

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»  
(АНО ПО «СТЭК»)**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор АНО ПО «СТЭК»

З.Р. Кочкарова

« 08 » мая 2021 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

**ОУД.04 МАТЕМАТИКА**

**Специальность**

**38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)**

**Программа подготовки**

**базовая**

**Форма обучения**

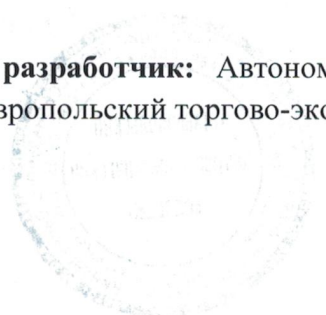
**очная**

г. Ставрополь

Фонд оценочный средств составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), утвержденные приказом Министерства образования и науки РФ от 05.02.2018 № 69.

Фонд оценочных средств предназначен для преподавания дисциплин общеобразовательного цикла обучающимся очной формы обучения по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

**Организация – разработчик:** Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Ставропольский торгово-экономический Колледж», город Ставрополь



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ</b>	<b>7</b>
<b>3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>46</b>

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОУД.04 Математика основной профессиональной образовательной программы по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

В результате освоения учебной дисциплины ОУД.04 Математика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

### Умения

- У 1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- У 2 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- У 3 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- У 4 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
- У 5 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
- У 6 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
- У 7 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
- У 8 находить производные элементарных функций;
- У 9 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
- У 10 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- У 11 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;
- У 12 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- У 13 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
- У 14 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- У 15 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.
- У 16 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- У 17 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- У 18 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- У 19 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, *аргументировать свои суждения об этом расположении*;
- У 20 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

- У 21 изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- У 22 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- У 23 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- У 25 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- У 26 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач
- Знания**
- З 1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- З 2 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- З 3 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- З 4 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

## **1.2. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

В соответствии с локальными актами и учебным планом изучение учебной дисциплины ОУД.04 Математика, завершается во втором семестре в форме дифференцированного зачета, а текущий контроль осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий, устного и письменного опроса, тестирования, а также выполнения обучающимися практических занятий, самостоятельной работы, включая индивидуальные задания, проекты (исследования).

### **1.2.1 Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

Промежуточная аттестация освоенных умений и усвоенных знаний по учебные дисциплины ОУД.04 Математика, осуществляется на дифференцированном зачете. Условием допуска к дифференцированному зачету является положительная текущая аттестация по практическим работам учебного предмета, ключевым теоретическим вопросам учебного предмета. Дифференцированный зачет проводится по разработанным заданиям для промежуточной аттестации. К критериям оценки уровня подготовки обучающегося относятся:

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного рабочей программой по учебному предмету;
- умения обучающимся использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа при соблюдении принципа полноты его содержания.

Дополнительным критерием оценки уровня подготовки обучающегося может являться результат научно-исследовательской, проектной деятельности, промежуточная оценка портфолио обучающегося.

При проведении экзамена по учебной дисциплине ОУД.04 Математика, уровень подготовки обучающихся оценивается в баллах: «5» («отлично»), «4» («хорошо»), «3» («удовлетворительно»), «2» («неудовлетворительно»).

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, а также творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала.

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, проявившему полное знание программного материала, освоившему основную рекомендательную литературу, показавшему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на зачете, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения</b>		
<p>У -1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;</p> <p>У-2 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной</p> <p>У 3 - выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций; оценкой при практических расчетах;</p> <p>У-12 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;</p> <p>У-13 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;</p> <p>У-14 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;</p> <p>У-15 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Возможность выполнения элементарного подсчета на практических занятиях. Переход от обыкновенной дроби к десятичной и обратно</li> <li>– Решение логарифмических уравнение</li> <li>– Знать определений логарифма, <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>, <math>\operatorname{tg} x</math></li> <li>– Знать основных тождеств алгебры</li> <li>– Выполнять заданных работ</li> </ul>	<p>результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математических диктантов</p>

<p>У-4 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;  У-5 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;  У-6 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Составление таблиц простейших функций</li> <li>– Решение задач на построение графиков элементарных функций</li> </ul>	<p>результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математических диктантов</p>
<p>У-7 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;  У-8 находить производные элементарных функций;  У-9 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;  У-10 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Знать производных табличных функций</li> <li>– Решать задачи на геометрический и физический смысл производной</li> </ul>	<p>результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математических диктантов</p>
<p>У-11 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Результат выполнения домашних работ по теме интегралы</li> <li>– Строить многогранники и сечения в них</li> </ul>	<p>результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математических диктантов</p>
<p>У-16 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;  У-17 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Развитость логического мышления</li> <li>– Решение задач на логику.</li> </ul>	<p>результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математических диктантов</p>
<p>У-18 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;  У-19 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, <i>аргументировать свои суждения об этом расположении</i>;  У-20 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Чертить многогранники и правильное построение сечений</li> <li>– Доказывать, опираясь на теоремы свою точку зрения</li> <li>– Построение логически связанных высказываний</li> </ul>	<p>результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математических диктантов</p>



<p>У-21изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;</p> <p>У-22строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;</p> <p>У-23решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);</p> <p>У-24использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;</p> <p>У-25проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач</p>		
<p><b>Знания</b></p>		
<p>З-1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;</p> <p>З 2 - значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;</p> <p>З 3 - универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;</p> <p>З 4 - вероятностный характер различных процессов окружающего мира.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решение экономических задач.</li> <li>– Решение не стандартных задач</li> </ul>	<p>результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математических диктантов</p>

## 2.2 Формы текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Проверяемые У, З, ОК	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК
<b>Раздел 1. Алгебра (10 класс)</b>				
<b>Тема 1.1.</b> Развитие понятия о числе, Степень и корни. Иррациональные уравнения и неравенства.	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математические диктанты	У-1, У-2, У-3 3-2 У-4, У-5, У-6, У-12, У-13, У-14	<i>Диф. зачет</i>	У-1, У-2, У-3 У-4, У-5, У-6, У-12, У-13, У-14 3-2
<b>Тема 1.2.</b> Показательная и логарифмическая функции	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математические диктанты	У-2, У-3 У-12, У-13, У-14		
<b>Тема 1.3.</b> Тригонометрические формулы	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математические диктанты	У-2, У-3 У-12, У-13, У-14		
<b>Раздел 2 Геометрия (10 класс)</b>				
<b>Тема 2.1.</b> Прямые и плоскости в пространстве	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математические диктанты	У-18, У-19, У-20, У-23, У-25, 3-3	<i>Диф. зачет</i>	У-18, У-19, У-20, У-23, У-25, 3-3
<b>Тема 2.2.</b> Многогранники	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математические диктанты	У-18, У-20 У-21, У-23 У-24 У-25		
<b>Раздел 3 Алгебра (11 класс)</b>				
<b>Тема 3.1.</b> Тригонометрические уравнения и функции	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математические диктанты	У-3, У-12, У-13 У-14 У-4, У-5, У-6, У-7	<i>Экзамен</i>	У-3, У-4, У-5, У-6, У-7 У-12, У-13 У-14, 3-2

<b>Тема 3.2.</b> Последовательности	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математические диктанты	У-6, У-7, 3-2		
<b>Раздел 4 Геометрия (11 класс)</b>			Экзамен	У-21, У-22, У-23, У-24, У-25
<b>Тема 4.1.</b> Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математические диктанты	У-23, У-24, У-25		
<b>Тема 4.2.</b> Цилиндр, конус и шар Объемы тел	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математические диктанты	У-21, У-22, У-23, У-24, У-25		
<b>Раздел 5 Элементы анализа</b>				У-8 У-9, У-10 У-11 У-16, У-17, 3-2, 3-3
<b>Тема 5.1.</b> Производная	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математические диктанты	У-8		
<b>Тема 5.2.</b> Применение производной к исследованию функций и построению графиков	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математические диктанты	У-9, У-10		
<b>Тема 5.3.</b> Интеграл	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математические диктанты	У-11		
<b>Тема 5.4</b> Теория вероятностей и математическая статистика	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, математические диктанты	У-16, У-17, 3-2, 3-3		

## РАЗДЕЛ 1. АЛГЕБРА (10 класс)

### Тема 1.1. Развитие понятия о числе, Степень и корни Степенная функция. Иррациональные уравнения и неравенства

#### 1 вариант

A1. Решить уравнение  $x(x - 5) = -4$

а) 4 и 1; б) 4,5; в) 4; г) -4 и 1; д) 1.

A2. Решите неравенство  $6x - 3 < -17 - (-x - 5)$

а)  $x < 4$ ; б)  $x < -4$ ; в)  $x > -4$ ; г)  $x > 4$ ; д)  $x < -1,8$ .

A3. Вычислить  $\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{6}\right) : (1 - 0,2) - 3\frac{23}{24}$ .

а)  $3\frac{11}{12}$ ; б) 3,9; в)  $-3\frac{11}{12}$ ; г) 4; д)  $2\frac{11}{12}$ .

A4. Представить в виде степени и найти значение выражения  $\frac{a^5 \cdot a^{-8}}{a^{-2}}$  при  $a = 6$ .

а) 6; б)  $-\frac{1}{6}$ ; в) 4; г) -6; д)  $\frac{1}{6}$ .

A5. Построить график функции  $y = 2x + 1$ .

B6. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 10 см, а один из катетов 6 см. Найти второй катет.

а) 4 см; б) 16 см; в) 8 см; г)  $\sqrt{136}$  см; д) 10 см.

B7. Банк выплачивает ежегодно 8% от суммы вклада. Какой станет сумма через год, если первоначальный вклад составлял 7600 рублей?

а) 8208 руб.; б) 608 руб.; в) 8200 руб.; г) 7600 руб.; д) 8000 руб.

C8. Упростить выражение  $\frac{a}{a-b} - \frac{a-b}{a+b}$ .

#### 2 вариант

A1. Решить уравнение  $x(x - 4) = -3$

а) 3 и 1; б) 4,5; в) 3; г) -3 и 1; д) 1.

A2. Решите неравенство  $5 \cdot (x + 4) < 2 \cdot (4x - 5)$

а)  $x < -10$ ; б)  $x < -4$ ; в)  $x > -10$ ; г)  $x > 10$ ; д)  $x < -1,8$ .

A3. Вычислить  $\left(\frac{5}{7} : \frac{2}{3} - \frac{1}{4 - \frac{2}{5}}\right) : \frac{8}{11} + 1$ .

а)  $\frac{15}{14}$ ; б) 1; в)  $-3\frac{11}{12}$ ; г) -1; д)  $2\frac{11}{12}$ .

A4. Представить в виде степени и найти значение выражения  $\frac{c^7 \cdot c^{-3}}{c^6}$  при  $c = 4$ .

а) 16; б)  $-\frac{1}{16}$ ; в) 4; г) -16; д)  $\frac{1}{16}$ .

A5. Построить график функции  $y = -2x + 1$ .

В6. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 10 см, а один из катетов 8 см. Найти второй катет.

а) 4 см; б) 6 см; в) 8 см; г)  $\sqrt{136}$  см; д) 10 см.

В7. Банк выплачивает ежегодно 8% от суммы вклада. Какой станет сумма через год, если первоначальный вклад составлял 8600 рублей?

а) 8208 руб.; б) 688 руб.; в) 9288 руб.; г) 8600 руб.; д) 8000 руб.

С8. Упростить выражение  $\frac{x-y}{x+y} - \frac{y}{x-y}$ .

## 2) Пример Математического диктанта

### Вариант 1

1. Понятие действительного числа
2. Свойства степени с действительным показателем

### Вариант 2.

1. Понятие иррационального числа
2. Свойства корня n-ой степени

## I вариант

**Задание 1.** Вычислите:

1)  $\sqrt[3]{\frac{54}{250}}$ ;      2)  $\sqrt[3]{38} \cdot \sqrt[3]{\frac{4}{19}}$ ;      3)  $\sqrt[5]{11^{15} d^{10}}$ ;      4)  $(27^{-2/3})^{-2}$ .

**Задание 2.** Найдите значение выражения:

1)  $\left(3\sqrt[3]{2^4\sqrt{2}} - \sqrt[4]{32\sqrt[3]{4}}\right)^{12}$ ;      2)  $\frac{25-d^{-1}}{5+d^{-0,5}} - 4d^{0,5}$  при  $d=64$ .

**Задание 3.** Упростите выражения:

1)  $k^{-5,3} \cdot 4k^{0,1}$ ;      2)  $(\sqrt{x}-3)^2 + 6x^{\frac{1}{2}}$ ;      3)  $\left(\frac{1}{\sqrt[6]{a}-1} - \frac{\sqrt[6]{a}+1}{\sqrt[3]{a}}\right) : \frac{\sqrt[3]{a^2}}{\sqrt[3]{a}-2\sqrt[6]{a}+1}$ .

**Задание 4.** Решите уравнения:

1)  $\sqrt{12x^2+7x-10} - 4x = 5$ ;      2)  $\sqrt{1-tgx} + \frac{1}{\cos x} = 0$ .

**Задание 5.** Сумма двух чисел равна  $\sqrt{18}$ , а их разность равна  $\sqrt{14}$ .

Найдите произведение этих чисел.

**Задание 6.** При каком значении  $x$  значение выражения

$$\frac{\sqrt{(m-x)^2} + \sqrt{(m-x)(n-x)} + \sqrt{(n-x)^2}}{\sqrt{(m-x)^2} - \sqrt{(m-x)(n-x)} + \sqrt{(n-x)^2}}, \text{ где } m \neq n, \text{ равно } 2, (3)?$$

**Задание 7.** При каком наименьшем значении  $a$  уравнение  $\sqrt{2x-1} + a - x = 0$  имеет единственный корень на промежутке  $(0,5; +\infty)$ .

## II вариант

**Задание 1.** Вычислите:

1)  $\sqrt[4]{18 \cdot 72}$ ;      2)  $\sqrt[3]{81} \cdot \sqrt[3]{\frac{16}{6}}$ ;      3)  $\sqrt[5]{3^{10} a^5}$ ;      4)  $(27^{-2/3})^{-2}$ .

**Задание 2.** Найдите значение выражения:

1)  $(2\sqrt{40\sqrt{12}} - 3\sqrt{5\sqrt{48}}) \cdot (25 \cdot 27)^{1/4}$ ;      2)  $\frac{16 - p^{-1}}{4 + p^{-0.5}} - 10p^{0.5}$  при  $p = 4$ .

**Задание 3.** Упростите выражения:

1)  $c^{4.5} \cdot 13c^{-0.5}$ ;      2)  $\frac{16 - a^{2/7}}{a^{1/7} + 4} + a^{1/7}$ ;      3)  $\left( \frac{1}{\sqrt[6]{a} - 1} - \frac{\sqrt[6]{a} + 1}{\sqrt[3]{a}} \right) : \frac{\sqrt[3]{a^2}}{\sqrt[3]{a} - 2\sqrt[6]{a} + 1}$ .

**Задание 4.** Решите уравнения:

1)  $x + \sqrt{2x^2 - 7x + 5} = 1$ ;      2)  $\sqrt{1 - \sin x} + \cos x = 0$ .

**Задание 5.** Сумма двух чисел равна  $\sqrt{18}$ , а их разность равна  $\sqrt{14}$ .  
Найдите произведение этих чисел.

**Задание 6.** При каком значении  $x$  значение выражения

$$\frac{\sqrt{(m-x)^2} + \sqrt{(m-x)(n-x)} + \sqrt{(n-x)^2}}{\sqrt{(m-x)^2} - \sqrt{(m-x)(n-x)} + \sqrt{(n-x)^2}}, \text{ где } m \neq n, \text{ равно } 2, (3)?$$

**Задание 7.** При каком наименьшем значении  $a$  уравнение  $\sqrt{2x-1} + a - x = 0$  имеет единственный корень на промежутке  $(0,5; +\infty)$ .

ИЛИ

### Вариант 1

**A1.** Вычислите:  $\sqrt[4]{0,0081 \cdot 16}$ .

1) 0,12;      2) 1,2;      3) 0,6;      4) 3,6.

**A2.** Вычислите:  $\frac{\sqrt[12]{64} \cdot \sqrt[4]{16}}{\sqrt{8}}$ .

1) 1;      2) 2;      3)  $\sqrt{2}$ ;      4) 0,5.

**A3.** Вычислите:  $14 \cdot 64^{1/3} - 19$ .

1) -75;      2) 37;      3) 93;      4) 131.

**A4.** Выполните действия  $4^{5/3} \cdot 4^{2/3} : 4^{4/15}$ .

1)  $4^{5/3}$ ;      2)  $4^{1/3}$ ;      3)  $2^{2/3}$ ;      4)  $2^{1/5}$ .

**A5.** Сократите дробь:  $\frac{d^{\frac{1}{2}} - c^{\frac{1}{2}}}{cd^{\frac{1}{2}} - dc^{\frac{1}{2}}}$ .

- 1)  $cd$ ;      2)  $\frac{1}{cd}$ ;      3)  $\frac{1}{c^{\frac{1}{2}}d^{\frac{1}{2}}}$ ;      4)  $-\frac{1}{c^{\frac{1}{2}}d^{\frac{1}{2}}}$ .

**B1.** Вычислите:  $\sqrt[4]{6-\sqrt{12}} \cdot \sqrt[4]{6+\sqrt{12}} \cdot \sqrt[4]{54}$ .

**B2.** Найдите корень уравнения или сумму корней, если их несколько  $\sqrt{2x-1} = 2-x$ .

**B3.** Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\frac{6-x}{\sqrt{x^2-8x+7}} \geq 0$ .

**B4.** Найдите значение выражения  $x_0^2 - y_0$ , если  $(x_0; y_0)$  – решение системы уравнений

$$\begin{cases} |x| = 5, \\ \sqrt{x^2 + y} = 6. \end{cases}$$

### Вариант 2

**A1.** Вычислите:  $\sqrt[3]{0,008 \cdot 64}$ .

- 1) 0,8;      2) 1,6;      3) 0,128;      4) 0,4.

**A2.** Вычислите:  $\frac{\sqrt[8]{81} \cdot \sqrt{27}}{\sqrt[3]{216}}$ .

- 1) 3;      2) 9;      3) 4,5;      4) 1,5.

**A3.** Вычислите:  $\frac{1}{3} \cdot 216^{\frac{1}{3}} - 9$ .

- 1) 3;      2) -21;      3) -7;      4) -11.

**A4.** Выполните действия  $9^2 \cdot 9^{-\frac{1}{3}} : 9^{\frac{5}{6}}$ .

- 1)  $9^{-\frac{1}{3}}$ ;      2)  $3^{\frac{2}{3}}$ ;      3)  $9^{-\frac{2}{3}}$ ;      4)  $3^{\frac{1}{3}}$ .

**A5.** Сократите дробь:  $\frac{x^{\frac{1}{3}} - y^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{2}} + x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{6}}}$ .

- 1)  $\frac{x^{\frac{1}{6}} + y^{\frac{1}{6}}}{x^{\frac{1}{3}}}$ ;      2)  $\frac{1}{x^{\frac{1}{6}}}$ ;      3)  $x^{\frac{1}{6}} + y^{\frac{1}{6}}$ ;      4)  $\frac{x^{\frac{1}{6}} - y^{\frac{1}{6}}}{x^{\frac{1}{3}}}$ .

**B1.** Вычислите:  $\sqrt[5]{36-\sqrt{46}} \cdot \sqrt[5]{36+\sqrt{46}} \cdot \sqrt[5]{80}$ .

**B2.** Найдите наибольший корень уравнения  $x+1 = \sqrt{7x-5}$ .

**B3.** Укажите все целые решения неравенства  $\frac{(x-2)(x-4)}{\sqrt{x^2+x+1}} < 0$ .

**B4.** Найдите значение выражения  $x_0 - y_0^2$ , если  $(x_0; y_0)$  – решение системы уравнений

$$\begin{cases} |x| = 3, \\ \sqrt{x+y^2} = 4. \end{cases}$$

## Тема 1.2 Показательная и логарифмическая функции

### Тест показательная функция

#### I вариант

В заданиях №1 – №5 и №10 выберите правильный ответ и запишите в бланк ответов

1. Укажите множество значения функции  $y = 5^x + 4$

- 1)  $(0; +\infty)$ ; 2)  $(5; +\infty)$ ; 3)  $(4; +\infty)$ ; 4)  $(-\infty; +\infty)$

2. Найдите число или сумму чисел 5; -2; 0; 6, входящих в множество значений функции  $y = 0,1^{x-3}$

- 1) 5; 2) 3; 3) 11; 4) 7

3. Какому промежутку принадлежит корень уравнения  $0,3^{x+4} = 11\frac{1}{9}$ .

- 1)  $(-10; 0)$ ; 2)  $(-6; 3)$ ; 3)  $(3; 5)$ ; 4)  $(5; 11)$

4. Укажите наибольшее из чисел

- 1)  $5^{-3}$ ; 2)  $\frac{1}{\sqrt[3]{5}}$ ; 3)  $0,2^{-6}$ ; 4)  $\sqrt[4]{125}$

5. Укажите решения неравенства  $3^{x+5} \geq \frac{1}{81}$

- 1)  $(-\infty; 9)$ ; 2)  $[-9; +\infty)$ ; 3)  $(-\infty; -9)$ ; 4)  $[9; +\infty)$

В заданиях № 6-9 дать свой ответ и запишите в бланк ответов

6. Решить неравенство  $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-3} \leq 1$ .

7. Решить уравнение  $2^{x^2-5x} = \frac{1}{64}$ .

8. Укажите промежуток возрастания функции  $y = \left(\frac{1}{5}\right)^{|x|}$ .

9. Решите уравнение  $\frac{3^{x^2+3x-13} - \frac{1}{27}}{x-2} = 0$ .

10. Решите неравенство  $\frac{\left(\frac{1}{2}\right)^{8+x} - 16}{x^2 + 3x + 9} < 0$ .

- 1)  $(-\infty; 3) \cup (4; 7)$ ; 2)  $(-12; +\infty)$ ; 3)  $(-\infty; 12)$ ; 4)  $(3; 4)$



## II вариант

В заданиях №1 – №5 и №10 выберите правильный ответ и запишите в бланк ответов

1. Укажите множество значения функции  $y = 2^{x+1}$   
1)  $(-\infty; +\infty)$ ; 2)  $(1; +\infty)$ ; 3)  $(-1; +\infty)$ ; 4)  $(0; +\infty)$
2. Найдите число или сумму чисел  $-5; 3; 4; -6$ , входящих в множество значений функции  $y = 0,1^x - 3$ .  
1)  $-5$ ; 2)  $3$ ; 3)  $10$ ; 4)  $7$
3. Какому промежутку принадлежит корень уравнения  $0,4^{8-x} = 6,25$ .  
1)  $(-10; 0)$ ; 2)  $(-6; 3)$ ; 3)  $(3; 5)$ ; 4)  $(5; 11)$
4. Укажите наименьшее из чисел  
1)  $\frac{1}{27}$ ; 2)  $\sqrt{81^{-10}}$ ; 3)  $3^{0,7}$ ; 4)  $1$
5. Укажите решения неравенства  $\left(\frac{1}{7}\right)^{-x+3} \leq 49$   
1)  $(-\infty; -1]$ ; 2)  $[-1; +\infty)$ ; 3)  $(-\infty; 5]$ ; 4)  $[5; +\infty)$

В заданиях № 6-9 дать свой ответ и запишите в бланк ответов

6. Решить неравенство  $5^{x+7} \geq \frac{1}{25}$ .
7. Решить уравнение  $\left(\frac{1}{4}\right)^{x^2-4x} = 64$
8. Укажите промежуток убывания функции  $y = 7^{|x|}$ .
9. Решите уравнение  $\frac{\left(\frac{1}{2}\right)^{8+x} - 16}{x^2 + 3x + 9} = 0$ .
10. Решите неравенство  $\frac{3^{x^2+3x-13} - \frac{1}{27}}{x+2} \leq 0$ .  
1)  $(-\infty; -5) \cup (-2; 2]$ ; 2)  $[-5; -2) \cup [2; +\infty)$ ; 3)  $(-\infty; -5) \cup [2; +\infty)$ ; 4)  $[-5; -2]$

## Тест Логарифмы

### I вариант

- В1. Вычислить  $\log_{\frac{1}{2}} 16$ .
- В2. Вычислить  $5^{1+\log_5 3}$ .
- В3. Вычислить  $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 6$ .
- В4. Вычислить  $16^{\log_2 6} - 5^{-\log_5 \frac{1}{17}}$ .
- В5. Вычислить  $\log_{0,25} 0,64 + \log_{0,5} 10$ .

**В6.** Вычислить  $\frac{\log_{0,5} 0,125 \cdot \log_7 64}{\log_7 2}$ .

**В7.** Найти значение выражения  $\log_7 \frac{49}{b}$ , если  $\log_7 b = 2,5$ .

**В8.** Найти значение выражения  $\log_6^2 27 + \frac{3 \log_6 12^3}{\log_{108} 6}$ .

**В9.** Решить уравнение  $\log_3 4x - \log_3 6 = \log_3 20$ .

**В10.** Найдите корень или сумму корней уравнения, если их несколько  $\log_6(2x+12) - \log_6(x-9) = \log_6 x$ .

## II вариант

**В1.** Вычислить  $\log_3 \frac{1}{27}$ .

**В2.** Вычислить  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2 \log_{\frac{1}{3}} 7}$ .

**В3.** Вычислить  $\log_2 56 + 2 \log_2 12 - \log_2 63$ .

**В4.** Вычислить  $27^{1 - \log_3 6} - 4^{-\log_4 0,125}$ .

**В5.** Вычислить  $\log_6 144 - \log_{36} 576$ .

**В6.** Вычислить  $\frac{\log_4 81 \cdot \log_{1,5} 2,25}{\log_4 3}$ .

**В7.** Найти значение выражения  $\log_5(125m)$ , если  $\log_5 m = -1,5$ .

**В8.** Найти значение выражения  $\log_{15}^2 81 + \frac{16 \log_{15} 75}{\log_{675} 15}$ .

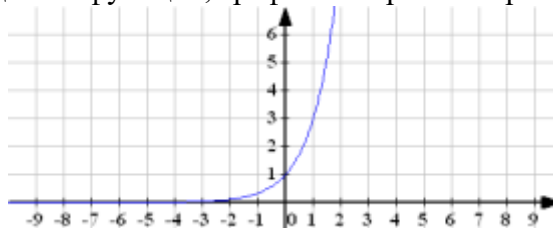
**В9.** Решить уравнение  $\log_5(4x) - \log_5 3 = \log_5 8$ .

**В10.** Найдите корень или сумму корней уравнения, если их несколько  $\log_3^2(x+15)^4 = 16 \log_3(x+15)$ .

## тест по теме «Решение показательных уравнений и неравенств»

### Вариант 1

А1. Какой формулой задается функция, график которой изображен на рисунке?



- 1)  $y = 10^x$ ;      2)  $y = 3^x$ ;      3)  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ ;      4)  $y = 3^{-x}$ ;

А 2. В каких единицах измеряется объем многогранника?

- 1) в метрах;                    **2) в кубических метрах;**                    3) в квадратных метрах;  
4) в двугранных градусах.

А 3. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $(0,125)^{2-\frac{x}{3}} = 16$ .

- 1) (9; 11);                    2) (9; 10);                    **3) (3; 5);**                    4) [0; 3].

А 4. Решите уравнение  $2^x \cdot \left(16 - \frac{2^{3x}}{8}\right) = 0$ .

- 1)  $-\frac{7}{3}$ ;                    2)  $-2$ ;                    3)  $\frac{7}{3}$ ;                    **4) 0.**

А 5. Решите неравенство  $0,9^{x^2+x} > 0,9^{12}$ .

- 1)  $(-\infty; -4) \cup (3; +\infty)$ ;                    2)  $(-\infty; -3) \cup (4; +\infty)$ ;                    3)  $(-4; 3)$ ;                    4)  $(-3; 4)$ .

А 6. Найдите наибольшее целое решение неравенства  $(\sqrt{2}-1)^{2x+5} > (\sqrt{2}-1)^{-x-7}$ .

- 1)  $-5$ ;                    2)  $-4$ ;                    3)  $-3$ ;                    **4) 0.**

В 1. Решите уравнение  $9^x + 3 = 4 \cdot 3^x$ . В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько.

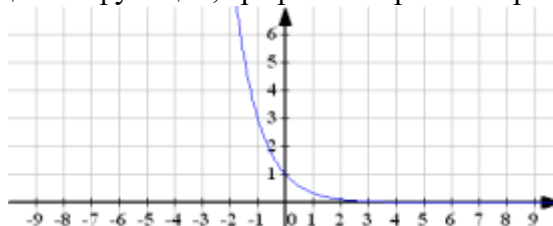
В 2. Найдите наименьшее целое число, принадлежащее множеству решений неравенства

$$0,2^{3-x} > \frac{1}{25}.$$

В 3. Найдите нули функции  $y = 0,5 \cdot 2^{|x+1|} - 2^{|x-1|}$ .

### Вариант 2

А 1. Какой формулой задается функция, график которой изображен на рисунке?



- 1)  $y = (0,1)^x$ ;                    2)  $y = 3^x$ ;                    3)  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ ;                    4)  $y = 3^{-x}$ ;

А 2. Решите уравнение  $3^{4-x} = 27$ .

- 1) 1;                    **2) 4;**                    3)  $-1$ ;                    4) 0.

А 3. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $4^{2x} \cdot 4^5 = 4^{-3x}$ .

- 1)  $(-\infty; -1]$ ;                    2)  $(-0,8; 2]$ ;                    3) (2; 3,5);                    4) [4; 10).

А 4. Решите уравнение  $3^x \cdot \left(81 - \frac{3^{3x}}{27}\right) = 0$ .

- 1)  $-\frac{7}{3}$ ;                    2)  $\frac{7}{3}$ ;                    **3)  $\frac{1}{3}$ ;**                    4)  $-\frac{1}{3}$ .

А 5. Решите неравенство  $0,3^7 > 0,3^{x^2+6x}$ .

- 1)  $(-\infty; -1) \cup (7; +\infty)$ ;                    2)  $(-\infty; -7) \cup (1; +\infty)$ ;                    3)  $(-1; 7)$ ;                    4)  $(-7; 1)$ .

А 6. Найдите наибольшее целое решение неравенства  $(\sqrt{10}-2)^{x+10} > (\sqrt{10}-2)^{10-x}$ .

- 1)  $-1$ ;                    2)  $-2$ ;                    3)  $-5$ ;                    4)  $-10$ .

В 1. Решите уравнение  $4^x - 2 = -2^x$ . В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько.

В2. Найдите наименьшее целое число, принадлежащее множеству решений неравенства

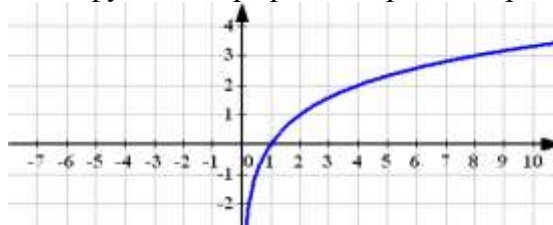
$$2^{x+4} > \frac{1}{32}.$$

В3. Найдите нули функции  $y = 2^{|4x-6|} - 4^{|3x-4|}$ .

**тест по темам «Логарифмы. Логарифмические уравнения и неравенства»**

**Вариант 1**

А1. Какой формулой задается функция, график которой изображен на рисунке?



- 1)  $y = 4^x$ ;      2)  $y = 2^x$ ;      3)  $y = \log_4 x$ ;      4)  $y = \log_2 x$ .

А 2. Событие, которое при выполнении определенной совокупности условий, обязательно произойдет – это

- 1) случайное;      2) неслучайное;      3) достоверные;      4) невозможное.

А3. Вычислите  $\frac{\log_{0,7} 64}{\log_{0,7} 22 - \log_{0,7} 44}$ .

- 1) 4;      2) -2;      3) 8;      4) -6.

А 4. Решите уравнение  $\log_3(x-2) = 2$ .

- 1) 10;      2) 8;      3) 4;      4) 11.

А 5. Решите неравенство  $\log_{0,2} x \leq 4$ .

- 1)  $(0; 0,0016]$       2)  $(-\infty; 0,0016)$       3)  $[0,0016; +\infty)$       4)  $[0,016; +\infty)$

А 6. Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\log_3(x^2 + 6) \leq \log_3 5x$ .

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

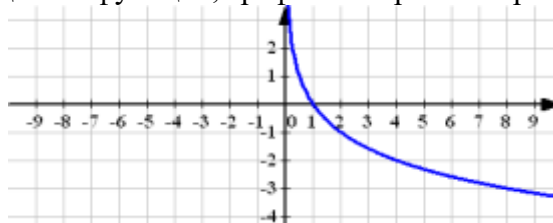
В4. Решите уравнение  $(x^2 - 4)\log_2(-x) = 0$ . В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько.

В5. Найдите произведение корней уравнения  $5^{\log_{25} 9} = \log_2(x^2 + 2x)$ .

В6. При каких значениях  $x$  график функции  $y = \log_{\sqrt{3}}(2x - 3)$  лежит выше прямой  $y = 4$ ?

**Вариант 2**

А 1. Какой формулой задается функция, график которой изображен на рисунке?



- 1)  $y = 2^x$ ;      2)  $y = \log_2 x$ ;      3)  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ ;      4)  $y = \log_{0,5} x$ .

А 2. Вычислите  $17^{\log_{17} 3} + 17$ .

- 1) 17;      2) 10;      3) 20;      4) 24.

А 3. Вычислите  $\frac{2\log_2 \frac{1}{6} - \log_2 \frac{1}{9}}{\log_2 256}$ .

- 1) -0,25;      2) 4;      3)  $\frac{1}{16}$ ;      4)  $\frac{1}{4}$ .

А 4. Решите уравнение  $\log_2(x-3)=2$ .

- 1) 7      2) 3      3) 11      4) 4

А 5. Решите неравенство  $\log_{0,7} x \leq 2$ .

- 1) (0,49; +∞)      2) [0,49; +∞)      3) [4,9; +∞)      4) (0; 0,49]

А 6. Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\log_{102}(x^2 + 12) \leq \log_{102} 7x$ .

- 1) 0;      2) 3;      3) 4;      4) 5.

В1. Решите уравнение  $(x-5)\log_{1,2}(2-x)^2 = 0$ . В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько.

В2. Найдите сумму корней уравнения  $\log_2(x^2 + 3) - \log_2 x = 2$ .

В3. При каких значениях  $x$  график функции  $y = \log_{0,3}(2-3x)$  лежит выше прямой  $y = 1$ ?

### Тема 1.3. Тригонометрические формулы

#### «Углы и их измерения. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса»

#### Часть I

1. Градусная мера угла  $\frac{7\pi}{6}$  рад равна:

- 1)  $150^\circ$       2)  $330^\circ$       3)  $210^\circ$       4)  $420^\circ$

2. Точка единичной окружности с абсциссой -1 соответствует числу:

- 1)  $\frac{\pi}{2}$ ;      2)  $\pi$ ;      3)  $\frac{3\pi}{2}$ ;      4)  $2\pi$ .

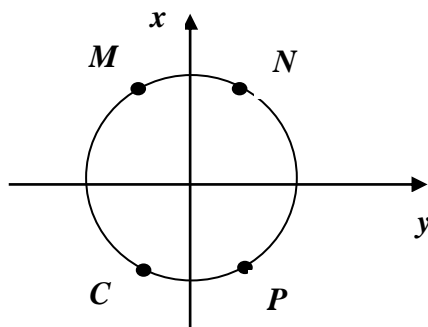
3. Найдите выражение для  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = b$  и  $\pi < \alpha < 2\pi$ :

- 1)  $1-b$ ;      2)  $\sqrt{1-b^2}$ ;      3)  $-\sqrt{1-b^2}$ ;      4)  $1-b^2$ .

4. Из данных чисел выберите наибольшее:

- 1)  $\sqrt{3}$ ;      2)  $2\sin \frac{\pi}{6}$ ;      3)  $1,5\cos \frac{\pi}{6}$ ;      4)  $\operatorname{tg} \frac{2\pi}{3}$ .

5. Одна из точек  $M$ ,  $N$ ,  $C$ ,  $P$  соответствует числу  $\frac{7\pi}{3}$ . Какая именно?



- 1)  $N$ ;  
2)  $M$ ;  
3)  $P$ ;  
4)  $C$ .

6. Расположите в порядке возрастания числа  $a, b, c$ , если  $a = \cos 90^\circ$ ,  $b = \cos 225^\circ$ ,  $c = \cos 360^\circ$ .

- 1)  $b, a, c$ ;      3)  $a, b, c$ ;

2)  $b, c, a$ ;

4)  $a, c, b$ .

7. Приведите  $\sin \frac{18\pi}{5}$  к тригонометрической функции из промежутка  $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$

1)  $-\sin \frac{2\pi}{5}$ ;      2)  $\sin 1,6\pi$ ;      3)  $\sin \frac{2\pi}{5}$ ;      4) другой ответ.

8. Какие из условий могут выполняться одновременно:

1)  $\sin \alpha = 1$  и ;      3)  $\sin \alpha = 0,3$  и  $\cos \alpha = -0,7$ ;

2)  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{8}}{3}$  и  $\cos \alpha = \frac{1}{3}$ ;      4)  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$  и  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

## Часть II

1. Радианная мера двух углов треугольника равна  $\frac{\pi}{3}$  и  $\frac{\pi}{4}$ . Найдите градусную меру

каждого угла этого треугольника.

2. Сколько чисел на промежутке  $[0; 3\pi]$  соответствует точке единичной окружности с ординатой  $-1$ .

3. Найдите значение  $\sin 120^\circ$ .

4. Найдите все значения  $x$ , при которых выражение  $\frac{2}{\cos x}$  не имеет смысла?

5. Радиус-вектор точки  $M$  единичной окружности повернулся из начального положения на угол, равный  $240^\circ$ . Какой путь прошла эта точка?

## Раздел 2 Геометрия (10 класс)

### Тема 2.1. Прямые и плоскости в пространстве

#### Вопросы по теме «Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них»

**Задание 1.** *Ответ на предложенные вопросы. В каждом ответе обоснуй свою точку зрения.*

- 1) Верно ли, что если концы отрезка лежат в данной плоскости, то и его середина лежит в этой плоскости?
- 2) Могут ли две плоскости иметь общую точку, но не иметь общей прямой?
- 3) Точка  $A$  не лежит в плоскости  $KMN$ . Назовите прямую пересечения плоскостей  $AMN$  и  $AKM$ .
- 4) Даны точки  $A, B, C$  и  $D$ . Плоскость  $\alpha$  проходит через прямую  $AB$ , но не проходит через точку  $C$ . Прямые  $AD$  и  $BC$  пересекаются в точке  $B$ . Сколько данных точек лежит в плоскости  $\alpha$ ?
- 5) В пространстве даны прямая и точка. Сколько различных плоскостей можно через них провести?
- 6) Верно ли, что если три данные точки лежат в одной плоскости, то они не лежат на одной прямой?
- 7) Могут ли три прямые иметь общую точку, но не лежать в одной плоскости?
- 8) Плоскости  $CBD$  и  $EDC$  пересекаются по прямой  $a$ . Назовите две точки, лежащие на прямой  $a$ .
- 9) Даны точки  $A, B, C$  и  $D$ . Плоскость  $\alpha$  проходит через точки  $B, C$  и  $D$ , но не проходит через точку  $A$ . Назовите три из данных точек, которые могут лежать на одной прямой.
- 10) Три прямые пересекаются в точке  $A$ . Через данную точку необходимо провести плоскость, содержащую ровно две из трёх данных прямых. Сколько таких плоскостей можно провести?

- 11) Верно ли, что если через четыре точки проходит плоскость, то такая плоскость – единственная?
- 12) Могут ли три прямые, пересекающиеся в одной точке, определять в пространстве ровно две плоскости?
- 13) Прямые  $AB$ ,  $AC$  и  $AD$  не лежат в одной плоскости. Точка  $E$  лежит в плоскости  $BCD$ . Назовите прямую пересечения плоскостей  $ABE$  и  $BCD$ .
- 14) Даны точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $E$ . Плоскость  $\alpha$  проходит через точки  $A$  и  $B$ , но не проходит через точки  $C, D$  и  $E$ . Среди данных точек назовите точку, которая не может лежать на прямой  $AD$ .
- 15) В пространстве даны две пересекающиеся прямые и точка, не лежащая ни на одной из них. Сколько различных плоскостей, содержащих все три данные фигуры, можно провести в пространстве?

**Задание 2.** 1) Определите число вершин, рёбер и граней: а) 5-угольной призмы; б)  $n$  – угольной призмы.

2) Найдите число диагоналей: а) 6-угольной призмы; б)  $n$  – угольной призмы.

### **Вопросы по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости».**

- 1) Верно ли, что две параллельные прямые лежат в одной плоскости?
- 2) Может ли прямая, параллельная плоскости, пересекать какую-либо прямую этой плоскости?
- 3) Определите взаимное расположение прямой  $a$  и плоскости  $\alpha$ , если  $a \parallel b$ , и прямая  $b$  пересекает плоскость  $\alpha$ ?
- 4) Дана плоскость  $\beta$  и прямые  $a, b$  и  $c$ . Известно, что одна из данных прямых параллельна плоскости  $\beta$ . Назовите эту прямую, если  $a \parallel c$ , прямые  $b$  и  $c$  пересекаются, а прямая  $a$  лежит в плоскости  $\beta$ .
- 5) Поставьте вместо пропуска слова «прямой» или «плоскости» так, чтобы данное утверждение было верным: «Две прямые, параллельные некоторой . . . , параллельны».
- 6) Верно ли, что если одна из двух параллельных прямых лежит в некоторой плоскости, то и вторая прямая лежит в этой плоскости?
- 7) Может ли прямая в пространстве пересекать одну из двух параллельных прямых, но не пересекать другую?
- 8) Определите взаимное расположение прямой  $a$  и плоскости  $\alpha$ , если в плоскости  $\alpha$  не существует прямой, пересекающей  $a$ .
- 9) 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  $\beta$ ,  $b \parallel \beta$ , а прямая  $c$  пересекает плоскость  $\beta$ .
- 10) Поставьте вместо пропуска слова «прямая» или «плоскость» так, чтобы данное утверждение было верным: «Если некоторая . . . параллельна каждой из двух данных прямых, то данные прямые могут пересекаться».
- 11) Верно ли, что две прямые, параллельные одной плоскости, параллельны?
- 12) Могут ли прямые  $AB$  и  $CD$  быть параллельными, если прямые  $AD$  и  $BC$  пересекаются?
- 13) Определите взаимное расположение прямой  $a$  и плоскости  $\alpha$ , если  $a \parallel b$ ,  $b \parallel \alpha$ , и прямая  $a$  пересекается с прямой  $c$ , лежащей в плоскости  $\alpha$ .
- 14) Даны плоскости  $\alpha$  и  $\beta$ , пересекающиеся по прямой  $a$ , и прямые  $b$  и  $c$ , причём две из трёх данных прямых параллельны. Назовите параллельные прямые, если прямая  $b$  параллельна  $\alpha$  и пересекает  $\beta$ , а прямая  $c$  пересекает прямую  $b$ ?
- 15) Поставьте вместо пропуска слова «прямая» или «плоскость» так, чтобы данное утверждение было верным: «Если некоторая . . . пересечена тремя данными параллельными прямыми, то данные прямые лежат в одной плоскости».

- 16) Верно ли, что если две прямые в пространстве не пересекаются, то они параллельны?
- 17) Определите взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ , если прямая  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а прямая  $b$  пересекает плоскость  $\alpha$  в точке, не лежащей на прямой  $a$ .
- 18) Прямая  $l$  пересекает плоскость треугольника  $ABC$  в точке  $B$ . Назовите прямую, скрещивающуюся с  $l$  и содержащую сторону данного треугольника.
- 19) Определите, верно ли *на плоскости*, *в пространстве* или *и на плоскости, и в пространстве* данное утверждение: «Если две различные прямые не пересекаются, то они параллельны».
- 20) Верно ли, что две прямые, параллельные одной плоскости, могут быть скрещивающимися?
- 21) Могут ли в пространстве два угла с соответственно параллельными сторонами не быть равными?
- 22) Определите, какой из случаев взаимного расположения прямых  $a$  и  $b$  невозможен, если прямая пересекается с прямой  $c$ , а  $b \parallel c$ .
- 23) Прямоугольник  $ABCD$  и треугольник  $BEC$  не лежат в одной плоскости. Назовите прямую, содержащую сторону одной из данных фигур и скрещивающуюся с прямой  $AB$ .
- 24) Поставьте вместо пропуска слова «параллельны», «пересекаются» или «скрещиваются» так, чтобы данное утверждение было верно на плоскости, но неверно в пространстве: «Если две прямые не имеют общих точек, то они . . .».
- 25) Верно ли, что любая плоскость, содержащая одну из двух скрещивающихся прямых, пересекает вторую прямую?
- 26) Укажите все возможные случаи взаимного расположения прямых  $a$  и  $b$ , если прямая  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а прямая  $b$  пересекает плоскость  $\alpha$ .
- 27) Прямоугольник  $ABCD$  и треугольник  $BEC$  не лежат в одной плоскости. Назовите все прямые, содержащие две вершины данных фигур и скрещивающиеся с прямой  $AB$ .  
Сформулируйте какое-либо утверждение о двух прямых, не имеющих общих точек, которое верно в пространстве, но неверно на плоскости

**Проверочная работа по теме «Взаимное расположение двух прямых в пространстве.  
Угол между прямыми»**

**Вариант 1.**

1. Даны параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$ . Через точки  $A$  и  $B$  плоскости  $\alpha$  даны параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $B_1$ .  
*Найдите  $A_1B_1$ , если  $AB = 5$  см.*
2. Верно, что плоскости параллельны, если прямая, лежащая в одной плоскости, параллельна другой плоскости?
3. Две плоскости параллельны между собой. Из точки  $M$ , не лежащей ни в одной из этих плоскостей, ни между плоскостями, проведены две прямые, пересекающие эти плоскости соответственно в точках  $A_1$  и  $A_2$ ,  $B_1$  и  $B_2$ . Известно, что  $MA_1 = 4$  см,  $B_1B_2 = 9$  см,  $A_1A_2 = MB_1$ .  
*Найдите  $MA_2$  и  $MB_2$*

**Вариант 2.**

1. Отрезки  $AB$  и  $CD$  параллельных прямых заключены между параллельными плоскостями.  
*Найдите  $AB$ , если  $CD = 3$  см*
2. Верно ли утверждение, что плоскости параллельны, если две прямые лежащие в одной плоскости, соответственно параллельны двум прямым другой плоскости?
3. Две плоскости параллельны между собой. Из точки  $M$ , не лежащей ни в одной из этих плоскостей, ни между плоскостями, проведены две прямые, пересекающие эти плоскости соответственно в точках  $A_1$  и  $A_2$ ,  $B_1$  и  $B_2$ . Известно, что  $MA_1 = 4$  см,  $B_1B_2 = 9$  см,  $A_1A_2 = MB_1$ .  
*Найдите  $MA_2$  и  $MB_2$*



**Перпендикуляр и наклонная. Свойства перпендикулярности прямой и плоскости.  
1 вариант**

**Уровень А.**

*Ответ на предложенные вопросы. В каждом ответе обоснуй свою точку зрения.*

1. Могут ли скрещивающиеся прямые быть перпендикулярными?
2. Какие между собой две прямые перпендикулярные к одной плоскости?
3. Могут ли быть  $\perp$  к одной плоскости две стороны одного треугольника?
4. Прямая  $\perp$  к одной из двух пересекающихся плоскостей, может ли она быть  $\perp$  к другой плоскости?
5. Если две плоскости  $\perp$  к одной прямой, каковы они между собой?
6. Сколько наклонных можно провести из одной точки к плоскости?
7. Может ли угол между прямой и плоскостью быть равен  $70^\circ$ ?

**Уровень В.**

*Решите задачи.*

8. Переключатель длиной 5 м лежит своими концами на двух вертикальных столбах высотой 3 м и 6 м. Каково расстояние между основаниями столбов?
9. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 5 см и 8 см. Проекция одной из них на 3 см больше другой. Найдите проекции наклонных.

**Уровень С.**

10. Расстояние от точки  $M$  до каждой из вершин правильного треугольника  $ABC$  равно 4 см. Найдите расстояние от точки  $M$  до плоскости  $ABC$ , если  $AB = 6$  см.

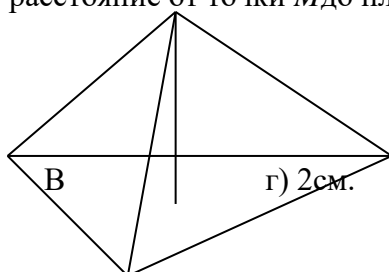
$M$

б) 8 см;

$A$

$O$

$C$



а) 4 см;

в) 6 см;

**2 вариант**

**Уровень А.**

*Ответ на предложенные вопросы. В каждом ответе обоснуй свою точку зрения.*

1. Как расположены друг к другу рёбра, выходящие из одной вершины куба?
2. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, будет ли вторая прямая, тоже перпендикулярна к этой плоскости?
3. Могут ли быть  $\perp$  к одной плоскости две стороны трапеции?
4. Что называют расстоянием от точки до плоскости?
5. Сколько перпендикуляров можно провести из одной точки к плоскости?
6. Может ли перпендикуляр быть длиннее наклонной, проведённой из этой же точки?
7. Может ли угол между прямой и плоскостью быть равен  $120^\circ$ ?

**Уровень В.**

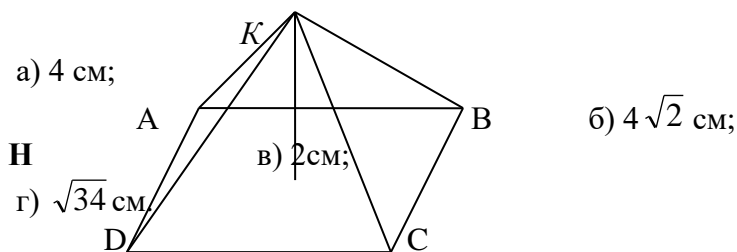
*Решите задачи.*

8. Какой длины нужно взять переключатель, чтобы её можно было положить концами на две вертикальные опоры высотой 4 м и 8 м, поставленные на расстоянии 3 м одна от другой?

9. Из точки к плоскости проведены две наклонные, одна из которых на 6 см длиннее другой. Проекции наклонных равны 17 см и 7 см. Найдите длины наклонных.

### Уровень С.

10. Расстояние от точки  $K$  до каждой из вершин квадрата  $ABCD$  равно 5 см. Найдите расстояние от точки  $K$  до плоскости  $ABC$ , если  $AB = 3\sqrt{2}$  см.



### Обобщенный тест для проверки знаний по теме

#### 1 вариант

### Уровень А.

1. Написать обозначение прямых.
2. Написать обозначение отрезков.
3. Написать обозначение углов.
4. Написать обозначение плоскостей.
5. Сколько плоскостей можно провести через одну прямую?
6. Сколько плоскостей можно провести через две параллельные прямые?
7. Сколько плоскостей можно провести через две пересекающиеся прямые?
8. Сколько плоскостей можно провести через две скрещивающиеся прямые?
9. Прямые  $a$  и  $b$  параллельны прямой  $c$ . Как расположены между собой прямые  $a$  и  $b$ ?
10. Две плоскости параллельны одной прямой. Параллельны ли они между собой?
11. Плоскость  $\alpha \parallel \beta$ ,  $\alpha \times \gamma = a$ ,  $\beta \times \gamma = b$ . Что можно сказать о прямых  $a$  и  $b$ ?
12. У треугольника основание равно 18 см. Чему равна средняя линия треугольника?
13. Стороны основания трапеции равны 12 см и 7 см. Чему равна средняя линия трапеции?
14. У данного четырехугольника противоположные стороны равны и параллельны. Диагонали равны 15 см и 13 см. Является ли четырехугольник прямоугольником?

### Уровень В.

15. Точки  $K, M, P, T$  не лежат в одной плоскости. Могут ли прямые  $KM$  и  $PT$  пересекаться?

Ответ обосновать.

16. Схематично изобразить плоскость  $\alpha$  в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок  $AB$ , не параллельный ей. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  провести параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $MM_1$ , если  $AA_1 = 13$  м,  $BB_1 = 7$  м.

### Уровень С.

17. Даны две параллельные плоскости и не лежащая между ними точка  $P$ . Две прямые, проходящие через точку  $P$  пересекают ближнюю к точке  $P$  плоскость в точках  $A_1$  и  $A_2$ , а дальнюю в точках  $B_1$  и  $B_2$  соответственно. Найдите длину отрезка  $B_1B_2$ , если  $A_1A_2 = 6$  см и  $PA_1 : A_1B_1 = 3 : 2$ .

## 2 вариант

### Уровень А.

1. Написать обозначение плоскостей.
2. Написать обозначение прямых.
3. Написать обозначение углов.
4. Назовите основные фигуры в пространстве.
5. Сколько плоскостей можно провести через три точки?
6. Могут ли прямая и плоскость иметь две общие точки?
7. Сколько плоскостей можно провести через прямую и не лежащую на ней точку?
8. Сколько может быть общих точек у прямой и плоскости?
9. Всегда ли через две параллельные прямые можно провести плоскость?
10. Верно ли, что плоскости параллельны, если прямая, лежащая в одной плоскости, параллельна другой плоскости??
11. Плоскость  $\alpha \parallel \beta$ , прямая  $m$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Верно ли, что прямая  $m$  параллельна плоскости  $\beta$ ?
12. У треугольника основание равно 10 см. Чему равна средняя линия треугольника?
13. Стороны основания трапеции равны 13 см и 4 см. Чему равна средняя линия трапеции?
14. Верно ли, что если две стороны треугольника параллельны плоскости  $\alpha$ , то и третья сторона треугольника параллельна плоскости  $\alpha$ ?

### Уровень В.

15. Прямые  $EN$  и  $KM$  не лежат в одной плоскости. Могут ли прямые  $EM$  и  $NK$  пересекаться?  
Ответ обосновать.
16. Схематично изобразить плоскость  $\alpha$  в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок  $AB$ , не параллельный ей. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  провести параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $MM_1$ , если  $AA_1 = 3$  м,  $BB_1 = 17$  м.

### Уровень С.

17. Даны две параллельные плоскости и не лежащая между ними точка  $P$ . Две прямые, проходящие через точку  $P$  пересекают ближнюю к точке  $P$  плоскость в точках  $A_1$  и  $A_2$ , а дальнюю в точках  $B_1$  и  $B_2$  соответственно. Найдите длину отрезка  $B_1B_2$ , если  $A_1A_2 = 10$  см и  $PA_1 : A_1B_1 = 2 : 3$ .

## Тема 2.2. Многогранники

### Тест по теме «Многогранники»

#### Вариант 1

1. Верное утверждение
  - а) параллелепипед состоит из шести треугольников;
  - б) противоположные грани параллелепипеда имеют общую точку;
  - в) диагонали параллелепипеда пересекаются и точкой пересечения делятся пополам.
2. Количество ребер шестиугольной призмы
  - а) 18
  - б) 6
  - в) 24
  - г) 12
  - д) 15
3. Наименьшее число граней призмы
  - а) 3
  - б) 4
  - в) 5
  - г) 6
  - д) 9

4. Не является правильным многогранником
- правильный тетраэдр;
  - правильная призма;
  - правильный додекаэдр;
  - правильный октаэдр.
5. Верное утверждение:
- выпуклый многогранник называется правильным, если его грани являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине многогранника сходится одно и то же число ребер;
  - правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр – это одно и то же;
  - площадь боковой поверхности пирамиды равна произведению периметра основания на высоту.
6. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется
- диагональю;
  - медианой;
  - апофемой.
7. Свойство пирамиды: если две грани пирамиды перпендикулярны основанию, то их линия пересечения является
- высотой пирамиды
  - апофемой пирамиды
  - радиусом окружности, описанной около основания
8. Диагональ многогранника – это отрезок, соединяющий
- любые две вершины многогранника;
  - две вершины, не принадлежащие одной грани;
  - две вершины, принадлежащие одной грани.

## Вариант 2

1. Верное утверждение
- тетраэдр состоит из четырех параллелограммов;
  - отрезок, соединяющий противоположные вершины параллелепипеда, называется его диагональю;
  - параллелепипед имеет всего шесть ребер.
2. Количество граней шестиугольной призмы
- 6
  - 8
  - 10
  - 12
  - 16
3. Наименьшее число ребер призмы
- 9
  - 8
  - 7
  - 6
  - 5
4. Не является правильным многогранником
- правильный тетраэдр;
  - правильный додекаэдр;
  - правильная пирамида;
  - правильный октаэдр.
5. Верное утверждение:
- правильный додекаэдр состоит из восьми правильных треугольников;
  - правильный тетраэдр состоит из восьми правильных треугольников;
  - правильный октаэдр состоит из восьми правильных треугольников.
6. Усеченная пирамида называется правильной, если
- ее основания – правильные многоугольники;
  - она получена сечением правильной пирамиды плоскостью, параллельной основанию;
  - ее боковые грани – прямоугольники.
7. Свойство пирамиды: если боковые ребра пирамиды равнонаклонены к основанию, то они равны, а вершина пирамиды проектируется в центр окружности
- описанной около основания;
  - вписанной в основание;

- в) основания.  
 8. Апофема – это  
 а) высота пирамиды;  
 б) высота боковой грани пирамиды;  
 в) высота боковой грани правильной пирамиды

### Раздел 3 Алгебра (11 класс)

#### Тема 3.1. Тригонометрические уравнения и функции

##### I вариант

**Задание 1.** Решите уравнения:

$$1) \sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2};$$

$$2) 2\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 1;$$

$$3) \cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$4) \cos 5x \cos 4x + \sin 5x \sin 4x = -\frac{1}{2};$$

$$5) \cos x^2 = \frac{1}{2}.$$

**Задание 2.** Укажите наименьший положительный корень уравнения (результат представьте в градусной мере).

$$\operatorname{tg}(4x + 60^\circ) = \sqrt{3}.$$

**Задание 3.** Укажите наименьший неотрицательный корень уравнения

$$\sin^2 x - 6\sin x + 5 = 0.$$

**Задание 4.** Найдите корень уравнения  $6\cos(\pi - x) = \sin 2x$ , принадлежащего отрезку  $[\pi; 2\pi]$ .

**Задание 5.** Решите уравнения: 1)  $1 - 2\cos x - \frac{1}{\cos^2 x} + \operatorname{tg}^2 x = 0;$

$$2) \sin^2 x - 3\sin x \cos x + 2\cos^2 x = 0.$$

##### II вариант

**Задание 1.** Решите уравнения:

$$1) 2\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = \sqrt{3};$$

$$2) \cos\left(\frac{\pi}{3} - 3x\right) = \frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$3) \sin^2 x - \cos^2 x = 1;$$

$$4) \sin 2006x \cos 2005x - \sin 2005x \cos 2006x = -1$$

$$5) 3\sin \sqrt{x} = 0.$$

**Задание 2.** Укажите наименьший положительный корень уравнения (результат представьте в градусной мере).

$$\operatorname{tg}(2x + 15^\circ) = 1.$$

**Задание 3.** Укажите наибольший отрицательный корень уравнения

$$6\sin^2 x + 11\sin x + 4 = 0.$$

**Задание 4.** Найдите корень уравнения  $6\cos(\pi - x) = \sin 2x$ , принадлежащего отрезку  $[\pi; 2\pi]$ .

**Задание 5.** Решите уравнение: 1)  $1 - 2\cos x - \frac{1}{\cos^2 x} + \operatorname{tg}^2 x = 0;$

$$2) 2\sin^2 x + \sin 2x + \cos^2 x = 2,5.$$

### Тест тригонометрические функции

#### Вариант I

##### Часть I

1. Найдите область значений функции  $z = 3 \sin x$ .
2. Определите период функции:  $z = \frac{1}{2} \cos 3t$ .
3. Является ли функция чётной или нечётной:  $z = -\sin t$ .
4. Найдите нули функции:  $z = 4 \cos(t + \frac{\pi}{4})$ .
5. Определите наибольшее и наименьшее значения функции:  $z = 5 \sin t + 2$ .

##### Часть II

1. Постройте график функции  $z = 3 \cos(t - \frac{\pi}{3})$ .

Найдите для данной функции:

- 1) область определения;
- 2) множество значений;
- 3) наибольшее и наименьшее значения, при каких значениях  $t$  достигаются;
- 4) непрерывность;
- 5) период;
- 6) чётность/ нечётность;
- 7) нули;
- 8) промежутки знакопостоянства;
- 9) промежутки монотонности.

### Тригонометрические уравнения и неравенства.

#### 1 вариант

**A1.**  $\arccos a$  имеет смысл, если:

- а)  $a \in [0; \pi]$ ; б)  $a \in [-1; 1]$ ; в)  $a \in [-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$ ; г)  $a \in (-1; 1)$ .

**A2.** Решением уравнения  $\cos x = 0$  являются:

- а)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; б)  $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; в)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; г)  $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

**A3.** Вычислите:  $\arcsin 0 + \operatorname{arctg} \sqrt{3}$

- а) 0,5; б) 1; в)  $\frac{\pi}{3}$ ; г)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

**A4.** Уравнение  $2\operatorname{tg} x = -3$ :

- а) имеет одно решение; б) не имеет решения; в) имеет два решения; г) имеет бесконечное множество решений.

**A5.** Уравнение  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$  имеет решения:

а)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; б)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; в)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ;

г)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

**В.** Решите уравнения:

а)  $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{7}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $\sin^2 x - 3 \cos x - 3 = 0$ ; в)  $1 + \sin x = 0$ .

**С.** Решите неравенства:

а)  $\sin x \geq \frac{1}{2}$ ; б)  $\cos 2x < \frac{\sqrt{2}}{2}$

## 2 вариант

**A1.**  $\arcsin a$  имеет смысл, если:

а)  $a \in [0; \pi]$ ; б)  $a \in [-1; 1]$ ; в)  $a \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ ; г)  $a \in (-1; 1)$ .

**A2.** Решением уравнения  $\cos x = -1$  являются:

а)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; б)  $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; в)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; г)  $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

**A3.** Вычислите:  $\arccos 0 + \operatorname{arctg} 1$

а) 0,5; б) 1; в)  $\frac{\pi}{3}$ ; г)  $\frac{3\pi}{4}$ .

**A4.** Уравнение  $\operatorname{ctg} x - 4 = 0$ :

а) имеет одно решение; б) не имеет решения; в) имеет два решения; г) имеет бесконечное множество решений.

**A5.** Уравнение  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$  имеет решения:

## Тема 3.3. Последовательности

### Вопросы для математического диктанта

Дайте определение числовой последовательности.

Перечислите способы задания последовательностей.

Какие последовательности называют ограниченными?

Сформулируйте определение предела числовой последовательности.

Сформулируйте необходимые условия сходимости последовательности.

Сформулируйте достаточные условия сходимости последовательности

Дайте определение предела функции в точке.

Перечислите основные теоремы о пределах функции в точке.

## Раздел 4 Геометрия (11 класс)

### Тема 4.1. Векторы в пространстве Метод координат в пространстве

## I вариант

**Задание 1.** Упростите выражение:  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{MN} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{PQ} + \overrightarrow{NM}$ .

**Задание 2.** На прямой взяты точки А, В, М так, что  $|\overrightarrow{MA}| : |\overrightarrow{MB}| = 4$ . Выразите вектор  $\overrightarrow{AB}$  через  $\overrightarrow{MB}$ .

**Задание 3.** Точка К – середина ребра  $B_1B$  параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Разложите вектор  $\overrightarrow{D_1 K}$  по векторам  $\vec{a} = \overrightarrow{D_1 A_1}$ ,  $\vec{b} = \overrightarrow{D_1 C_1}$ ,  $\vec{c} = \overrightarrow{D_1 D}$ .

## II вариант

**Задание 1.** Дана треугольная призма  $ABCA_1 B_1 C_1$ . Укажите вектор  $\vec{x}$ , начало и конец которого являются вершинами призмы, такой, что  $\overrightarrow{AA_1} + \overrightarrow{B_1 C} - \vec{x} = \overrightarrow{BA}$ .

**Задание 2.** Основанием пирамиды с вершиной О является параллелограмм  $ABCD$ , диагонали которого пересекаются в точке М. Разложите векторы  $\overrightarrow{OD}$  и  $\overrightarrow{OM}$  по векторам  $\vec{a} = \overrightarrow{OA}$ ,  $\vec{b} = \overrightarrow{OB}$  и  $\vec{c} = \overrightarrow{OC}$ .

**Задание 3.** В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $M \in B_1 C_1$ ,  $\frac{B_1 M}{M C_1} = \frac{2}{5}$ .

Выразите вектор  $\overrightarrow{AM}$  через векторы,  $\vec{b} = \overrightarrow{AB}$ ,  $\vec{a} = \overrightarrow{AD}$ ,  $\vec{c} = \overrightarrow{AA_1}$ .

## III вариант

**Задание 1.** Дана треугольная призма  $ABCA_1 B_1 C_1$ . Укажите вектор  $\vec{x}$ , начало и конец которого являются вершинами призмы, такой, что  $\overrightarrow{AC_1} - \overrightarrow{BB_1} + \vec{x} = \overrightarrow{AB}$ .

**Задание 2.** Точка К – середина ребра  $B_1 C_1$  куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Разложите вектор  $\overrightarrow{AK}$  по векторам  $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$ ,  $\vec{b} = \overrightarrow{AD}$ ,  $\vec{c} = \overrightarrow{AA_1}$  и найдите длину этого вектора, если ребро куба равно  $m$ .

**Задание 3.** В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $KD_1 = 3A_1 K$ ,  $MC = 2BM$ .

Выразите вектор  $\overrightarrow{KM}$  через векторы  $\vec{a} = \overrightarrow{AA_1}$ ,  $\vec{b} = \overrightarrow{AB}$ ,  $\vec{c} = \overrightarrow{AD}$ .

## III вариант

**Задание 1.** Дана треугольная призма  $ABCA_1 B_1 C_1$ . Укажите вектор  $\vec{x}$ , начало и конец которого являются вершинами призмы, такой, что  $\overrightarrow{AC_1} - \overrightarrow{BB_1} + \vec{x} = \overrightarrow{AB}$ .

**Задание 2.** Точка К – середина ребра  $B_1 C_1$  куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Разложите вектор  $\overrightarrow{AK}$  по векторам  $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$ ,  $\vec{b} = \overrightarrow{AD}$ ,  $\vec{c} = \overrightarrow{AA_1}$  и найдите длину этого вектора, если ребро куба равно  $m$ .

**Задание 3.** В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $KD_1 = 3A_1 K$ ,  $MC = 2BM$ .

Выразите вектор  $\overrightarrow{KM}$  через векторы  $\vec{a} = \overrightarrow{AA_1}$ ,  $\vec{b} = \overrightarrow{AB}$ ,  $\vec{c} = \overrightarrow{AD}$ .

## «Действия над векторами с заданными координатами»

### I вариант

1. Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(5; -1; 3)$ ,  $B(2; -2; 4)$ .
2. Даны векторы  $\vec{b} \{3; 1; -2\}$  и  $\vec{c} \{1; 4; -3\}$ . Найдите  $|2\vec{b} - \vec{c}|$ .
3. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $A(1; -2; -4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.



## II вариант (повышенного уровня)

1. Середины сторон треугольника  $ABC$  имеют координаты:  $M(3; -2; 5)$ ,  $N(3,5; -1; 6)$ ,  $K(-1,5; 1; 2)$ . Найдите координаты вершин треугольника  $ABC$ .
2. Даны точки  $A(-2; 1; 2)$ ,  $B(-6; 3; -2)$ . Найдите на оси аппликат точку  $C$ , равноудалённую от точек  $A$  и  $B$ .
3. Используя координаты точек  $A$ ,  $B$  и  $C$  из первого задания, найдите площадь треугольника  $ABC$ .

## Тема 4.2. Цилиндр, конус и шар. Объёмы тел

### Проверочная работа по теме «Геометрические тела и поверхности»

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, длина диагонали которого равна 36 см. Найдите радиус основания цилиндра.
2. Площадь осевого сечения цилиндра  $12\sqrt{\pi}$  дм<sup>2</sup>, а площадь основания равна 64 дм<sup>2</sup>. Найдите высоту цилиндра.
3. Отрезок  $CD$  равен 25 см, его концы лежат на разных окружностях основания цилиндра. Найдите расстояние от отрезка  $CD$  до основания цилиндра, если его высота 7 см, а диаметр основания 26 см.
4. Высота конуса равна  $4\sqrt{3}$  см, а угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите площадь основания конуса.
5. Радиус основания конуса равен  $7\sqrt{2}$  см. Найдите наибольшую возможную площадь осевого сечения данного конуса.
6. Отрезок  $DE$  – хорда основания конуса, которая удалена от оси конуса на 9 см.  $KO$  – высота конуса, причём  $KO = 3\sqrt{3}$  см. Найдите расстояние от точки  $O$  (центр основания конуса) до плоскости, проходящей через точки  $D$ ,  $E$  и  $K$ .
7. Сфера проходит через вершины квадрата  $CDEF$ , сторона которого равна 18 см. Найдите расстояние от центра сферы – точки  $O$  до плоскости квадрата, если радиус сферы  $OE$  образует с плоскостью квадрата угол, равный  $30^\circ$ .
8. Стороны треугольника  $MKN$  касаются шара. Найдите радиус шара, если  $MK = 9$  см,  $MN = 13$  см,  $KN = 14$  см и расстояние от центра шара  $O$  до плоскости  $MNK$  равно  $\sqrt{6}$  см.
9. Найдите площадь сферы, радиус которой равен 6 см.

### Проверочная работа по теме «Объёмы и площади поверхностей геометрических тел»

#### I вариант

**Задание 1.** Кирпич имеет форму прямоугольного параллелепипеда с измерениями 25 см, 12 см и 6,5 см. Плотность кирпича равна 1,8 г/см<sup>3</sup>. Найдите его массу.

**Задание 2.** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетом 6 см и острым углом  $45^\circ$ . Объем призмы равен  $108 \text{ см}^3$ . Найдите площадь полной поверхности призмы.

**Задание 3.** Осевым сечением цилиндра является квадрат, диагональ которого равна  $8\sqrt{2}$  см. Найдите объем цилиндра.

## II вариант

**Задание 1.** Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2,5 см, 5 см и 6 см. Найдите ребро куба, объем которого в два раза больше объема данного параллелепипеда.

**Задание 2.** Основанием прямой призмы является ромб со стороной 6 см и углом  $60^\circ$ . Меньшее из диагональных сечений призмы является квадратом. Найдите объем призмы.

**Задание 3.** Осевым сечением цилиндра является квадрат, диагональ которого равна  $6\sqrt{2}$  см. Найдите объем цилиндра.

## Раздел 5 Элементы анализа

### Тема 5.1. Производная

#### 1 вариант

#### Уровень А.

**A1.** Найдите  $f'(4)$ , если  $f(x) = 4\sqrt{x} - 5$ .

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

**A2.** Укажите производную функции  $g(x) = x^2 + \cos x$ .

1)  $2x + \sin x$ ; 2)  $2x - \sin x$ ; 3)  $\frac{x^3}{3} + \sin x$ ; 4)  $\frac{x^3}{3} - \sin x$ .

**A3.** Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{x-3}{x+4}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -3$  имеет

вид:

1)  $y = 7x + 13$ ; 2)  $y = 7x + 15$ ; 3)  $y = -7x + 15$ ; 4)  $y = -7x + 13$ .

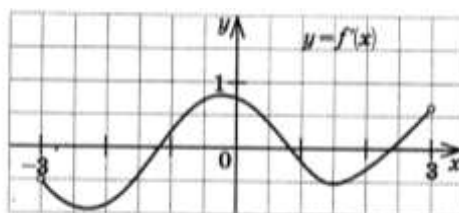
**A4.** Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  (в метрах) от него до точки  $B$  этой прямой изменяется по закону  $S(t) = 3t^2 - 12t + 7$  ( $t$  – время движения в секундах). Через сколько секунд после начала движения мгновенная скорость тела будет равна  $72 \text{ м/с}$ .

1) 16; 2) 15; 3) 14; 4) 13.

#### Уровень В.

**B5.** На рисунке изображён график производной некоторой функции  $y = f'(x)$ , заданной на

промежутке  $(-3; 3)$ . Сколько точек максимума имеет функция  $f(x)$  на этом промежутке?



**B6.** Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$$y = x^4 - 2x^3 + 3x - 13 \text{ в точке } x_0 = -1.$$

**B7.** Найдите производные функций: а)  $f(x) = (7x + 4)^5$ ; б)  $y = 3e^{3x} + 2\sin x$ .

### Уровень С.

**С8.** Найдите сумму тангенсов углов наклона касательных к параболе  $y = x^2 - 9$  в точках пересечения параболы с осью абсцисс.

### 2 вариант Уровень А.

**А1.** Найдите  $f'(16)$ , если  $f(x) = 8\sqrt{x} - 3$ .

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

**А2.** Укажите производную функции  $g(x) = x^2 - \sin x$ .

1)  $2x + \cos x$ ; 2)  $2x - \cos x$ ; 3)  $\frac{x^3}{3} + \cos x$ ; 4)  $\frac{x^3}{3} - \cos x$ .

**А3.** Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{x-3}{x+2}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -3$  имеет

вид:

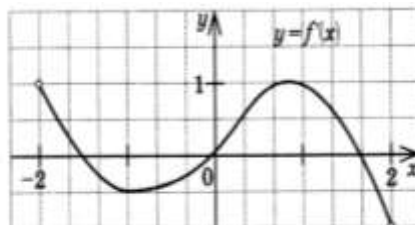
1)  $y = -5x + 23$ ; 2)  $y = -5x + 21$ ; 3)  $y = 5x + 23$ ; 4)  $y = 5x + 21$ .

**А4.** Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки изменяется по закону  $S(t) = t + 0,4t^2 - 6$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 10 секунд после начала движения.

1) 10; 2) 9; 3) 8; 4) 7.

### Уровень В.

**В5.** На рисунке изображён график производной некоторой функции  $y = f'(x)$ , заданной на промежутке  $(-2; 2)$ . Сколько точек минимума имеет функция  $f(x)$  на этом промежутке?



**В6.** Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = x^5 + 2x^4 + x^3 + 1$  в точке  $x_0 = 1$ .

**В7.** Найдите производные функций: а)  $f(x) = (4x + 7)^3$ ; б)  $y = x \cdot \operatorname{tg} 3x$ .

### Уровень С.

**С8.** Найдите сумму угловых коэффициентов касательных к параболе  $y = x^2 - 4$  в точках пересечения параболы с осью абсцисс.

## Тема 5.2. Применение производной к исследованию функций и построению графиков 1 вариант

### Уровень А.

**А1.** Сколько интервалов убывания имеет функция  $f(x) = x^3 - 3x$ ?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. Ни одного

**A2.** Сколько критических точек имеет функция  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x$ ?

А. 2. Б.1. В. 3. Г. Ни одной

**A3.** Значение функции  $y = -x^2 + 4x + 2$  в точке максимума равно

А. 0. Б.2. В. 6. Г.8.

**A4.** Точкой максимума функции  $f(x) = 16x^3 + 81x^2 - 21x - 2$  является

А. -1. Б.3,5. В. -3. Г. -3,5.

#### Уровень В.

**B5.** Дана функция  $f(x) = x^3 - 3x - 6$ . Найдите промежутки возрастания и убывания функции.

#### Уровень С.

**C6.** Исследуйте с помощью производной функцию  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$  и постройте её график.

#### 2 вариант

#### Уровень А.

**A1.** Сколько интервалов возрастания имеет функция  $f(x) = x^3 - 3x^2$ ?

А. 1. Б. Ни одного. В. 2. Г. 3

**A2.** Сколько критических точек имеет функция  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$

А. Ни одной. Б. 3. В. 1. Г. 2.

**A3.** Значение функции  $y = 2x^2 - 8x + 11$  в точке минимума равно

А. 0. Б.5. В. 2. Г.3.

**A4.** Точкой минимума функции  $f(x) = 16x^3 + 81x^2 - 21x - 5$  является...

А.  $\frac{1}{8}$ . Б.2,5. В. -3. Г. -1.

#### Уровень В.

**B5.** Дана функция  $f(x) = x^3 - 3x + 2$ . Найдите промежутки возрастания и убывания функции.

#### Уровень С.

**C6.** Исследуйте с помощью производной функцию  $f(x) = x^2 - 3x + 1$  и постройте её график.

### Тема 5.3. Интеграл

#### 1 вариант

#### Уровень А.

**A1.** Вычислите интеграл:  $\int_1^2 (3x^2 + x - 4)dx$ ;

**A2.** Для функции  $f(x) = 3\sin x$  найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через точку  $M(\frac{\pi}{2}; 0)$

**A3.** Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 0,5x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ ,  $x = 0$ .

**A4.** Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке  $(-\infty; +\infty)$ , если  $F(x) = x^3 - 4$ ,  $f(x) = 3x^2$ .

#### Уровень В.

**B5.** Вычислите интеграл  $\int_0^3 [x^2 + (x-3)^2] dx$

#### Уровень С.

**C6.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 6x - x^2$  и  $y = 2x$ .

**2 вариант**  
**Уровень А.**

**A1.** Вычислите интеграл: а)  $\int_1^2 (4x^3 - x + 5)dx$ ;

**A2.** Для функции  $f(x) = 2\cos x$  найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через точку  $M(\frac{\pi}{3}; 0)$

**A3.** Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = 2x^2, y = 0, x = 3, x = 0$ .

**A4.** Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке  $(-\infty; +\infty)$ , если  $F(x) = 2x - x^2, f(x) = 2 - 2x$ .

**Уровень В.**

**B5.** Вычислите интеграл  $\int_0^3 [x^2 + (1-x)^2] dx$

**Уровень С.**

**C6.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -6x - x^2$  и  $y = -2x$ .

**Тема 5.4 Теория вероятностей и математическая статистика**

**Уровень А.**

**A1.** Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:

- 1) завтра будет хорошая погода;
- 2) в январе в городе пойдет снег;
- 3) в 12 часов в городе идет дождь, а через 24 часа будет светить солнце;
- 4) на день рождения вам подарят говорящего крокодила;
- 5) круглая отличница получит двойку;
- 6) камень, брошенный в воду утонет.

**A2.** Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 5, 6, 11, 11, - 1.

**A3.** Какова вероятность того, что задуманное двузначное число делится на 3 или делится на 2? Определите вид события.

а) сложение событий;                      б) произведение событий.

**A4.** На стол бросают два игральных тетраэдра (серый и белый), на гранях каждого из которых точками обозначены числа от 1 до 4. Сколько различных пар чисел может появиться на гранях этих тетраэдров, соприкасающихся с поверхностью стола?

**A5.** Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности следующих событий:

а) одно из выбранных чисел – двойка; б) оба числа нечетные.

**B6.** В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?

**B7.** На каждой карточке написана одна из букв к, л, м, н, о, п. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «клоп»?

**Уровень С.**

**С8.** Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 11 дает в остатке 10.

## 2 вариант

### Уровень А.

**А1.** Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:

- 1) вы выходите на улицу, а навстречу идет слон;
- 2) вас пригласят лететь на Луну;
- 3) черепаха научится говорить;
- 4) выпадет желтый снег;
- 5) вы не выиграете, участвуя в беспроигрышной лотерее;
- 6) после четверга будет пятница.

**А2.** Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 15, 4, 12, – 3, 15.

**А3.** Какова вероятность того, что первое из задуманных двузначных чисел делится на 2, а второе – делится на 5? Определите вид события.

- а) сложение событий;                      б) произведение событий.

**А4.** Из коробки, содержащей 8 мелков различных цветов, Гена и Таня берут по одному мелку. Сколько существует различных вариантов такого выбора двух мелков?

**А5.** Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа.

Вычислите вероятности следующих событий:

- а) одно из выбранных чисел – единица;  
б) оба числа четные.

### Уровень В.

**В6.** В урне 6 белых и 4 черных шара. Из этой урны наудачу извлекли 5 шаров. Какова вероятность того, что 2 из них белые, а 3 черные?

**В7.** На каждой карточке написана одна из букв р, с, т, у, л, х. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «стул»?

### Уровень С.

**С8.** Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 13 дает в остатке 5.

## Варианты самостоятельных работ

### Самостоятельная работа №1

Задание: заполните таблицу

Вид числа	Обозначение множества чисел	Примеры чисел	Для чего людям понадобились эти числа	Действия, которые можно выполнять над числами
<i>Натуральные числа</i>				
<i>Целые числа</i>				

<b>Рациональные числа</b>				
<b>Иррациональные числа</b>				
<b>Комплексные числа</b>				

Форма выполнения задания: таблица.

### Самостоятельная работа №2

Задание: создайте и сохраните в своей папке мультимедийную презентацию на одну из следующих тем:

- ✓ История происхождения комплексного числа;
- ✓ История развития числа.

Презентации должны быть выполнены с соблюдением методических рекомендаций по составлению презентаций.

Форма выполнения задания: презентация.

### Самостоятельная работа №3

Задание: с помощью преобразований графиков функций построить график заданной функции и указать её свойства.

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <p>С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции <math>y = \frac{1}{x-4} - 4</math>.</p> <p>Укажите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) область определения;</li> <li>б) область значений;</li> <li>в) промежутки монотонности;</li> <li>г) точки экстремума;</li> <li>д) экстремумы;</li> <li>е) наибольшее и наименьшее значение.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b></p> <p>С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции <math>y = \frac{1}{x} + 3</math>. Укажите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) область определения;</li> <li>б) область значений;</li> <li>в) промежутки монотонности;</li> <li>г) точки экстремума;</li> <li>д) экстремумы;</li> <li>е) наибольшее и наименьшее значение.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b></p> <p>С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции <math>y = \frac{1}{x+1} - 4</math>. Укажите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) область определения;</li> <li>б) область значений;</li> <li>в) промежутки монотонности;</li> <li>г) точки экстремума;</li> <li>д) экстремумы;</li> <li>е) наибольшее и наименьшее значение.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 4</b></p> <p>1. С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции <math>y = \frac{1}{x+1} - 2</math>.</p> <p>Укажите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) область определения;</li> <li>б) область значений;</li> <li>в) промежутки монотонности;</li> <li>г) точки экстремума;</li> <li>д) экстремумы;</li> <li>е) наибольшее и наименьшее значение.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 5</b></p> <p>С помощью преобразования графиков</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 6</b></p> <p>С помощью преобразования графиков</p>

<p>соответствующих функций постройте график функции <math>y = 2 - (x - 1)^2</math>. Укажите:</p> <p>а) область определения;  б) область значений;  в) промежутки монотонности;  г) точки экстремума;  д) экстремумы;  е) наибольшее и наименьшее значение.</p>	<p>соответствующих функций постройте график функции <math>y = \frac{1}{x+3} - 1</math>. Укажите:</p> <p>а) область определения;  б) область значений;  в) промежутки монотонности;  г) точки экстремума;  д) экстремумы;  е) наибольшее и наименьшее значение.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 7</b></p> <p>С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции <math>y = \frac{1}{x} + 2</math>. Укажите:</p> <p>а) область определения;  б) область значений;  в) промежутки монотонности;  г) точки экстремума;  д) экстремумы;  е) наибольшее и наименьшее значение.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 8</b></p> <p>С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции <math>y = \frac{1}{x-1}</math>. Укажите:</p> <p>а) область определения;  б) область значений;  в) промежутки монотонности;  г) точки экстремума;  д) экстремумы;  е) наибольшее и наименьшее значение.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 9</b></p> <p>С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции <math>y = \frac{1}{x-1} - 3</math>. Укажите:</p> <p>а) область определения;  б) область значений;  в) промежутки монотонности;  г) точки экстремума;  д) экстремумы;  е) наибольшее и наименьшее значение.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 10</b></p> <p>С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции <math>y = (x + 3)^2 - 3</math>. Укажите:</p> <p>а) область определения;  б) область значений;  в) промежутки монотонности;  г) точки экстремума;  д) экстремумы;  е) наибольшее и наименьшее значение.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 11</b></p> <p>С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции <math>y = (x - 2)^2 - 3</math>. Укажите:</p> <p>а) область определения;  б) область значений;  в) промежутки монотонности;  г) точки экстремума;  д) экстремумы;  е) наибольшее и наименьшее значение.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 12</b></p> <p>С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции <math>y = \frac{1}{x} + 3</math>. Укажите:</p> <p>а) область определения;  б) область значений;  в) промежутки монотонности;  г) точки экстремума;  д) экстремумы;  е) наибольшее и наименьшее значение.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 13</b></p> <p>С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции <math>y = \frac{1}{x-2} + 3</math>. Укажите:</p> <p>а) область определения;  б) область значений;</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 14</b></p> <p>С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции <math>y = (x - 5)^2 + 2</math>. Укажите:</p> <p>а) область определения;  б) область значений;  в) промежутки монотонности;</p>





б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.	б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 25</b></p> С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x-1}$ . Укажите: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) область определения;</li> <li>б) область значений;</li> <li>в) промежутки монотонности;</li> <li>г) точки экстремума;</li> <li>д) экстремумы;</li> <li>е) наибольшее и наименьшее значение.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 26</b></p> С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x-1} + 3$ . Укажите: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) область определения;</li> <li>б) область значений;</li> <li>в) промежутки монотонности;</li> <li>г) точки экстремума;</li> <li>д) экстремумы;</li> <li>е) наибольшее и наименьшее значение.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 27</b></p> С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x-2}$ . Укажите: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) область определения;</li> <li>б) область значений;</li> <li>в) промежутки монотонности;</li> <li>г) точки экстремума;</li> <li>д) экстремумы;</li> <li>е) наибольшее и наименьшее значение.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 28</b></p> С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = (x+5)^2 + 2$ . Укажите: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) область определения;</li> <li>б) область значений;</li> <li>в) промежутки монотонности;</li> <li>г) точки экстремума;</li> <li>д) экстремумы;</li> <li>е) наибольшее и наименьшее значение.</li> </ul>

*Форма выполнения задания:* построение графика и описание свойств функции по графику.

#### Самостоятельная работа №4

*Задание:* решить задачи.

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> 1. Напишите формулу общего члена последовательности натуральных чисел, которые при делении на 6 дают в остатке 1. 2. Последовательность $(x_n)$ задана формулой $x_n = 3n - 4$ . Найдите: а) $x_1$ ; б) $x_5$ ; в) $x_{12}$ ; г) $x_{100}$ ; д) $x_{n+1}$ . 3. Последовательность задана формулой $a_n = 7n - 5$ . А) Вычислите первые пять членов этой последовательности. б) Определите, будет ли число 9 являться членом этой последовательности? в) Найдите самый близкий к числу 95 член этой последовательности.	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> 1. Напишите формулу общего члена последовательности натуральных чисел, которые при делении на 3 дают в остатке 1. 2. Последовательность $(x_n)$ задана формулой $x_n = -3n - 4$ . Найдите: а) $x_1$ ; б) $x_5$ ; в) $x_{12}$ ; г) $x_{100}$ ; д) $x_{n+1}$ . 3. Последовательность задана формулой $a_n = 7n + 5$ . А) Вычислите первые пять членов этой последовательности. б) Определите, будет ли число 33 являться членом этой последовательности? в) Найдите самый близкий к числу 95 член этой последовательности.
--	--

*Форма выполнения задания:* решение задачи.

### Самостоятельная работа №5

Задание: составить кроссворд «Степень», с соблюдением методических рекомендаций по составлению кроссвордов.

Форма выполнения задания: кроссворд.

### Самостоятельная работа №6

Задание: составить тест «Показательные уравнения и неравенства» в соответствии с требованиями к составлению тестов.

Форма выполнения задания: тест.

### Самостоятельная работа №7

Задание: изготовить модель тригонометрического круга на плотной бумаге формата А4. Показать линии тангенса и котангенса.

Форма выполнения задания: модель тригонометрического круга.

### Самостоятельная работа №8

Задание: подготовить сообщение на тему «История тригонометрии и ее роль в изучении естественно-математических наук».

Форма выполнения задания: сообщение.

### Самостоятельная работа №9

Задание: решить тригонометрические уравнения.

Ряд 1	Ряд 2	Ряд 3
1. $\cos x - 2 = 0$	1. $\operatorname{tg} x + 2 = 0$	1. $\cos x + 2 = 0$
2. $\cos 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$	2. $\operatorname{ctg} 2x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$	2. $\sin 3x = -\frac{1}{2}$
3. $2\sin x + \sqrt{2} = 0$	3. $2\sin x - \sqrt{3} = 0$	3. $2\cos x + 1 = 0$
4. $\sin 3x = 0$	4. $\cos 2x = 0$	4. $\sin 2x = 0$

Форма выполнения задания: решение уравнений.

### Самостоятельная работа №10

Задание: подготовить реферат по теме «Параллельное проектирование и его свойства».

Форма выполнения задания: реферат.

### Самостоятельная работа №11

Задание: решить задачу по теме «Перпендикуляр и наклонная».

**1 вариант** – на выбор 1,3 или 5 задача. **2 вариант** – на выбор 2,4 или 5 задача.

- 1) Из точки, не принадлежащей данной плоскости, проведены к ней две наклонные, равные 10см и 18см. Сумма длин их проекций на плоскость равна 16см. Найти проекцию каждой наклонной.
- 2) Длина наклонной 10см, перпендикуляра, проведённого из той же точки что и наклонная к той же прямой, равна 6см. Найдите длину проекции наклонной.
- 3) Из точки А к данной плоскости  $\alpha$  проведены перпендикуляр  $AA_1$  и две наклонные АВ и АС.  $CA_1 = 4$ ,  $\angle ABA_1 = 30^\circ$ ,  $\angle ACA_1 = 60^\circ$ , а угол между наклонными  $90^\circ$ . Найти расстояние между основаниями наклонных.

- 4) Из точки  $A$  к данной плоскости  $\alpha$  проведены перпендикуляр  $AA_1$  и две наклонные  $AB$  и  $AC$ , каждая из которых наклонена к плоскости под углом  $45^\circ$ , угол между наклонными  $120^\circ$ . Расстояние между основаниями наклонных  $12\text{см}$ . Найти расстояние от точки  $A$  до плоскости  $\alpha$ .
- 5) Диагонали квадрата  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ . Из точки  $O$  проведён к плоскости квадрата перпендикуляр  $OM$ . Найти расстояние от точки  $M$  до стороны  $BC$ , если  $AD = 6\text{см}$ ,  $OM = 4\text{см}$ .

*Форма выполнения задания:* решение задачи.

#### **Самостоятельная работа №12**

*Задание:* Составить вопросы по теме «Векторы» (не менее 6 вопросов с ответами).

*Форма выполнения задания:* вопросы по заданной теме.

#### **Самостоятельная работа №13**

*Задание:* составить таблицу основных формул дифференцирования.

*Форма выполнения задания:* таблица.

#### **Самостоятельная работа №14**

*Задание:* составить кроссворд «Производная».

*Форма выполнения задания:* кроссворд.

#### **Самостоятельная работа №15**

*Задание:* составить тест «Первообразная»

Тест должен содержать не менее 6-7 заданий и по 3-4 ответа к каждому заданию (верный только один). Включить задания двух видов:

1. Вычисление первообразных различных функций.
2. Вычисление первообразной, график которой проходит через точку с заданными координатами.

*Форма выполнения задания:* тест.

*Форма выполнения задания:* выполнение графической работы.

#### **Самостоятельная работа №16**

*Задание:* изготовить модели многогранников.

*Форма выполнения задания:* модель многогранника.

#### **Самостоятельная работа №17**

*Задание:* составить презентацию «Сечения призмы и пирамиды».

*Форма выполнения задания:* презентация.

#### **Самостоятельная работа №18**

*Задание:* изготовить модели тел вращения.

*Форма выполнения задания:* модель тела вращения.

#### **Самостоятельная работа №19**

*Задание:* составить презентацию «Шар. Взаимное расположение плоскостей шара».

*Форма выполнения задания:* презентация.

#### **Самостоятельная работа №20**

*Задание:* составить кроссворд «Многогранники»

*Форма выполнения задания:* кроссворд.

### Самостоятельная работа №21

*Задание:* выполнить домашнюю контрольную работу «Тела вращения».

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Сколько плоскостей симметрии имеет шар:</p> <p>A. одну; B. две; C. ни одной; D. бесконечно много; E. четыре.</p> <p>2. Какое из следующих утверждений неверно? Цилиндр можно получить в результате:</p> <p>A. вращения прямоугольника вокруг одной из его диагоналей; B. вращения квадрата вокруг одной из его диагоналей; C. вращения прямоугольника вокруг одной из его сторон; D. вращения прямоугольника вокруг одной из прямых соединяющих середины двух его противоположных сторон.</p> <p>3. Развертка боковой поверхности цилиндра является квадратом, диагональ которого равна <math>10\text{ см}</math>. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.</p>	<p>1. Сколько плоскостей симметрии имеет конус:</p> <p>A. одну; B. две; C. столько же, сколько осей симметрии имеет его сечение; D. ни одной; E. бесконечно много.</p> <p>2. Какое из следующих утверждений верно?</p> <p>a) каждое сечение шара является кругом; b) каждое сечение сферы является кругом; c) каждое сечение шара, проходящее через его центр является кругом.</p> <p>3. Развертка боковой поверхности цилиндра является прямоугольником, диагональ которого равна <math>8\text{ см}</math>, а угол между диагоналями – <math>30^\circ</math>. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.</p>

*Форма выполнения задания:* выполнение контрольной работы.

### Самостоятельная работа №22

*Задание:* создать презентацию «Элементы комбинаторики»

*Форма выполнения задания:* презентация.

### Самостоятельная работа №23

*Задание:* подготовить сообщение «История происхождения теории вероятностей» или создать презентацию «Элементы математической статистики».

*Форма выполнения задания:* сообщение или презентация.

#### 4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Задания для экзаменуемого состоят из практической части.  
Предварительно студенты отвечают на устные вопросы по всему курсу математики

Действительные числа.

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

- 1) Степень с рациональным и действительным показателями свойства
- 2) Степенная функция, ее свойства и график
- 3) Показательная функция, ее свойства и график
- 4) Логарифмы. Свойства логарифмов
- 5) Логарифмическая функция, ее свойства и график.
- 6) Определение синуса, косинуса и тангенса угла.
- 7) Знаки синуса, косинуса и тангенса
- 8) Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.
- 9) Тригонометрические тождества.
- 10) Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$
- 11) Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла
- 12) Тригонометрические тождества.
- 13) Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$
- 14) Уравнение  $\cos x = a$ .
- 15) Уравнение  $\sin x = a$ .
- 16) Уравнение  $tg x = a$
- 17) Свойства функции  $y = \cos x$  и ее график.
- 18) Свойства функции  $y = \sin x$  и ее график.
- 19) Свойства функции  $y = tg x = a$  и ее график
- 20) Обратные тригонометрические функции
- 21) Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
- 22) Производная.
- 23) Правила дифференцирования.
- 24) Геометрический смысл производной
- 25) Первообразная.
- 26) Формула Ньютона-Лейбница.
- 27) Табличное и графическое представление данных.
- 28) Числовые характеристики рядов данных.
- 29) Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.
- 30) Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений.
- 31) Формула бинома Ньютона.
- 32) Свойства биномиальных коэффициентов.
- 33) Треугольник Паскаля.
- 34) Элементарные и сложные события.
- 35) Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события
- 36) Понятие о независимости событий.
- 37) Вероятность и статистическая частота наступления события.

- 38) Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.
- 39) Параллельные прямые в пространстве
- 40) Параллельность прямой и плоскости
- 41) Угол между прямыми.
- 42) Угол между двумя прямыми
- 43) Признак параллельности плоскостей.
- 44) Свойства параллельных плоскостей.
- 45) Тетраэдр.
- 46) Параллелепипед
- 47) Перпендикулярные прямые в пространстве.
- 48) Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.
- 49) Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
- 50) Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости
- 51) Теорема о трех перпендикулярах.
- 52) Угол между прямой и плоскостью.
- 53) Двугранный угол.
- 54) Признак перпендикулярности двух плоскостей.
- 55) Прямоугольный параллелепипед
- 56) Понятие многогранника.
- 57) Призма.
- 58) Площадь поверхности призмы
- 59) Пирамида. Правильная пирамида.
- 60) Усеченная пирамида.
- 61) Площадь поверхности усеченной пирамиды
- 62) Объем прямой призмы.
- 63) Объем цилиндра.
- 64) Объем наклонной призмы.
- 65) Объем пирамиды.
- 66) Объем конуса
- 67) Объем шара

**Практическая часть.** Выполнение контрольной работы.

#### 4.1. Задание для экзаменуемого.

##### Вариант I

**A1.** Для функции  $y = \frac{1}{\cos^2 2x}$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M\left(\frac{\pi}{2}; 2\right)$ .

- 1)  $2 - \operatorname{ctg} 2x$ ;                      2)  $2 + \frac{1}{2} \operatorname{tg} 2x$ ;                      3)  $2 + \operatorname{tg} 2x$ ;                      4)  $2 - \frac{1}{2} \operatorname{tg} 2x$ .

**A2.** Вычислите  $\sqrt[3]{25 \cdot 135}$ ;

- 1) 35;                                      2) 10;                                      3) 15;                                      4) -15.

**A3.** Вычислите  $\sqrt{4 - \sqrt{7}} \cdot \sqrt{4 + \sqrt{7}}$ .





1)  $3\frac{2}{3}$ ;                      2)  $30\frac{1}{3}$ ;                      3)  $30\frac{2}{3}$ ;                      4)  $-\frac{40}{3}$ .

**A6.** Вычислите  $\frac{\sqrt[3]{160} \cdot \sqrt[6]{4}}{\sqrt[6]{25}}$ .

1) 10;                      2)  $5\sqrt{2}$ ;                      3) 12;                      4) 4.

**A7.** Решите уравнение  $\sqrt[3]{19-x^3} = 3$ .

1) 2 и -2;                      2) 2;                      3) -2;                      4)  $\sqrt[3]{16}$ .

**A8.** Найдите произведение корней уравнения  $3^{x^2-9} = \frac{1}{3}$ .

1) -16;                      2) 8;                      3) -8;                      4) 16.

**A9.** Укажите множество решений неравенства  $5^{3-4x} < 0,2$ .

1)  $(0,5; +\infty)$ ;                      2)  $(-0,5; +\infty)$ ;                      3)  $(1; +\infty)$ ;                      4)  $(-\infty; 1)$ .

**A10.** Найдите наименьшее целое решение неравенства  $\left(\sin \frac{\pi}{3}\right)^{x-2} < \left(\sin \frac{\pi}{3}\right)^{3-x}$ .

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

**B1.** Решите уравнение  $\sqrt{3x^2 + 6x + 1} + x = 7$ . В ответе укажите корень уравнения или произведение корней, если их несколько.

**B2.** Решите уравнение  $3^{4x-1} + 3^{2x} - 6 = 0$ . В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько.

**B3.** Решите неравенство  $18 \cdot 3^{2-x} - 2 \cdot 3^{x-2} > 0$ . Укажите наибольшее целое решение неравенства.

**C1.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 + 1$ ,  $y = -0,5x^2 + 7$ .

**C2.** Найдите нули функции  $y = 3^{\sqrt{x-2}+3} - 25 \cdot 3^{\sqrt{x-2}} - 18$ .

**C3.** Решите неравенство  $\sqrt{7+x} \geq 7-2x$ .

#### 4.2. Руководство для экзаменатора

- Критерии оценивания заданий:

За каждое правильно выполненное тестовое задание (верный ответ) ставится 2 балла за задание части А, 4 балла за часть В и за часть С по 6 баллов, за неверный ответ - 0 баллов.

«5» - 45-50

«4» - 31-44.

«3» - 20-30

«неудовл» - 19 и менее

- Время выполнение заданий - 120 минут
- Количество вариантов - 2
- Критерии оценивания выполнения практического задания:

- знание терминологии

- скорость выполнение

- способность нестандартно мыслить

- количество предложенных вариантов решения поставленной задачи.