

Если обучающийся приводит неверное решение, неверный ответ или не приводит никакого ответа, он получает 0 баллов.

За каждое задание дополнительной части максимально можно получить 3 балла.

Максимальное количество баллов за весь экзамен - 30 баллов.

За выполнение любого задания из **дополнительной части** используются следующие критерии оценки заданий:

Содержание критерия	Баллы
Приведено верное обоснованное решение, приведен правильный ответ	3
Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ	2
Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует	1
Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения	0

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

***Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе***

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удовлетворительно)	15- 20

«4» (хорошо)	21-25
«5» (отлично)	26 - 30

### **Тематика заданий**

- 1 вопрос – задача на составление математической модели;**
- 2 вопрос – вычисление степенных выражений;**
- 3 вопрос – решение иррациональных уравнений;**
- 4 вопрос – решение систем уравнений;**
- 5 вопрос – применение свойств логарифмов;**
- 6-9 вопросы – определение свойств функции по графику;**
- 10 вопрос – нахождение значений тригонометрических функций;**
- 11 вопрос – определение нулей функции;**
- 12 вопрос – производная или интеграл элементарных функций;**
- 13 вопрос – нахождение элементов многогранников;**
- 14 вопрос – тригонометрические уравнения;**
- 15 вопрос – область определения функции;**
- 16 вопрос – задача из раздела «Комбинаторика и теория вероятностей»;**
- 17 вопрос – показательное или логарифмическое уравнение;**
- 18 вопрос – нахождение объёмов или площадей геометрических фигур;**
- 19 вопрос – показательное или логарифмическое неравенство;**
- 20 вопрос – исследование функции с помощью производной.**



**Примерный вариант экзаменационной работы по математике(письменно)**

**Обязательная часть**

При выполнении заданий 1-5 запишите ход решения и полученный ответ.

1.(1 балл) Стоимость одной поздравительной открытки 20 рублей. Сколько открыток можно будет купить на 700 рублей во время распродажи, если скидка составляет 35%?

2.(1 балл) Вычислите значение выражения  $9^{-1} \cdot \left(\frac{2}{3}\right) - \sqrt[3]{\frac{125}{27}}$ .

3.(1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{9-2x} = 7$ .

4.(1 балл) Решите систему уравнений  $\begin{cases} 3x + 5y = 14, \\ 2x - 4y = -20. \end{cases}$

5.(1 балл) Найдите значение выражения  $\log_{12} 288 - \log_{12} 2$ .

При выполнении заданий 6-9, используя график функции  $y = x^2 - 2x$

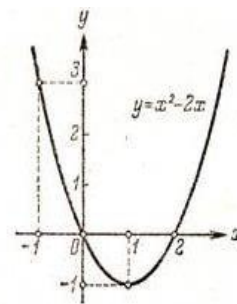
(см. рис. ниже) определите и запишите полученный ответ.

6. (1 балл) Четность, нечетность функции.

7.(1 балл) Нули функции.

8.(1 балл) Множество значений функции.

9.(1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) > 0$ .



При выполнении заданий 10-15 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

10.(1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = -\frac{40}{41}$  и  $\alpha \in III$  четверти.

11.(1 балл) Найдите нули функции  $y = 6x^2 + x - 7$ .

12.(1 балл) Найти производную функции  $f(x) = x^5 + x^2 - 2x + 1$

13.(1 балл) В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $BD_1 = 3$  и  $CD = 2, AD = 2$ . Найдите длину ребра  $AA_1$ .

14.(1 балл) (1 балл) Решите уравнение  $\log_1(5-4x) = -2$ .

15.(1 балл) Найдите область определения функции  $y = \sqrt{9-2x}$ .

**Дополнительная часть**

При выполнении заданий 16-20 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

16. (3 балла) Сколькими способами можно выбрать 5 человек на 5 различных должностей из 12 кандидатов на эти должности?

17. (3 балла) Найдите корень уравнения  $\left|\left(\frac{1}{2}\right)^{2+5x}\right| = 128$ .

18. (3 балла) В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  — центр основания,  $S$  вершина,  $SO = 4, AC = 6$ . Найдите боковое ребро  $SC$ .

19.(3 балла) Решите неравенство  $\log_1(7-4x) \geq -3$ .

20. (3 балла) Найдите наибольшее значение функции  $y = -2x^2 - 8x - 12$  на отрезке  $[-1; 7]$

Экзаменационная работа по математике (письменно)

1 вариант

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-5 запишите ход решения и полученный ответ.

1.(1 балл) Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Лариса Петровна получила 10440 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Ларисы Петровны?

2.(1 балл) Вычислите значение выражения  $2^{-3} \cdot 5^0 - \sqrt[4]{\frac{16}{81}}$ .

3.(1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{5+2x} = 6$ .

4. (1 балл) Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2x + 3y = 8, \\ 3x + 2y = 7. \end{cases}$

5.(1 балл) Найдите значение выражения  $\log_3 6 - \log_3 54$ .

При выполнении заданий 6-9, используя график функции  $y = \log_{\frac{1}{3}} x$  (см. рис. ниже)

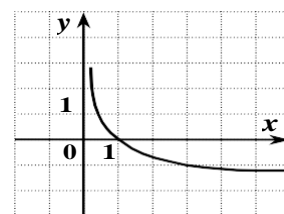
определите и запишите полученный ответ.

6.(1 балл) Область определения функции.

7.(1 балл) Наименьшее и наибольшее значения функции.

8.(1 балл) Множество значений функции.

9.(1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) > 0$ .



При выполнении заданий 10-15 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

10.(1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$  и  $\alpha \in IV$  четверти.

11.(1 балл) Найдите нули функции  $y = 4x^2 - x - 5$ .

12.(1 балл) Найдите производную функции  $f(x) = 3x^2 - 2x + 1$

13. (1 балл) В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  — центр основания,  $S$  — вершина,  $SC = 5$ ,  $AC = 6$ . Найдите длину отрезка  $SO$ .

14. (1 балл) Решите уравнение  $\sin 2x = 1$ .

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \sqrt{5+2x}$ .

Дополнительная часть

При выполнении заданий 16-20 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

16. (3 балла) Из 12 полицейских необходимо составить наряд из 5 человек. Сколькими способами это можно сделать?

17. (3 балла) Найдите корни уравнения  $4^x + 2^{x+1} - 6 = 0$ .

18. (3 балла) Апофема правильной четырехугольной пирамиды равна 15 см, высота пирамиды равна 12 см. Найдите объем и площадь полной поверхности пирамиды.

19. (3 балла) Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}}(x+5) \geq -3$ .

20. (3 балла) Найдите наименьшее значение функции  $y = x^2 - 12x + 12$  на отрезке  $[-1; 3]$

Экзаменационная работа по математике (письменно)

2 вариант

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-5 запишите ход решения и полученный ответ

1.(1 балл) Флакон шампуня стоит 80 рублей. Какое наибольшее количество флаконов можно купить на 500 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25%?

2.(1 балл) Вычислите значение выражения  $7^0 \cdot 3^{-2} + \sqrt[5]{\frac{243}{32}}$ .

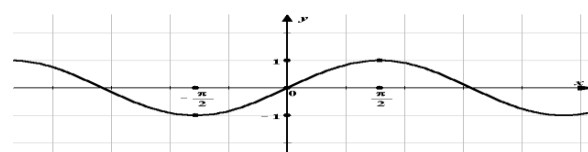
3.(1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{-3x+1} = 5$ .

4. (1 балл) Решите систему уравнений  $\begin{cases} 3x - 2y = 8, \\ 6x + 3y = 9. \end{cases}$

5.(1 балл) На основании основного логарифмического тождества найдите значение выражения  $9^{\log_3 7}$ .

При выполнении заданий 6-9, используя график функции определите и запишите полученный ответ.

$y = \sin x$  (см. рис. ниже)



6. (1 балл) Область определения функции.

7.(1 балл) Наименьший положительный период функции.

8.(1 балл) Множество значений функции.

9.(1 балл) Наименьшее и наибольшее значения функции.  $y = \sin x$

При выполнении заданий 10-15 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

10.(1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = 0,8$  и  $\alpha \in II$  четверти.

11.(1 балл) Найдите нули функции  $y = 3x^2 - 8x + 4$ .

12.(1 балл) Найти производную функции  $f(x) = -5x^4 + x^2$

13.(1 балл) В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $CA_1 = 27$ ,  $CD = 26$ ,  $B_1 C_1 = 7$ . Найдите длину ребра  $DD_1$ .

14. (1 балл) Решите уравнение  $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

15.(1 балл) Найдите область определения функции  $y = \frac{3}{2x-7}$

Дополнительная часть

При выполнении заданий 16-20 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

16. (3 балла) Сколько 3-значных чисел можно составить из множества цифр 1,2,3,4,5,6,7,8,9 а) без повторений; б) с повторениями?

17. (3 балла) Найдите корни уравнения  $7^x - 7^{x-1} = 6$ .

18. (3 балла) Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна 12см, высота пирамиды равна 8см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

19. (3 балла) Решите неравенство  $\log_1(4x+1) \geq -2$ .

20. (3 балла) Найти интервалы возрастания и убывания функции  $y = x^4 - 32x^2 - 75$

Экзаменационная работа по математике (письменно)

3 вариант

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-5 запишите ход решения и полученный ответ

1.(1 балл) Билет на автобус стоит 15 рублей. Какое наибольшее число билетов можно будет купить на 100 рублей после повышения цены билета на 20%?

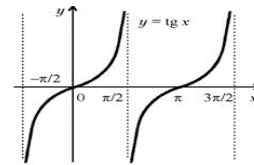
2.(1 балл) Вычислите значение выражения  $5^{-1} \cdot 8^0 + \sqrt[3]{\frac{27}{64}}$ .

3.(1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{3x-1} = 7$

4.(1 балл) Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2x - 3y = 7, \\ 5x + 2y = 8. \end{cases}$

5.(1 балл) Найдите значение выражения  $\log_2 400 - \log_2 25$ .

При выполнении заданий 6-9, используя график функции  $y = \operatorname{tg} x$  (см. рис. ниже) определите и запишите полученный ответ.



6. (1 балл) Область определения функции.

7.(1 балл) Множество значений функции.

8.(1 балл) Нули функции.

9.(1 балл) Четность, нечетность функции.

При выполнении заданий 10-15 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

10.(1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = -0,6$  и  $\alpha \in III$  четверти.

11.(1 балл) Найдите нули функции  $y = x^2 - x - 6$ .

12.(1 балл) Найти производную функции  $f(x) = -x^3 + x$

13. (1 балл) В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  — центр основания,  $S$  вершина,  $SO = 54$ ,  $AC = 144$ . Найдите боковое ребро  $SA$ .

14. (1 балл) Решите уравнение  $\cos 3x = -1$ .

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \log_{\frac{1}{2}}(3-x)$

Дополнительная часть

При выполнении заданий 16-20 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

16.(3 балла) Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона не содержит цифры 7.

17. (3 балла) Найдите корни уравнения  $8^{2x-1} - 8^{x+1} + 30 = 0$ .

18. (3 балла) Апофема правильной четырехугольной пирамиды равна 10 см, высота пирамиды равна 8 см. Найти объём и площадь полной поверхности пирамиды.

19. (3 балла) Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}}(3x-1) \leq -2$ .

20. (3 балла) Найдите экстремумы функции  $y(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 5$  выясните их род.

## Экзаменационная работа по математике (письменно)

### 4 вариант

#### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-5 запишите ход решения и полученный ответ

1.(1 балл) Тетрадь стоит 20 рублей. Сколько тетрадей можно купить на 200 рублей после повышения цены на 25%?

2.(1 балл) Вычислите значение выражения  $7^{-1} \cdot 6^0 + \sqrt[3]{\frac{64}{343}}$ .

3.(1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{-3+16x} = 2$ .

4.(1 балл) Решите систему уравнений  $\begin{cases} 5x + 2y = -1 \\ 3x - y = -5 \end{cases}$

5.(1 балл) Найдите значение выражения  $\log_2 9 - \log_2 36$ .

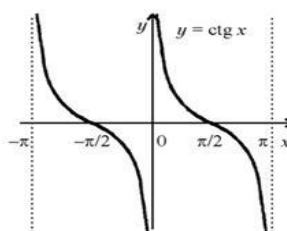
При выполнении заданий 6-9, используя график функции  $y = \operatorname{ctg} x$  (см. рис. ниже) определите и запишите полученный ответ.

6.(1 балл) Наименьший положительный период функции.

7.(1 балл) Четность, нечетность функции.

8.(1 балл) Область определения функции.

9.(1 балл) Нули функции.



При выполнении заданий 10-15 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

10.(1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{1}{2}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

11.(1 балл) Найдите нули функции  $y = 4x^2 + 7x - 2$ .

12.(1 балл) Найдите производную функции  $f(x) = -x^3 + 5x$

13.(1 балл) В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $AC_1 = 21$ ,  $AB = 9$ ,  $B_1 C_1 = 18$ . Найдите длину ребра  $CC_1$ .

14. (1 балл) Решите уравнение  $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \frac{2x}{3-7x}$

#### Дополнительная часть

При выполнении заданий 16-20 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

16. (3 балла) Из 40 полицейских необходимо составить наряд из 8 человек. Сколькими способами это можно сделать?

17. (3 балла) Найдите корень уравнения  $\log_2 x + \log_4 (x+2) = 2$ .

18. (3 балла) Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 10, боковые ребра равны 13. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.

19. (3 балла) Решите неравенство  $\left(\frac{2}{7}\right)^{4-8x} - 1 \leq 0$ .

20. (3 балла) Найдите наибольшее значение функции  $y = -x^2 + 4x + 8$  на отрезке  $[3; 5]$

Пробный вариант экзаменационной работы по математике (письменно)

1 Вариант

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-5 запишите ход решения и полученный ответ.

1.(1 балл) Коробка конфет стоит 60 рублей. Какое наибольшее количество коробок можно купить на 400 рублей ввремя распродажи, когда скидки составляет 20%

2.(1 балл) Вычислите значение выражения  $\sqrt[3]{\frac{27}{64}} - 4^{-2} \cdot 8^0$ .

3.(1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{-4x-12} = 6$ .

4.(1 балл) Решите систему уравнений  $\begin{cases} -3x + 2y = 5 \\ 4x - y = -10 \end{cases}$

5.(1 балл) Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{2}\right)^{\log_2 3}$ .

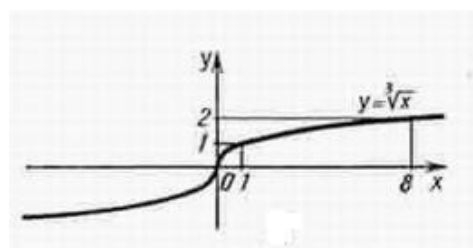
При выполнении заданий 6-9, используя график функции  $y = \sqrt[3]{x}$  (см. рис. ниже) определите и запишите полученный ответ.

6.(1 балл) Значения переменной  $x$ , при  $y < 0$ .

7.(1 балл) Четность, нечетность функции.

8.(1 балл) Область определения функции.

9.(1 балл) Нули функции.



При выполнении заданий 10-15 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

10.(1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$  и  $\alpha \in II$  четверти.

11.(1 балл) Найдите нули функции  
12.(1 балл) Найдите производную функции  $f(x) = 5x^3 + 3x^2 + x + 5$   
 $y = -5x - 13x + 6$ .

13.(1 балл) В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $AC_1 = 13$ ,  $C_1 D_1 = 3$ ,  $B_1 C_1 = 12$ . Найдите длину ребра  $AA_1$ .

14. (1 балл) Решите уравнение  $\sin 2x = -1$ .

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \sqrt{4+3x}$

Дополнительная часть

При выполнении заданий 16-20 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

16. (3 балла) В магазин поступило 26 телевизоров, 4 среди которых имеют скрытые дефекты. Наудачу отбираются 2 телевизора для проверки. Какова вероятность того, что оба они не имеют дефектов?

17. (3 балла) Найдите корень уравнения  $\lg \lg \lg x = 1$ .

18. (3 балла) Найти объем прямоугольного параллелепипеда, диагональ которого равна 13см, а длина сторон основания равны 3см и 4см.

19. (3 балла) Решите неравенство  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2-5x} - 1 \leq 0$ .

20. (3 балла) Найдите наибольшее значение функции  $y = -2x^2 - 8x - 12$  на отрезке  $[-1; 7]$

Пробный вариант экзаменационной работы по математике (письменно)

2 Вариант

### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-5 запишите ход решения и полученный ответ.

1.(1 балл) Стоимость проезда в электричке составляет 240 рублей. После нового года ожидается повышение стоимости на 15%. Сколько будет стоить проезд после нового года?

2.(1 балл) Вычислите значение выражения  $\sqrt[4]{\frac{16}{81}} - 2^0 \cdot 3^{-2}$ .

3.(1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{-5x+15} = 3$ .

$$\begin{cases} 5x - 3y = 1 \\ 2x + y = 7 \end{cases}$$

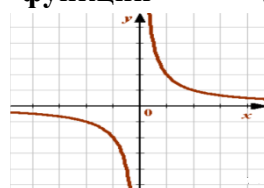
4.(1 балл) Решите систему уравнений

$$\log_{\frac{1}{3}} 36 - \log_{\frac{1}{3}} 4$$

5.(1 балл) Найдите значение выражения

$$y = \frac{2}{x}$$

При выполнении заданий 6-9, используя график функции определите и запишите полученный ответ.



6.(1 балл) Нули функции.

7.(1 балл) Четность, нечетность функции.

8.(1 балл) Область определения функции.

9.(1 балл) Множество значений функции.

При выполнении заданий 10-15 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

$$\sin \alpha = -\frac{12}{13} \text{ и } \alpha \in III \text{ четверти.}$$

10.(1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что

11. 1 балл) Найдите нули функции  $y = 3x^2 - x - 2$ .

12. (1 балл) Найти производную функции  $f(x) = 3x^2 - 3x + 5$

13. (1 балл) В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  — центр основания,  $S$  вершина,  $SO = 4$ ,  $AC = 6$ . Найдите боковое ребро  $SC$ .

14. (1 балл) Решите уравнение  $\sin 2x = 0$ .

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \frac{1}{3-5x}$

### Дополнительная часть

При выполнении заданий 16-20 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

16. (3 балла) В партии деталей 80 изделий высшего сорта, 90 изделий первого сорта и 7 нестандартных. Деталь, выбранную наудачу, проверяют на соответствие стандарту. Найти вероятность того, что она окажется нестандартной.

$$\log_2 x + \log_4 (x+2) = 2$$

17. (3 балла) Найдите корень уравнения

18. (3 балла) Стороны основания правильной четырёхугольной пирамиды равны 6, боковые рёбра равны 5. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.

19. (3 балла) Решите неравенство  $\left(\frac{1}{8}\right)^{0,1x-1} \leq 16$ .

20. (3 балла) Найти экстремумы функции  $y(x) = 3x^4 + 4x^3 - 12x^2 + 17$ , выяснить их род.

## Инструкция для обучающихся по выполнению экзаменационной работы

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 4 академических часа (180 минут).

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимально обязательного уровня, а дополнительная часть - более сложные задания.

При выполнении большинства заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. Только в нескольких заданиях достаточно представить ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части Вы получаете один балл. Если Вы приводите неверное решение, неверный ответ или не приводите никакого ответа, получаете 0 баллов за задание.

При выполнении любого задания дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ.

Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь правильно выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

*Перед началом работы внимательно ознакомьтесь со шкалой перевода баллов в отметки и обратите внимание, что начинать работу следует с заданий обязательной части.*

<b>Отметка</b>	<b>Число баллов, необходимое для получения отметки</b>
«3» (удов.)	9-15
«4» (хорошо)	16-21
«5» (отлично)	Более 21



### **Рекомендуемая литература**

1. Башмаков М.И. Математика. Образовательно-издательский центр «Академия», 2019
2. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10-11 классов. Л.П. Ершова, 4-е изд., испр. – М.: Илекса. -2018.
3. Сборник заданий для проведения письменного экзамена по алгебре за курс основной школы .9 класс/ Л.В. Кузнецова, 9-е изд., стереотип. - М.; Дрофа, 2019.
4. Сборник заданий для подготовки и проведения письменного экзамена по математике (курс А) и алгебре и началам анализа (курс В) за курс средней школы 11 класс / Г.В. Дорофеев, 10-е изд., стереотип. - М.; Дрофа, 2020.
5. Комплект контролирующих заданий тестового типа для определения уровня подготовки учащихся профильных учебных заведений по геометрии. Л.Ф. Моржикова , г.Томск, 2019г учебно-методический центр.
6. Геометрия. Тесты. 10-11 кл.: Учебно-метод. пособие. – 3-е изд. – М.: Дрофа, М. 2020.

