

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области  
Социально-профессиональный техникум «Строитель»

Утверждаю:



**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОУД.12 МАТЕМАТИКА**

**для основных образовательных программ среднего  
профессионального образования подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих**

*08.01.06 Мастер сухого строительства*

*08.01.08 Мастер отделочных строительных работ*

*23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин*

*39.01.01 Социальный работник*

## 1. Общие положения

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины “Математика”.

КИМ включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации в форме *дифференцированного зачета* и рубежного контроля в форме *экзамена*.

КИМ разработаны на основании *Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) и примерной программы учебной дисциплины “Математика” в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена.*

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
<b>Умения</b>	
Умение решать задачи алгебры и начала анализа	<ul style="list-style-type: none"><li>— выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;</li><li>— находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;</li><li>— выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;</li><li>— вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;</li><li>— определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;</li><li>— строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;</li> <li>— находить производные элементарных функций;</li> <li>— использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;</li> <li>— применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;</li> <li>— вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;</li> <li>— решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;</li> <li>— использовать графический метод решения уравнений и неравенств;</li> <li>— изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;</li> <li>— составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.</li> </ul>
<p>Умение решать задачи комбинаторики, статистики и теории вероятностей</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;</li> <li>— вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> </ul>
<p>Умение решать задачи стереометрии</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;</li> <li>— описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;</li> <li>— анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;</li> <li>— изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;</li> <li>— строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;</li> <li>— решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);</li> <li>— использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;</li> </ul>

	— проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач
<b>Знания</b>	
Знать основные формулы, определения и теоремы алгебры и начала анализа	— Ориентироваться в понятиях и формулах алгебры и начала анализа
Знать основные формулы, определения и теоремы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	— Ориентироваться в понятиях и формулах комбинаторики, статистики и теории вероятностей
Знать основные формулы, определения и теоремы стереометрии	— Ориентироваться в понятиях и формулах стереометрии
<b>Компетенции</b>	
Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	<ul style="list-style-type: none"> <li>— для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.</li> <li>— для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.</li> <li>— решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.</li> <li>— для построения и исследования простейших математических моделей.</li> <li>— для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;</li> <li>— анализа информации статистического характера.</li> <li>— для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;</li> <li>— вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства</li> </ul>

### 3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений, знаний, компетенций	Виды аттестации		
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Рубежный контроль
У1. Умение решать задачи алгебры и начала анализа	Расчетное задание	Расчетное задание	Расчетное задание
У2. Умение решать задачи комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Расчетное задание	Расчетное задание	Расчетное задание
У3. Умение решать задачи стереометрии	Расчетное задание	-	Расчетное задание
31. Знать основные формулы, определения и теоремы алгебры и начала анализа	Расчетное задание, Исследовательская работа	Устный ответ	Расчетное задание
32. Знать основные формулы, определения и методы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Расчетное задание, Исследовательская работа	Устный ответ	Расчетное задание
33. Знать основные формулы, определения и теоремы стереометрии	Расчетное задание, Исследовательская работа	-	Расчетное задание
К.Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Исследовательская работа	Устный ответ	-

### 4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний, умений и компетенциям.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания						
	У1	У2	У3	31	32	33	К
<b>Раздел 1 Алгебра</b>							
Тема 1.1. Действительные числа	Расчетное задание			Устный ответ			
Тема 1.2. Степенная функция	Расчетное задание			Устный ответ			
Тема 1.3. Показательная функция	Расчетное задание			Устный ответ			
Тема 1.4. Логарифмическая функция	Расчетное задание			Устный ответ			
<b>Раздел 2 Геометрия</b>							
Тема 2.1. Параллельность прямых и плоскостей			Расчетн задание			Исслед работа	
Тема 2.2. Перпендикулярность прямых и плоскостей			Расчетн задание			Исслед работа	
<b>Раздел 3. Элементы комбинаторики</b>							

Тема 3.1. Основные формулы комбинаторики. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля		Расчетное задание			Устный ответ		
<b>Раздел 4. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики</b>							
Тема 3.1 Основные понятия теории вероятностей. Операции над событиями. Случайные величины		Расчетное задание			Устный ответ		Исследовательская работа
<b>Раздел 5. Основы тригонометрии</b>							
Тема 5.1. Тригонометрические формулы	Расчетное задание				Устный ответ		
Тема 5.2. Тригонометрические уравнения и неравенства	Расчетное задание				Устный ответ		
Тема 5.3. Тригонометрические функции	Расчетное задание				Устный ответ		Исследовательская Работа
<b>Раздел 7 Геометрия</b>							
Тема 7.1 Многогранники			Расчетное задание				Исследовательская работа
Тема 7.2. Круглые тела			Расчетное задание				Исследовательская работа
Тема 7.3. Координаты и векторы			Расчетное задание				Расчетное задание
<b>Раздел 8 Начала математического анализа</b>							
Тема 8.1. Производная и ее физический смысл. Производная основных элементарных функций.	Расчетное задание				Расчетное задание		
Тема 8.2. Исследование функции с помощью производной	Расчетное задание						Исследовательская работа
Тема 8.3. Интеграл	Расчетное задание				Расчетное задание		
Тема 8.4. Уравнения и неравенства	Расчетное задание				Устный ответ		

## 5. Перечень заданий текущего контроля

Текущий контроль знаний по учебной дисциплине “Математика” сдается в двух формах: письменной и в виде защиты исследовательской работы. Результаты контроля признаются положительными в случае, если обучающийся при сдаче работы получил отметку не ниже удовлетворительной.

### 5.1. Текущий контроль в письменной форме

На выполнение письменной работы текущего контроля по математике дается 2 академических часа (90 минут).

Работа текущего контроля состоит из 3-х частей и содержит 15 заданий.

- Часть 1 содержит восемь заданий (А1–А8) базового уровня по материалу соответствующего раздела учебной дисциплины. К каждому заданию А1–А8 приведены 4 варианта ответов, из которых только один верный. При выполнении этих заданий надо указать номер верного ответа.
- Часть 2 содержит пять более сложных заданий (В1–В5). К заданиям В1–В5 надо дать краткий ответ.
- Часть 3 содержит два самых сложных задания. При их выполнении надо записать полное обоснованное и мотивированное решение.

В целях рационального использования времени и более детального проведения оценки образовательных достижений некоторые небольшие разделы, имеющие более тесные связи, объединяются, а крупные разделы – наоборот, делятся на две части.

Шкала оценки образовательных достижений при текущем контроле

Выполнение каждого задания оценивается в баллах. За правильное выполнение одного задания первой части обучающийся получает два балла, за правильное выполнение одного задания второй части – 4 балла, и за решение одного задания третьей части от 0 до 6 баллов, в зависимости от полноты и справедливости решения.

Если обучающийся приводит неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 баллов.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Количество набранных баллов	Оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
48 - 38	5	Отлично
37- 26	4	Хорошо
25 -20	3	Удовлетворительно
Менее 20	2	Неудовлетворительно

## 5.2. Текст заданий текущего контроля

### Контрольная работа № 1

#### Степенная функция. Корень n-ой степени.

Контрольная работа №1 (Корень n-й степени. Степенные функции) Вариант 1	Контрольная работа №1 (Корень n-й степени. Степенные функции) Вариант 2
<p>1. Вычислите:</p> <p>а) <math>\sqrt{0,64} + \sqrt[3]{-15\frac{5}{8}} + \sqrt[4]{81}</math></p> <p>б) <math>\sqrt[5]{2^3 \cdot 7^2} \cdot \sqrt[5]{2^{12} \cdot 7^3}</math></p> <p>в) <math>\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[4]{27}</math></p> <p>г) <math>4^{-3}</math></p> <p>д) <math>\left(\frac{3}{7}\right)^{-1}</math></p> <p>2. Упростите выражение:</p> <p>а) <math>\sqrt[3]{16a^2b^3} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{2}a^4b^9}</math></p> <p>б) <math>\sqrt[3]{4\sqrt{4m^6}}</math></p> <p>в) <math>(\sqrt[5]{a^2})^{-2,5}</math></p> <p>г) <math>a^{\frac{3}{7}} \cdot \sqrt[14]{a^5}</math></p> <p>д) <math>\left(a^{\frac{3}{4}}b^{\frac{11}{3}}\right) : \left(a^{\frac{7}{8}}b^{\frac{5}{6}}\right)</math></p> <p>3. Постройте график функции <math>y = \sqrt[3]{x+1} - 4</math></p> <p>4. Расположите в порядке возрастания <math>\sqrt[5]{3\sqrt{4}}, \sqrt[3]{2}, \sqrt[3]{2\sqrt{2}}</math></p> <p>5. Упростите выражение <math>(2\sqrt[6]{a} - \sqrt[6]{b})^2 + 4\sqrt[12]{a^7b^8} : \sqrt[12]{a^5b^6}</math></p>	<p>2. Вычислите:</p> <p>а) <math>\sqrt{\frac{1}{9}} + \sqrt[3]{-2\frac{10}{27}} + \sqrt[4]{256}</math></p> <p>б) <math>\sqrt[6]{3^7 \cdot 4^5} \cdot \sqrt[6]{3^5 \cdot 4}</math></p> <p>в) <math>\sqrt[3]{25} \cdot \sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[3]{5} \cdot \sqrt[4]{8}</math></p> <p>г) <math>2^{-3}</math></p> <p>д) <math>\left(\frac{2}{5}\right)^{-1}</math></p> <p>2. Упростите выражение:</p> <p>а) <math>32^{\frac{1}{5}} - 81^{\frac{1}{4}}</math></p> <p>б) <math>\sqrt[7]{\frac{128z^3}{\sqrt[3]{z^{12}}}}</math></p> <p>в) <math>(\sqrt[4]{a^3})^{\frac{4}{3}}</math></p> <p>г) <math>a^{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt[8]{a^5}</math></p> <p>д) <math>\left(x^{\frac{7}{2}}y^{\frac{1}{6}}\right) : \left(x^{\frac{11}{4}}y^{\frac{2}{3}}\right)</math></p> <p>3. Постройте график функции <math>y = \sqrt[4]{x-2} + 3</math></p> <p>4. Расположите в порядке возрастания <math>\sqrt[6]{3\sqrt{3}}, \sqrt[10]{25}, \sqrt[5]{4}</math></p> <p>5. Упростите выражение <math>(\sqrt[4]{x} - 2\sqrt[4]{y})(\sqrt[4]{x} + 2\sqrt[4]{y}) + 2\sqrt[8]{y^7} : \sqrt[8]{y^3}</math></p>

**Контрольная работа № 2**  
**Показательная и логарифмическая функции.**

**Вариант № 1**

**Вариант № 2**

1) Решить уравнения.

а) $\log_{1/2}(2x - 1) + \log_{1/2}(x + 3) = -2$	а) $\log_2(x - 3) + \log_2(2x + 1) = 2$
б) $x^{\log_2 x + 4} = 32$	б) $x^{\log_3 x - 2} = 27$

2) Решить неравенства.

а) $\log_{0,5}(3x - 2) < -1$	а) $\log_2(2x + 3) > 2$
б) $\log_3 x + \log_3(x - 2) \leq 1$	б) $\log_{1/6}(x - 5) + \log_{1/6} x \geq -1$

3) Решить графически уравнение.

$\log_{1/2} x = -x^2 + 6x - 5$	$\log_2 x = x^2 - 5x + 4$
--------------------------------	---------------------------

4) Решить систему уравнений.

$\begin{cases} \log_3(x + y) = 2 \\ 9^{\log_3 \sqrt{x-y}} = 5 \end{cases} ; \begin{cases} 2^{2+\log_2(x^2+y^2)} = 20 \\ \lg(x^2 - y^2) - \lg(x - y) = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} \log_2(x - y) = 3 \\ 4^{\log_2 \sqrt{x+y}} = 10 \end{cases} ; \begin{cases} 3^{1+\log_3(x^2-y^2)} = 15 \\ \log_2(x^2 - y^2) - \log_2(x + y) = 0 \end{cases}$
--	---

5) Решить уравнения. (Дополнительное задание)

а) $2 \log_4(4 - x) = 4 - \log_2(-2 - x)$	в) $\log_2(2^x - 5) - \log_2(2^x - 2) = 2 - x$
б) $2 \log_2 \frac{x-7}{x-1} + \log_2 \frac{x-1}{x+1} = 1$	г) $\log_3 x^3 + \log_2 x^2 = 2 \frac{\lg 6}{\lg 2} + 1$

**Вариант № 3**

**Вариант № 4**

1) Решить уравнения.

$0,5 \log_{2-x}(x^2 + x - 6)^2 = 2$	$0,5 \log_{1-x}(x^2 + 3x - 4)^2 = 1$
-------------------------------------	--------------------------------------

2) Решить неравенства.

а) $\frac{\log_{0,5}(8-x)}{\log_2(x+4)} > 0$	а) $\frac{\log_5(x-6)}{\log_{0,2}(10-x)} < 0$
б) $x^3 > 2^{15 \log_2 \sqrt{2}} \sqrt{3} \cdot 3^{\log_{\sqrt{x}} 3}$	б) $3 \cdot 15^x - 3 \cdot 5^{x+1} - 25 \cdot 3^x + 125 < 0$
в) $x^2 \cdot 2^x - 2^{x+1} < 3x^2 - 6$	в) $\log_{x^2}(3 - 2x) > 1$

3) Решить графически уравнение.

$ \log_2(x+2) - 2  = \sqrt{x^2 + 4x + 4}$	$ \log_{1/2}(x-2) - 2  = \sqrt{x^2 - 4x + 4}$
---	---

4) Найти наибольшее (2 в. – наименьшее) значение функции.

$y = (\operatorname{tg} \pi/3)^{4x-x^2}$	$y = 7^{x^2 + 2x}$
--	--------------------

5) При всех положительных значениях параметра p решить нерав-во.

$p^{\log_{1/2}(x-p)} > p^{\log_{1/2}(4-x)}$	$p^{\log_2(x-p)} \geq p^{\log_2(8-x)}$
---	--

## Контрольная работа № 3 Прямые и плоскости в пространстве

### Вариант 1

1. Плоскость  $\alpha$  пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  соответственно в точках  $D$  и  $E$ , причем  $AC \parallel \alpha$ . Найдите  $AC$ , если  $BD:AD=3:2$  и  $DE=9$  см.
2. Ребро куба равно 8 см. Найдите:
  - а) диагональ куба;
  - б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
3. Точка  $O$  – центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр  $OK$ . Найдите расстояние от точки  $K$  до сторон треугольника, если  $AB=BC=20$  см.,  $AC=24$  см.,  $OK=12$  см.
4. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  дано:  $AB=BC=3\sqrt{2}$  см.,  $BD_1=12$  см. Найдите:
  - а) расстояние между прямыми  $BD_1$  и  $AA_1$ ;
  - б) угол между прямой  $BD_1$  и плоскостью  $ABC$ .

### Вариант 2

1. Плоскость  $\alpha$  пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  соответственно в точках  $D$  и  $E$ , причем  $AC \parallel \alpha$ . Найдите  $AC$ , если  $BD:AD=4:3$  и  $DE=12$  см.
2. Ребро куба равно 6 см. Найдите:
  - а) диагональ куба;
  - б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
3. Точка  $O$  – центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр  $OK$ . Найдите расстояние от точки  $K$  до сторон треугольника, если  $AB=BC=30$  см.,  $AC=48$  см.,  $OK=16$  см.
4. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  дано:  $AB=BC=4\sqrt{2}$  см.,  $BD_1=16$  см. Найдите:
  - а) расстояние между прямыми  $BD_1$  и  $AA_1$ ;
  - б) угол между прямой  $BD_1$  и плоскостью  $ABC$ .

### Вариант 3

1. Плоскость  $\alpha$  пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  соответственно в точках  $D$  и  $E$ , причем  $AC \parallel \alpha$ . Найдите  $AC$ , если  $BD:AD=5:4$  и  $DE=10$  см.
2. Ребро куба равно 12 см. Найдите:
  - а) диагональ куба;
  - б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
3. Точка  $O$  – центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр  $OK$ . Найдите расстояние от точки  $K$  до сторон треугольника, если  $AB=BC=30$  см.,  $AC=36$  см.,  $OK=18$  см.
4. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  дано:  $AB=BC=5\sqrt{2}$  см.,  $BD_1=20$  см. Найдите:
  - а) расстояние между прямыми  $BD_1$  и  $AA_1$ ;
  - б) угол между прямой  $BD_1$  и плоскостью  $ABC$ .

### Вариант 4

1. Плоскость  $\alpha$  пересекает стороны АВ и ВС треугольника ABC соответственно в точках D и E, причем  $AC \parallel \alpha$ . Найдите AC, если  $BD:AD=6:5$  и  $DE=18$  см.
2. Ребро куба равно 10 см. Найдите:
  - а) диагональ куба;
  - б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
3. Точка O – центр вписанной в треугольник ABC окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр OK. Найдите расстояние от точки K до сторон треугольника, если  $AB=BC=15$  см.,  $AC=24$  см.,  $OK=8$  см.
4. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  дано:  $AB=BC=6\sqrt{2}$  см.,  $BD_1=24$  см. Найдите: а) расстояние между прямыми  $BD_1$  и  $AA_1$ ; б) угол между прямой  $BD_1$  и плоскостью ABC.

### ОТВЕТЫ

№ задания	1	2	3	4
<b>1 вариант</b>	15 см	$8\sqrt{3}$ см, $64\sqrt{2}$ см	$6\sqrt{5}$ см	3 см, $60^\circ$
<b>2 вариант</b>	21 см	$6\sqrt{3}$ см, $36\sqrt{2}$ см	$8\sqrt{5}$ см	4 см, $60^\circ$
<b>3 вариант</b>	18 см	$12\sqrt{3}$ см, $144\sqrt{2}$ см	$9\sqrt{5}$ см	5 см, $60^\circ$
<b>4 вариант</b>	33 см	$10\sqrt{3}$ см, $100\sqrt{2}$ см	$4\sqrt{5}$ см	6 см, $60^\circ$

**Контрольная работа № 4**  
**Элементы комбинаторики. Элементы теории вероятностей. Элементы**  
**математической статистики.**

**Вариант I**

При выполнении заданий А1 - А8 необходимо проставить номер варианта ответа, который соответствует номеру выбранного Вами ответа

А1. Вычислите  $\frac{3!+4!}{2!}$

- 1) 3,5            3) 15  
2) 12            4) -15

А2. Найдите  $P_6$

- 1) 360            3) 86  
2) 720            4) 452

А3. Вычислите элемент  $T_6^2$  треугольника Паскаля

- 1) 30            3) 5  
2) 15            4) 0

А4. Бросают игральную кость. Если событие  $A = \{\text{выпало четное число очков}\}$ , то событие  $\bar{A}$

- 1) Выпало число кратное 3            2) выпало 2 очка  
3) выпало нечетное число            4) выпало 1 или 3 очка

А5. Сколькими способами можно выбрать 3-х дежурных из 18 человек

- 1) 816            2) 4896            3) 272            4) 0

А6. Вычислите  $C_5^2$

- 1) 12            3) 10  
2) -1            4) 0

А7. Вычислите  $A_8^3$

- 1) 672            2) 336            3) 56            4) 0

А8. В коробке 8 шаров. Из них 5 белых, а остальные черные. Какова вероятность, что наудачу извлеченный шар будет черный.

- 1)  $\frac{5}{8}$             3) 0  
2) 1            4)  $\frac{3}{8}$

**Ответом на задания В1 - В5 должно быть некоторое число, или таблица**

**В1.** Сколько различных четырехзначных чисел можно составить из цифр 5; 7; 8; 1 при условии, что ни одна из них не повторяется.

**В2.** Найти вероятность того, что наугад выбранное число от 1 до 50 делится на 4 или на 3

**В3.** Разложите  $(1-x)^5$

**В4.** В первой урне 3 белых и 4 черных шара. Во второй 4 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность, что взятые наудачу шары по одному из урны окажутся одного цвета.

**В5.** В железнодорожной кассе на скорый поезд имеются 8 билетов стоимостью 3 тысячи рублей, 12 билетов по цене 2 тысячи рублей и 16 билетов – 1,5 тысячи рублей. Составьте закон распределения случайной величины стоимости билетов

**При решении задач С1 – С2 нужно записать обоснованное решение**

**С1.** В тренировках по парным соревнованиям в беге участвуют 6 студентов группы А-11, 7 студентов группы Д-11 и 8 студентов группы Л-11. Найти вероятность того, что по жеребьевке в первую пару бегунов войдут 2 студента только из группы А-11 или из группы Д-11.

**С2.** В сосуде находится 11 шаров, из которых 4 цветных и 7 белых. Найти вероятность двукратного извлечения из сосуда цветного шара, если вынутый шар возвращается обратно в сосуд.

## Вариант II

При выполнении заданий А1 - А8 необходимо проставить номер варианта ответа, который соответствует номеру выбранного Вами ответа

А1. Вычислите  $\frac{4!+2!}{3!}$

- 1)  $\frac{13}{6}$                       3)  $-\frac{13}{2}$   
2)  $\frac{13}{3}$                         4) 0

А2. Найдите  $P_5$

- 1) 120                      3) -120  
2) 240                     4) 0

А3. Вычислите элемент  $T_5^3$  треугольника Паскаля

- 1) 18                      3) 10  
2) 12                     4) 26

А4. Бросают игральную кость. Если событие  $\bar{A} = \{\text{выпало число кратное 3 или 2}\}$ , то событие А это:

- 1) Выпало 1; 2; или 3 очка                      2) выпало 1 или 5 очков  
3) выпало нечетное число                      4) выпало любое число

А5. Сколькими способами могут распределиться призовые места среди 7 команд

- 1) 35                      2) 210                      3) -180                      4) 0

А6. Вычислите  $C_8^4$

- 1) 1680                      3) 720  
2) 1340                     4) 70

А7. Вычислите  $A_6^3$

- 1) 120                      2) 240                      3) 1280                      4) 0

А8. В партии из 100 деталей 5% брака. Какова вероятность того, что взятая наугад деталь окажется стандартной

- 1) 0,05                      3) 0,95  
2) 0,65                      4) 0,85

Ответом на задания В1 - В5 должно быть некоторое число, или таблица

В1. Какова вероятность наугад подобрать шифр состоящий из 4 знаков?

В2. Найти вероятность того, что наугад выбранное число от 1 до 60 будет кратно 7 или 3?

В3. Разложите  $(1+x)^6$

В4. В первой коробке лежат 2 белые и 4 черные перчатки, а во второй - 6 белых и 2 черных. Какова вероятность, что выбрав по одной перчатке из разных коробок, получим пару.

В5. В магазине проводили инвентаризацию. Выяснили, что имеется 19 единиц товара по цене 250 рублей, 18 единиц товара по цене 360 рублей и 13 единиц товара – 420 рублей. Составьте закон распределения случайной величины стоимости товаров.

При решении задач С1 – С2 нужно записать обоснованное решение

С1 В мешке смешаны нити трёх цветов: белых – 50% красных – 30%, чёрных – 20%. Определить вероятность того, что при последовательном вытягивании наугад трёх нитей окажутся все нити одного цвета.

C2. В Номер серии выигрышного билета вещевой лотереи состоит из пяти цифр. Определить вероятность того, что номер первой выигрышной серии будет состоять из одних нечётных цифр.

## Контрольная работа № 5

### Тригонометрия

#### I вариант

1. Вычислите: а)  $\sin 15^\circ$  б)  $\cos 105^\circ$  в)  $\operatorname{tg} 75^\circ$

2. Упростите:

$$\text{а) } \frac{\cos \frac{\pi}{30} \cos \frac{\pi}{15} + \sin \frac{\pi}{30} \sin \frac{\pi}{15}}{\sin \frac{7\pi}{30} \cos \frac{4\pi}{15} + \cos \frac{7\pi}{30} \sin \frac{4\pi}{15}}$$

3. Вычислите:

а)  $\sin 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{20}{29}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

б)  $4 + 27 \cos 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{2}{3}$

4. Вычислите:

а)  $\cos^2 \frac{\alpha}{2}$ , если  $\cos \alpha = 0,4$

б)  $2 \sin^2 \alpha + \sqrt{2} \cos \alpha + \operatorname{tg} \alpha$ , если  $\operatorname{ctg} \alpha = 1$   $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

5. Найдите значение выражения:

$$2 \sin 5\alpha \cdot \cos 3\alpha - \sin 8\alpha$$

6. Представьте в виде произведения сумму:

а)  $\cos 2x - \cos 3x$

б)  $\cos \frac{11\pi}{12} - \cos \frac{3\pi}{4}$

7. Решить уравнения, сводящиеся к квадратным:

а)  $2 \cos^2 x = 1$ ;

б)  $2 \sin^2 x + \sin x - 3 = 0$ ;

в)  $\operatorname{tg} x = 3 \operatorname{ctg} x$ ;

г)  $2 \sin^2 x + 3 \cos x = 0$ .

8. Решить уравнение разложением на множители:

а)  $\cos^2(\pi - x) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$ ; б)  $\sin 7x - \sin 3x - \cos 5x = 0$ .

9. Решить однородное уравнение первой степени:

а)  $\sqrt{3} \sin x + \cos x = 0$ ;

б)  $3 \sin x + 2 \cos x = 0$ .

10. Решить однородное уравнение второй степени:

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

11. Решить неоднородное уравнение:

$$3 \sin x + 4 \cos x = 1.$$

## II вариант

1. Вычислите: а)  $\operatorname{tg} 75^\circ$  б)  $\cos 105^\circ$  в)  $\sin 15^\circ$

2. Упростите:

$$\text{а) } \frac{\sin(45^\circ + \alpha) - \cos(45^\circ + \alpha)}{\sin(45^\circ + \alpha) + \cos(45^\circ + \alpha)}$$

3. Вычислите:

$$\text{а) } \sin 2\alpha, \text{ если } \operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4} \text{ и } \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$$

$$\text{б) } 1 + 9\sqrt{5} \sin 2\alpha \cos 2\alpha, \text{ если } \cos \alpha = \frac{2}{3} \text{ и } 270^\circ < \alpha < 360^\circ$$

4. Вычислите:

$$\text{а) } \sin^2 \frac{\pi}{8}$$

$$\text{б) } 2 \sin^2 \alpha + \sqrt{2} \cos \alpha + \operatorname{tg} \alpha, \text{ если } \operatorname{ctg} \alpha = 1 \text{ и } 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$$

5. Найдите значение выражения:  $\sin 4\alpha + \cos 4\alpha \cdot \operatorname{ctg} 2\alpha$ , если  $\operatorname{tg} 2\alpha = 4$

6. Представьте в виде произведения сумму:

$$\text{а) } \cos 2x - \cos 3x$$

$$\text{б) } \cos \frac{11\pi}{12} - \cos \frac{3\pi}{4}$$

7. Решить уравнения, сводящиеся к квадратным:

$$\text{а) } 4 \sin^2 x = 3;$$

$$\text{б) } 3 \cos^2 x + \cos x - 4 = 0;$$

$$\text{в) } \operatorname{tg}^2 x - 5 = 4 \operatorname{tg} x;$$

$$\text{г) } 2 \cos^2 x - 3 \sin x = 0.$$

8. Решить уравнение разложением на множители:

$$\text{а) } \sin^2(\pi - x) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 0; \quad \text{б) } \cos 7x - \cos x - \sin 4x = 0.$$

9. Решить однородное уравнение первой степени:

$$\text{а) } \sin x - \sqrt{3} \cos x = 0;$$

$$\text{б) } 3 \sin x - 5 \cos x = 0.$$

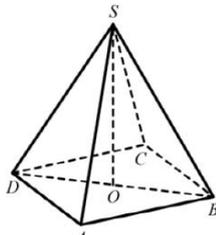
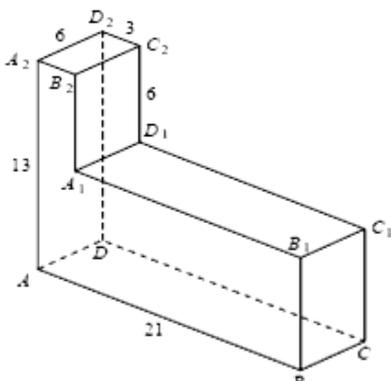
10. Решить однородное уравнение второй степени:

$$\sin^2 x + 6 \cos^2 x + 7 \sin x \cos x = 0.$$

11. Решить неоднородное уравнение:

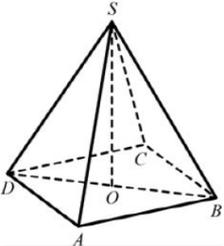
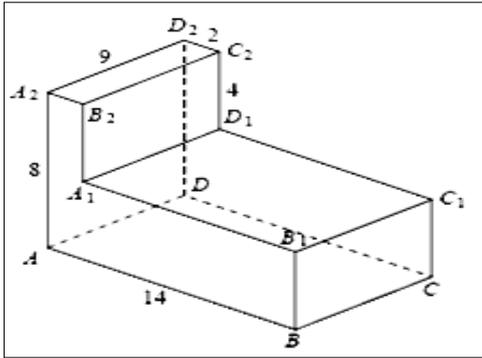
$$4 \sin x - 3 \cos x = 2.$$

**Контрольная работа № 6**  
**Многогранники и тела вращения**  
**I - вариант**

№ задания	Баллы	Содержание задания
1.	1	Отрезок, соединяющий две вершины, не принадлежащие одной грани называются .....
2.	2	Площадь боковой поверхности прямой пирамиды равна ...
3.	4	Изобразите усеченную четырехугольную пирамиду
4.	3	Изобразите осевое сечение цилиндра
5.	6	Пусть радиус цилиндра 2 см, высота 4 см . Найдите площадь полной поверхности цилиндра
6.	5	Высота конуса равна 5 см, а образующая конуса 7 см. Найдите радиус основания
7.	6	В шар диаметром $D$ вписан цилиндр с диаметром основания $d$ . Вычислите площадь осевого сечения цилиндра
8.	3	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>В правильной четырехугольной пирамиде <math>SABCD</math> точка <math>O</math> – центр основания, <math>S</math> – вершина, <math>SD=30</math>, <math>BD=36</math>. Найдите длину отрезка <math>SO</math>.</p> </div> </div>
9.	7	Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . $AB = 3$ , $AA_1 = 4$ , $AD = 2$ . Найдите площадь поверхности треугольной призмы $AA_1 B D D_1 C$ .
10.	7	<p>Найдите</p> <p>а) расстояние между вершинами <math>C</math> и <math>B_2</math> многогранника, изображенного на рисунке;</p> <p>Все двугранные углы многогранника прямые.</p> <div style="text-align: right;">  </div>

Всего	44	
-------	----	--

## II - вариант

№ задания	Баллы	Содержание задания
1.	1	Стороны граней многогранника называются .....
2.	2	Площадь боковой поверхности прямой призмы равна...
3.	4	Нарисуйте наклонную треугольную призму
4.	3	Изобразите сечение конуса плоскостью, параллельной основанию
5.	6	Пусть радиус цилиндра 2 см, высота 4 см . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра
6.	5	Высота конуса равна 8 см, а радиус основания 6 см. найдите образующую конуса
7.	6	В шар диаметром $D$ вписан цилиндр с диаметром основания $d$ . Вычислите высоту цилиндра
8.	3	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>В правильной четырехугольной пирамиде <math>SABCD</math> <math>O</math> – центр основания, <math>S</math> – вершина, <math>SD=17</math>, <math>BD=16</math>. Найдите длину отрезка <math>SO</math>.</p> </div> </div>
9.	7	Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . , $AB = 4$ , $BB_1 = 3$ , $BC = 1$ . Найдите площадь поверхности треугольной призмы $ABB_1 DCC_1$ .
10.	7	<p>Найдите расстояние между вершинами <math>B_2</math> и <math>C</math> многогранника, изображенного на рисунке. Все двугранные углы многогранника прямые.</p> 

Всего	44	
-------	----	--

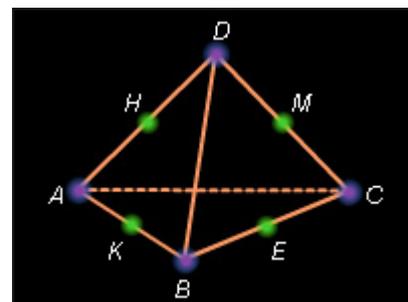
## Контрольная работа №7 Координаты и векторы

*Вариант 1.*

*Обязательная часть*

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

1. (1 балл) Дан вектор  $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ . Запишите координаты векторов  $\vec{a}$  и вычислите его длину.
2. (1 балл) Дана точка  $B(-4;0;5)$ . Вычислите: 1) координаты вектора  $\vec{OB}$ , если точка  $O$  – начало координат; 2) длину вектора  $|\vec{OB}|$ .
3. (1 балл). Вычислите расстояние между точками  $A$  и  $B$ , если  $A(3;-1;1)$  и  $B(-4;0;5)$ .
4. (1 балл). Даны векторы  $\vec{a} \{3; -5; 2\}$ ,  $\vec{b} \{0; 7; 1\}$  и  $\vec{c} \{-3; -1; 0\}$ . Вычислите координаты вектора  $\vec{p} = 2\vec{a} - 3\vec{b} + \vec{c}$ .
5. (1 балл) Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 6$ ,  $|\vec{b}| = 4$  угол между векторами равен  $60^\circ$ .  $\cos 60^\circ = 0,5$
6. (1 балл) Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $A(1;2;4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.
7. (1 балл) Дан тетраэдр  $DAVC$ . Найдите: 1)  $\vec{AB} + \vec{VD} + \vec{DC}$ ;  
2)  $\vec{AD} - \vec{AC}$ .
8. (1 балл) Дан вектор  $\vec{a} \{5; -1; 2\}$ . Запишите разложение этих векторов по координатным векторам  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ .



### *Дополнительная часть*

При выполнении заданий запишите ход решения и полученный ответ.

9. (2 балла) Упростите выражение  $KM + DF + AC + FK + CD + CA + MP =$
10. (3 балла) Даны точки  $A(-1;5;3)$ ,  $B(-1;3;9)$ ,  $C(3;-2;6)$ . Доказать, что треугольник  $ABC$  – прямоугольный.

### *Критерии оценки выполнения работы*

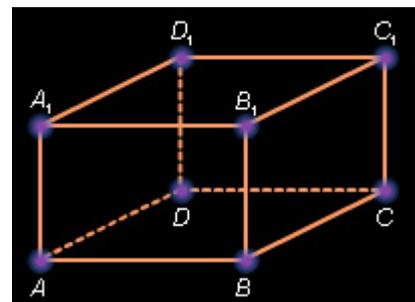
Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	7-8
«4» (хорошо)	9-10 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	11-13 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Вариант 2.

Обязательная часть

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

1. (1 балл) Дан вектор  $\vec{a} = -2\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ . Запишите координаты векторов  $\vec{a}$  и вычислите его длину.
2. (1 балл) Дана точка  $B(-3;0;4)$ . Вычислите: 1) координаты вектора  $\overrightarrow{OB}$ , если точка  $O$  – начало координат; 2) длину вектора  $|\overrightarrow{OB}|$ .
3. (1 балл). Вычислите расстояние между точками  $A$  и  $B$ , если  $A(-2;1;2)$  и  $B(-3;-1;3)$ .
4. (1 балл). Даны векторы  $\vec{a} \{5; -1; 1\}$ ,  $\vec{b} \{-2; 1; 0\}$  и  $\vec{c} \{0; 2; 4\}$ . Вычислите координаты вектора  $\vec{p} = 3\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ .
5. (1 балл) Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} \{5; -1; 1\}$ ,  $\vec{b} \{-2; 1; 0\}$
6. (1 балл) Изобразите систему координат Охуз и постройте точку  $A(2;3;4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.
7. (1 балл) Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .  
Найдите: 1)  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{AA_1}$ ;  
2)  $\overrightarrow{AD} - \overrightarrow{AB}$ .
8. (1 балл) Дан вектор  $\vec{a} \{3; -2; 1\}$ . Запишите разложение этих векторов по координатным векторам  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ .



Дополнительная часть

При выполнении заданий запишите ход решения и полученный ответ.

9. (2 балла) Упростите выражение  $FK + MQ + KP + AM + QK + PF =$
10. (3 балла) Даны точки  $A(4;5;4)$ ,  $B(2;3;-4)$ . На оси абсцисс найти точку  $C$ , равноудаленную от точек  $A$  и  $B$ .

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	7-8
«4» (хорошо)	9-10 (не менее одного задания из дополнительной части)

## Контрольная работа № 9

### Производная и ее приложения

#### Вариант I

При выполнении заданий А1 - А8 необходимо проставить номер варианта ответа, который соответствует номеру выбранного Вами ответа

**А1.** Найдите производную функции  $y = 3x^2 + 5x + 4$

- 1)  $y' = 6x + 5$                       3)  $y' = 3x + 5$   
 2)  $y' = x^2 + x + 1$                 4)  $y' = 6x^2 + 5x + 4$

**А2.** Найдите производную функции  $y = \sin(2x + 1)$

- 1)  $y' = \cos(2x + 1)$             3)  $y' = \operatorname{tg}(2x + 1)$   
 2)  $y' = 2 \cos(2x + 1)$         4)  $y' = 2 \sin(2x + 1)$

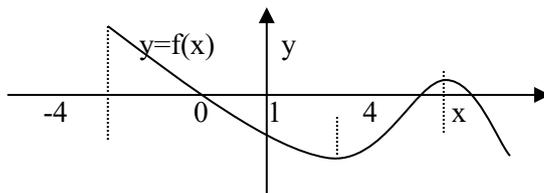
**А3.** Найдите производную второго порядка функции  $y = 3x^3 + 2x^2 + 5x - 1$

- 3)  $y'' = 9x^2 + 4x + 5$             3)  $y'' = 6x + 5$   
 4)  $y'' = 18x + 4$                     4)  $y'' = 3x^3 + 2x^2 + 5x$

**А4.** Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = x^3 + 3x^2 + 1$  в точке  $x=1$

- 1)  $k=9$             2)  $k=3$             3)  $k=6$             4)  $k=0$

**А5.** По графику, изображенному на рисунке, определите, на каком промежутке производная данной функции положительна



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

**А6.** Найдите производную функции  $y = 3e^x + \ln x$

- 1)  $y' = 3 + \frac{1}{x}$                       3)  $y' = 3e^x + \frac{1}{x}$   
 2)  $y' = 3e^{3x} + \frac{1}{x}$                 4)  $y' = 3e^x + \ln x$

**А7.** Определите абсциссу вершины параболы  $y = x^2 - x - 1$

- 1)  $x=1$     2)  $x=2$     3)  $x=0,5$     4)  $x=-2$

**А8.** График функции  $y=f(x)$  на промежутке  $x \in [1; 3]$  выпуклый вверх. Определите поведение производной второго порядка на данном промежутке.

- 1)  $f''(x) < 0$                       3)  $f''(x) = 0$   
 2)  $f''(x) > 0$                       4)  $f''(x)$  не определена

**Ответом на задания В1 - В5 должно быть некоторое число, функция, или интервал**

**В1.** Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = x^3 - 2x^2 - 5$  в точке  $x=2$ .

**В2.** Найдите промежутки возрастания функции  $y = x^4 - 8x^2 + 3$

**В3.** Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 + \frac{3}{x}$  на отрезке  $[0,5; 2]$

**В4.** Найдите точки перегиба графика функции  $y = x^4 - 2x^3$ .

**В5.** Найдите производную функции  $y = \ln \left( \sqrt{\cos \frac{x}{2}} + 4 \right)$ .

**При решении задач С1 – С2 нужно записать обоснованное решение**

**С1.** Сравните значения функции  $f(x) = 0,25x^4 - 8x + 191$ , при  $x = 1 \frac{51}{53}$  и  $x = 1 \frac{52}{53}$

C2. Найдите асимптоты графика функции  $y = \frac{x^2+2x}{x}$

### Вариант II

При выполнении заданий А1 - А8 необходимо проставить номер варианта ответа, который соответствует номеру выбранного Вами ответа

А1. Найдите производную функции  $y = 4x^3 + 5x^2 + 6x - 1$

- 1)  $y' = 4x^2 + 5x + 6$                       3)  $y' = x^2 + x + 6$   
 2)  $y' = 12x + 5$                             4)  $y' = 12x^2 + 10x + 6$

А2. Найдите производную функции  $y = \cos(3x + 1)$

- 1)  $y' = 3\cos(3x + 1)$                     3)  $y' = 3\sin(3x + 1)$   
 2)  $y' = -3\sin(3x + 1)$                 4)  $y' = -\sin(3x + 1)$

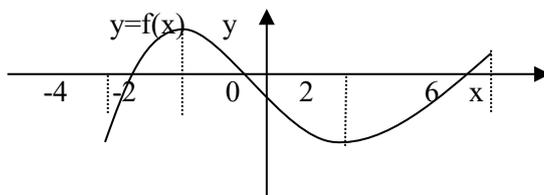
А3. Найдите производную второго порядка функции  $y = 2x^3 + 4x^2 + 5x - 1$

- 1)  $y'' = 12x + 8$                             3)  $y'' = 6x^2 + 8x + 5$   
 2)  $y'' = 8x + 8$                             4)  $y'' = 16x + 5$

А4. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 2x^3 + 5x^2 + 1$  в точке  $x=-1$

- 1)  $k=5$             2)  $k=1$             3)  $k=-4$             4)  $k=2$

А5. По графику, изображенному на рисунке, определите, на каком промежутке производная данной функции отрицательна



- 1)  $(-4; -2)$     2)  $(-2; 2)$     3)  $(2; 6)$     4)  $(-\infty; +\infty)$

А6. Найдите производную функции  $y = e^{2x} \cdot \cos 3x$

- 1)  $y' = 2e^{2x} \cos 3x - 3e^{2x} \sin 3x$             3)  $y' = e^{2x} \sin 3x + e^{2x} \cos 3x$   
 2)  $y' = e^{2x} \cos 3x - e^{2x} \sin 3x$                 4)  $y' = 6e^{2x} \cos 3x$

А7. Определите абсциссу вершины параболы  $y = x^2 + 2x - 5$

- 1)  $x=0$     2)  $x=2$     3)  $x=-2$     4)  $x=-1$

А8. График функции  $y=f(x)$  на промежутке  $x \in [-3; 2]$  выпуклый вниз. Определите поведение производной второго порядка на данном промежутке.

- 1)  $f''(x) < 0$                                 3)  $f''(x) = 0$   
 2)  $f''(x) > 0$                                 4)  $f''(x)$  не определена

Ответом на задания В1 - В5 должно быть некоторое число, функция, или интервал

В1. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^3 + 4x^2 + 5x - 6$  в точке  $x=-2$ .

В2. Найдите промежутки убывания функции  $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x$

В3. Найдите наибольшее значение функции  $y = x^2 - 4x$  на отрезке  $[1; 4]$

В4. Найдите точки перегиба графика функции  $y=0,25x^4-24x^2$ .

В5. Найдите производную функции  $y = e^{\sqrt{\cos x+1}}$ .

При решении задач С1 – С2 нужно записать обоснованное решение

С1. Сравните значения функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 625x + 234$ , при  $x = 2\frac{34}{39}$  и  $x = 2\frac{35}{39}$

С2. Найдите асимптоты графика функции  $y = \frac{2x^2-3x}{x}$

**Вариант III**

**При выполнении заданий А1 - А8 необходимо проставить номер варианта ответа, который соответствует номеру выбранного Вами ответа**

**А1.** Найдите производную функции  $y = x^4 + 3x^2 - 4x + 5$

- 1)  $y' = 4x^3 + 6x - 4$                       3)  $y' = x^3 + x - 4$   
 2)  $y' = 12x^2 + 6$                             4)  $y' = 4x^3 + 3x - 4$

**А2.** Найдите производную функции  $y = \ln(2x + 5)$

- 1)  $y' = (2x + 5) \cdot \ln x$                       3)  $y' = \frac{1}{2x+5}$   
 2)  $y' = 2x + 5$                                 4)  $y' = \frac{2}{2x+5}$

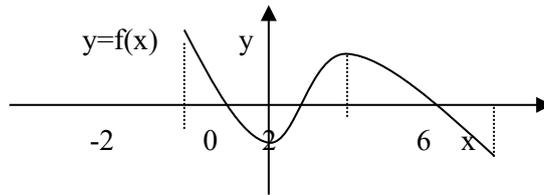
**А3.** Найдите производную второго порядка функции  $y = x^4 + 3x^3 + 2x^2 - 6x + 1$

- 1)  $y'' = 12x^2 + 18x + 4$                       3)  $y'' = 6x^2 + 9x + 4$   
 2)  $y'' = 4x^3 + 9x + 4$                         4)  $y'' = x^3 + x^2 + 2x$

**А4.** Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^2 + 6x - 1$  в точке  $x = -2$

- 1)  $k=4$             2)  $k=0$             3)  $k=-6$             4)  $k=-1$

**А5.** По графику, изображенному на рисунке, определите, на каком промежутке производная данной функции положительна



- 1) (-2;0)    2) (0;2)    3) (2;6)    4)  $(-\infty; +\infty)$

**А6.** Найдите производную функции  $y = 3\sqrt{x} + \ln x$

- 1)  $y' = 6\sqrt{x} + e^x$                       3)  $y' = 3\sqrt{x} + \frac{1}{x}$   
 2)  $y' = \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{x}$                             4)  $y' = \frac{3}{2\sqrt{x}} + \frac{1}{x}$

**А7.** Определите абсциссу вершины параболы  $y = 3x^2 + 6x - 4$

- 1)  $x=1$     2)  $x=-1$     3)  $x=3$     4)  $x=0$

**А8.** График функции  $y=f(x)$  на промежутке  $x \in [-4; 2]$  выпуклый вниз. Определите поведение производной второго порядка на данном промежутке.

- 1)  $f''(x) < 0$                                 3)  $f''(x) > 0$   
 2)  $f''(x) = 0$                                 4)  $f''(x)$  не определена

**Ответом на задания В1 - В5 должно быть некоторое число, функция, или интервал**

**В1.** Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = x^3 - 4x^2 + 6$  в точке  $x=2$ .

**В2.** Найдите промежутки убывания функции  $y = x^3 + 6x^2 + 9x$

**В3.** Найдите наибольшее значение функции  $y = x^2 - x - 2$  на отрезке  $[0; 2]$

**В4.** Найдите точки перегиба графика функции  $y=x^4-24x^2+5x-4$ .

**В5.** Найдите производную функции  $y = \ln(\cos(\sqrt{x} + 5))$ .

**При решении задач С1 – С2 нужно записать обоснованное решение**

**С1.** Сравните значения функции  $f(x) = \frac{1}{4}x^4 - 27x + 1415$ , при  $x = 1\frac{54}{57}$  и  $x = 1\frac{55}{57}$

**С2.** Найдите асимптоты графика функции  $y = \frac{3x^2+5x}{x}$

**Вариант IV**

**При выполнении заданий А1 - А8 необходимо проставить номер варианта ответа, который соответствует номеру выбранного Вами ответа**

**А1.** Найдите производную функции  $y = 2x^4 + 3x^3 + 5x - 4$

- 1)  $y' = 8x^2 + 9x$                       3)  $y' = 4x^2 + 18x$   
 2)  $y' = 8x^3 + 9x^2 + 5$               4)  $y' = 2x^3 + 3x^2 + 5$

**А2.** Найдите производную функции  $y = e^{2x-4}$

- 1)  $y' = e^{2x-4}$                           3)  $y' = 2e^{2x-4}$   
 2)  $y' = e^x$                               4)  $y' = (2x - 4)e^x$

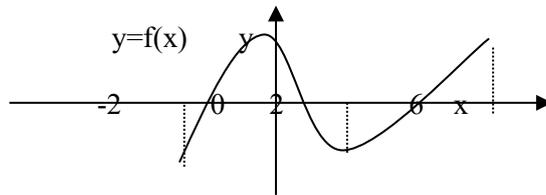
**А3.** Найдите производную второго порядка функции  $y = 2x^3 + 4x^2 - 5x + 6$

- 1)  $y'' = 6x^2 + 8x - 5$                   3)  $y'' = 12x^2 + 8x - 5$   
 2)  $y'' = 12x + 8$                         4)  $y'' = 6x^2 + 4x + 6$

**А4.** Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = x^3 + 4x^2 - 15x - 6$  в точке  $x=2$

- 1)  $k=2$       2)  $k=-1$       3)  $k=14$       4)  $k=13$

**А5.** По графику, изображенному на рисунке, определите, на каком промежутке производная данной функции отрицательна



- 1) (0;2)      2) (-2;0)      3) (2;6)      4)  $(-\infty; +\infty)$

**А6.** Найдите производную функции  $y = \sqrt{2x} \cdot e^{3x}$

- 1)  $y' = \frac{2e^{3x}}{\sqrt{2x}}$                               3)  $y' = 3\sqrt{2x} \cdot e^{3x}$   
 2)  $y' = (\frac{1}{\sqrt{2x}} + 3\sqrt{2x}) \cdot e^{3x}$       4)  $y' = (\frac{2}{\sqrt{2x}} + 3) \cdot e^{3x}$

**А7.** Определите абсциссу вершины параболы  $y = x^2 - 2x - 8$

- 1)  $x=2$       2)  $x=-1$       3)  $x=1$       4)  $x=0$

**А8.** График функции  $y=f(x)$  на промежутке  $x \in [-4; 2]$  выпуклый вверх. Определите поведение производной второго порядка на данном промежутке.

- 1)  $f''(x) > 0$                               3)  $f''(x) = 0$   
 2)  $f''(x) < 0$                               4)  $f''(x)$  не определена

**Ответом на задания В1 - В5 должно быть некоторое число, функция, или интервал**

**В1.** Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^3 - 6x^2 + 5x - 1$  в точке  $x=-1$ .

**В2.** Найдите промежутки убывания функции  $y=x^4-8x^2+5$ .

**В3.** Найдите наименьшее значение функции  $y = x^2 + 6x - 4$  на отрезке  $[-4; 0]$

**В4.** Найдите точки перегиба графика функции  $y=2x^4-8x^3$ .

**В5.** Найдите производную функции  $y = tg(e^{\sqrt{x}})$ .

**При решении задач С1 – С2 нужно записать обоснованное решение**

**С1.** Сравните значения функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 144x + 645$ , при  $x = 2\frac{32}{37}$  и  $x = 2\frac{33}{37}$

C2. Найдите асимптоты графика функции  $y = \frac{4x^2+2x}{x}$

## Контрольная работа №9 Первообразная и интеграл

<b>Вариант1</b>	
1. Докажите, что $F(x) = x^4 - 3\sin x$ является первообразной для $f(x) = 4x^3 - 3\cos x$	
2. Для функции $f(x) = \frac{4}{x^2} + 3 \sin x$ найдите какую-нибудь первообразную, значение которой в точке $x = \pi$ — отрицательное число.	
3. Вычислите интегралы:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">а) <math>\int_1^4 \frac{dx}{\sqrt{x}}</math>;</div> <div style="text-align: center;">б) <math>\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx</math>;</div> </div>
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=1-x^3$ , $y=0$ (ось $Ox$ ), $x=-1$ .	
5. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой $y = \frac{1}{2}x$ и линией $y = \sqrt{x}$ .	
6. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 0,5x^2 + 2$ , касательной к этому графику в точке с абсциссой $x = -2$ и прямой $x = 0$ .	
7. Дана функция $y = \frac{\sqrt{3}}{\cos^2 x} + \sin 3x + \frac{1}{\pi}$ Известно, что график некоторой ее первообразной проходит через точку $(0; -1)$ . Чему равно значение этой первообразной в точке $x = \frac{\pi}{6}$ ?	
<b>Контрольная работа по теме: «Первообразная и интеграл.» Вариант2</b>	
1. Докажите, что $F(x) = x^5 + \cos x$ является первообразной для $f(x) = 5x^4 - \sin x$ .	
2. Для функции $f(x) = \frac{1}{x^2} - 2 \cos x$ найдите какую-нибудь первообразную, значение которой в точке $x = \frac{\pi}{2}$ — положительное число.	
3. Вычислите интегралы:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">а) <math>\int_0^{27} \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}</math></div> <div style="text-align: center;">б) <math>\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} \sin \frac{x}{2} dx</math></div> </div>
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=2-x^2$ , $y=0$ (ось $Ox$ ), $x=-1$ , $x=0$ .	
5. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 2 - x$ , линией $y = \sqrt{x}$ и осью абсцисс.	
6. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = x^3 + 2$ , касательной к этому графику в точке с абсциссой $x = 1$ и прямой $x = 0$ ; фигура расположена в правой координатной полуплоскости.	
7. Дана функция $y = \frac{3}{\sin^2 x} + \cos 2x - \frac{2}{\pi}$	

Известно, что график некоторой ее первообразной проходит через точку  $(\frac{\pi}{2}; 0)$ . Чему равно значение этой первообразной в точке  $x = \frac{\pi}{4}$ ?

**Критерии оценки:** полностью и правильно выполнены:

6 заданий – «5»; 5 задания – «4»; 4-3 задания – «3»

### Контрольная работа №9 Уравнения и неравенства Вариант 1

1. Решить неравенство:

$$\frac{30x - 9}{x - 2} \geq 25(x + 2)$$

2. Решить иррациональное уравнение:

$$\sqrt{x + 8} - x + 2 = 0$$

3. Решить иррациональное неравенство:

$$\sqrt{x^2 - x - 2} \geq x - 1$$

4. Решить показательное уравнение:

$$4^{3x} + 2 = 9 * 2^{3x}$$

5. Решить показательное неравенство:

$$32^{2x+3} < 0,25$$

6. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x - y = 6, \\ x^3 - y^3 = 126. \end{cases}$$

### Вариант 2.

1. Решить неравенство:

$$x > \frac{1}{x - 1}$$

2. Решить иррациональное уравнение:

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

3. Решить иррациональное неравенство:

$$\sqrt{x + 3} > x + 1$$

4. Решить показательное уравнение:

$$4^{-x+\frac{1}{2}} - 7 * 2^{-x} = 4$$

5. Решить показательное неравенство:

$$\left(\frac{3}{4}\right)^{2+4x} \geq 0,75^{1-8x}$$

6. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} y^2 - xy + 1 = 0, \\ x^2 + 2x = -y^2 - 2y - 1. \end{cases}$$

### Вариант 3.

1. Решить неравенство:

$$\frac{4x^2 + 8x - 5}{x + 1} < 0$$

2. Решить иррациональное уравнение:

$$4\sqrt{x + 1} = 2x + 2$$

3. Решить иррациональное неравенство:

$$\sqrt{-x^2 + 6x - 5} > 8 - 2x$$

4. Решить показательное уравнение:

$$0,3^{6x-1} - 0,3^{6x} = 0,7$$

5. Решить показательное неравенство:

$$2^{x-1} + 2^x \geq 2^{x+1} - 4$$

6. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 3(x + 1) + 2(y - 2) = 20, \\ x + 2y = 4. \end{cases}$$

### Вариант 4.

1. Решить неравенство:

$$x + 2 < \frac{4}{1 - x}$$

2. Решить иррациональное уравнение:

$$\sqrt{6 - 4x - x^2} = x + 4$$

3. Решить иррациональное неравенство:

$$\sqrt{4x - 8} \geq x - 5$$

4. Решить показательное уравнение:

$$2^x + 2^{x+2} = 20$$

5. Решить показательное неравенство:

$$2^{x-1} > \left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{x}}$$

6. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + 2y = 6, \\ 3x^2 - xy + 4y^2 = 48. \end{cases}$$

## Текущий контроль в форме исследовательских работ

Применение такой формы контроля, как исследовательские работы обучающихся, в обучении математике позволяет сформировать у учащихся представление о том, что модель создается путем упрощения явления, выделения наиболее существенных его свойств. Конкретные примеры убеждают учащихся в том, что именно абстрактность математики позволяет одни и те же математические понятия применять к изучению самых разнообразных по своему содержанию явлений. У них вырабатывается сознание того, что чем точнее отражает математическая модель изучаемый объект, тем больше возможностей использовать полученные знания для практики, для жизни.

Систематическое использование метода исследовательских работ способствует тому, что учебная деятельность учащихся приобретает творческий характер, а усвоение материала становится более сознательным и активным.

Кроме того, такая форма контроля позволяет реализовать принцип индивидуализации обучения, а также способствует развитию творческих способностей студентов.

Исследовательские проекты студенты выполняют самостоятельно (индивидуально или по группам), согласно требованиям к содержанию и оформлению, принятым в учебном заведении. Учащийся вправе выбрать тему исследовательской работы самостоятельно, исходя из предложенного перечня. Преподаватель, в данном случае, выступает в роли консультанта. Подготовленные работы студенты защищают на зачетном занятии и/или сдают в письменной форме. При выставлении оценки учитывается содержание, оформление и презентация работы. Исследовательская работа оценивается по пятибалльной системе. Результаты контроля признаются положительными в случае, если обучающийся получил отметку не ниже удовлетворительной.

### 5.3.1. Перечень тем исследовательских работ по учебным разделам

- **Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики**
  1. Исследование демографической ситуации населенных пунктов республики;
  2. Исследование соответствия классического и статистического определения вероятности;
- **Основы тригонометрии**
  1. Исследование графика и свойств функции  $y = \cos x$ ;
  2. Исследование графика и свойств функции  $y = \sin x$ ;
  3. Исследование графика и свойств функции  $y = \operatorname{tg} x$ ;
  4. Исследование графика и свойств функции  $y = \operatorname{ctg} x$ .
- **Начала математического анализа**
  1. Исследование функции и построение графика;
  2. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла;
  3. Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла;
- **Прямые и плоскости в пространстве**
  1. Взаимное расположение прямых в пространстве;
  2. Проблема V постулата;
  3. Геометрия Евклида.
- **Многогранники**
  1. Изготовление разверток и моделей различных многогранников;
  2. Многогранники в архитектуре нашего города;
  3. Правильные многогранники на картинах великих художников;
  4. Правильные многогранники в природе;
  5. Правильные многогранники в архитектуре и строительстве.
- **Координаты и векторы**
  1. Преобразования плоскости в пространстве;
  2. Симметрия вокруг нас;
  3. Параллельное проектирование;

4. Золотое сечение.

▪ **Тела и поверхности вращения**

1. Изготовление моделей тел вращения;
2. Конические сечения и их применение в технике;
3. Вычисление площади поверхности сложных тел.

**6. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине “Математика” проводится в форме дифференцированного зачета, проводимого в устной форме. На зачете учащиеся должны показать: четкое знание математических определений, теорем и основных формул учебных разделов дисциплины; умение четко проводить математические рассуждения в устном и письменном изложении; уверенное владение основными умениями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач.

Результаты контроля признаются положительными в случае, если обучающийся при сдаче работы получил отметку не ниже удовлетворительной.

**6.1. Критерии оценки устного ответа**

N п/п	Оцениваемые навыки	Методы оценки	Граничные критерии оценки	
			отлично	неудовлетворительно
1.	Отношение к работе	Наблюдение преподавателя, просмотр выполненных заданий	Все задания выполнены в отведенное время, не содержат более двух недочетов	В отведенное время задание не выполнено, показано безразличие к выполнению работы и ее результатам. Выполнено менее половины предусмотренного задания
2.	Способность выполнять вычисления	Просмотр выполняемого задания	Без затруднений выполняются вычисления, применяются необходимые формулы	При вычислениях допускаются грубые ошибки, неспособность выполнять простейшие арифметические действия
3.	Умение использовать ранее полученные знания и навыки для решения задач	Наблюдение преподавателя, просмотр представленных материалов	Без дополнительных указаний используются умения и навыки, полученные при изучении дисциплины "Математика"	Неспособность использовать знания, ранее полученные при изучении дисциплины "Математика"
4.	Оформление листа устного опроса	Просмотр выполненных заданий,	Работа оформлена аккуратно, хорошая графика, математически грамотно, согласно	Работа оформлена крайне небрежно, вследствие этого нет возможности проверить необходимые записи

		необходимых математических выкладок	требованиям по дисциплине.	
5.	Уровень усвоения учебного материала	Собеседование	Грамотные и четкие ответы на поставленные вопросы, использование профессиональной лексики, способность обосновать свою точку зрения	Демонстрируется незнание дисциплины, при ответах показан узкий кругозор, ограниченный словарный запас, неумение владеть профессиональной лексикой

## 6.2. Перечень вопросов для устного ответа промежуточной аттестации

1. Действительные числа;
2. Действия над рациональными числами;
3. Приближенные значения чисел;
4. Абсолютная и относительная погрешности;
5. Действия с приближенными числами;
6. Понятие мнимой единицы. Определение комплексного числа;
7. Действия над комплексными числами в алгебраической форме;
8. Понятие факториала. Основное правило комбинаторики;
9. Основные формулы комбинаторики;
10. Применение формул комбинаторики;
11. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля;
12. Основные понятия теории вероятностей. Виды событий;
13. Операции над событиями;
14. Случайные величины. Закон распределения случайной величины;
15. Функции. Способы задания функций;
16. Виды функций. Свойства функций;
17. Последовательности и их виды;
18. Монотонные последовательности;
19. Ограниченные последовательности;
20. Предел числовой последовательности;
21. Неопределенности в пределах. Раскрытие неопределенностей;
22. Бесконечно малая и бесконечно большая последовательности;
23. Вычисление предела последовательности;
24. Предел функции в точке. Теоремы о пределах;
25. Другие виды пределов;
26. Непрерывность функции. Точки разрыва;
27. Корни натуральной степени из числа и их свойства;
28. Степени с действительным и рациональным показателем;
29. Свойства степени;
30. Логарифм. Виды логарифмов;
31. Свойства логарифмов;
32. Показательная функция. Ее свойства;
33. Логарифмическая функция. Ее свойства;
34. Иррациональные уравнения;

35. Показательные уравнения;
36. Показательные неравенства;
37. Логарифмические уравнения;
38. Логарифмические неравенства;
39. Радианное измерение углов;
40. Тригонометрические функции действительного числа;
41. Основные тригонометрические формулы.

### 6.3. Перечень расчетных заданий промежуточной аттестации

1. Вычислите  $z_1 \cdot z_2$ , если  $z_1 = 2 - 4i$ ,  $z_2 = -3 + 5i$
2. Округлите с точностью до 0,01 число  $a=8,683$ . Найдите абсолютную погрешность округления.
3. Вычислите  $1,2(56)+2,4(67)$
4. Найдите  $6,56(7)-2,5(67)$
5. Вычислите  $\frac{4!+2!}{3!}$
6. Вычислите  $\frac{2z_1+3z_2}{3z_1}$ , если  $z_1 = -2+3i$ ,  $z_2 = 3-4i$
7. Найдите  $x$ , если  $1+5i=1+(x+1)i$
8. Вычислите  $\frac{4z_1-2z_2}{3z_1}$ , если  $z_1 = -1-3i$ ,  $z_2 = 2+3i$
9. Вычислите  $\frac{3!+4!}{2!}$
10. Если  $z_1 = 1+3i$ ,  $z_2 = 2-3i$ , то найдите  $z_1 + z_2$
11. Округлите число  $a=1,267$  с точностью до 0,01. Определите абсолютную погрешность округления
12. Вычислите  $i^{43} + i^{48} + i^{44} + i^{45}$
13. Даны числа  $z_1 = 5 + 3i$ ,  $z_2 = -4 + 6i$ . Вычислите  $\frac{z_1}{z_2}$ .
14. Найдите вероятность того, что наугад выбранное число от 1 до 100 не будет содержать цифру «9»
15. В корзине находятся 5 белых и 7 черных перчаток. Найдите вероятность того, что пара, которую достали наугад, окажется одноцветной.
16. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа очков, выпавшего на верхней грани игрального кубика при одном подбрасывании.
17. Вычислите элемент  $T_6^2$  треугольника Паскаля
18. В железнодорожной кассе на скорый поезд имеются 8 билетов стоимостью 3 тысячи рублей, 12 билетов по цене 2 тысячи рублей и 16 билетов – 1,5 тысячи рублей. Составьте закон распределения случайной величины стоимости
19. Вычислите элемент  $T_5^3$  треугольника Паскаля
20. Разложите  $(1+x)^6$
21. Разложите  $(1-x)^5$
22. Найти вероятность того, что наугад выбранное число от 1 до 60 будет кратно 7 или 3?

23. В магазине проводили инвентаризацию. Выяснили, что имеется 19 единиц товара по цене 250 рублей, 18 единиц товара по цене 360 рублей и 13 единиц товара – 420 рублей. Составьте закон распределения случайной величины стоимости товаров.
24. Разложите  $(x+1)^8$
25. Вычислите элемент  $T_8^3$  треугольника Паскаля
26. В первой урне 3 белых и 4 черных шара. Во второй 4 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность, что взятые наудачу шары по одному из урны окажутся одного цвета.
27. Найти вероятность того, что наугад выбранное число от 1 до 50 делится на 4 или на 3
28. В первой коробке лежат 2 белые и 4 черные перчатки, а во второй - 6 белых и 2 черных. Какова вероятность, что выбрав по одной перчатке из разных коробок, получим пару.
29. Вычислите  $(1-5i)^2$
30. Найдите предел функции  $f(x)=\frac{x^2-x-2}{x-2}$  в точке  $x_0=2$ .
31. Найдите:  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2-7x+6}{x-6}$
32. Найдите область определения функции  $y=\frac{x^2-1}{x-1}$
33. Найдите предел последовательности  $a_n=\frac{2n+1}{4n-2}$
34. Исследуйте функцию на четность, нечетность  $y=x^3+4x$
35. Выясните существование предела функции  $y=\begin{cases} x^2-2x+1; x \leq 1 \\ 6x^2-5x-1; x > 1 \end{cases}$  в точке  $x_0=1$
36. Найдите предел функции  $f(x)=\frac{x^2+2x-15}{x+5}$  в точке  $x_0=-5$ .
37. Найдите:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3+4n^2-2n+3}{(n+1)^3}$
38. Найдите предел функции  $f(x)=\frac{x^2+x+2}{x+2}$  в точке  $x_0=-2$ .
39. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-x-2}{x-2}$
40. Исследуйте последовательность на монотонность  $a_n=\frac{3n^2+2}{n^2}$
41. Найдите точки разрыва функции  $f(x)=\frac{x+1}{x^2+3x-4}$ ;
42. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2n^3+36n^2-5n+1}{(2n+3)^3}$
43. Выясните существование предела функции  $y=\begin{cases} x^2-2x+1; x \leq 1 \\ 6x^2-5x-1; x > 1 \end{cases}$  в точке  $x_0=1$
44. Найдите предел функции  $f(x)=\frac{x^2-x-2}{x-2}$  в точке  $x_0=2$ .
45. Найдите  $\lim_{x \rightarrow 5} \left( \frac{10}{x^2-25} - \frac{1}{x-5} \right)$

46. Найдите:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x-6}{x^2-5x+6}$
47. Найдите:  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2+x-6}{x-2}$
48. Найдите:  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2+5x+15}{x+3}$
49. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2-x-12}{x+3}$
50. Решите уравнение  $(\log_2 x)^2 + 2 \log_2 x - 24 = 0$
51. Решите уравнение  $3^{x+1} + 3^x = 108$ .
52. Решите уравнение  $5^{2x+1} = 5^x + 4$
53. Вычислите  $\log_3 12 - \frac{1}{2} \log_3 32 + \frac{1}{2} \log_3 6$
54. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(3-2x) \geq -1$
55. Решите уравнение  $2^{x+2} + 3 \cdot 2^{x+1} + 7 \cdot 2^x = 68$
56. Решите уравнение  $\log_2^2 x = \log_2 x + 2$
57. Решите неравенство  $\frac{1}{4^{x^2}} > 2^{x-3}$
58. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{2}}^2 x + 3 \log_{\frac{1}{2}} x - 4 = 0$
59. Решите неравенство  $\log_{0,3}(2x-4) \geq \log_{0,3}(x+1)$
60. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{3}}^2 x + 4 \log_{\frac{1}{3}} x = 5$
61. Исследуйте последовательность  $(a_n)$  на монотонность, где  $a_n = n^2 - 7n + 6$
62. Решите неравенство  $\log_{0,5} x \geq \log_2(3-2x)$
63. Решите уравнение  $2^{3+7x} = \left(\frac{1}{4}\right)^{x^2}$
64. Вычислите  $\frac{\lg 8 + \lg 18}{2 \lg 2 + \lg 3}$
65. Найдите  $x$ , если  $\log_6 x = 3 \log_6 2 + 0,5 \log_6 25 - 2 \log_6 3$
66. Вычислите  $(9\sqrt{3}-2 - 3^{2\sqrt{3}-3}) \cdot 3^{5-2\sqrt{3}}$
67. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{25}\right)^{2x} \leq (\sqrt{5})^{x^2+3,75}$
68. Решите неравенство  $0,3^{7+4x} \geq 0,027$
69. Вычислите  $\log_{12} 4 + \log_{12} 36$
70. Решите уравнение  $\sqrt{x^2-3x-1} + 7 = 2x$
71. Найти знак числа  $\operatorname{ctg} 280^\circ$ . Ответ обоснуйте.
72. Используя формулы сложения вычислить  $\sin 75^\circ$

73. Используя формулы сложения вычислить  $\sin 120^\circ$
74. Используя формулы сложения вычислить  $\cos 120^\circ$
75. Используя формулы сложения вычислить  $\cos 75^\circ$
76. Используя формулы двойного аргумента вычислить  $\sin 120^\circ$
77. Используя формулы двойного аргумента вычислить  $\cos 120^\circ$
78. Используя формулы двойного аргумента вычислить  $\operatorname{tg} 120^\circ$
79. Решите уравнение  $\sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) = 1$
80. Решите уравнение  $3\operatorname{tg}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) = -\sqrt{3}$
81. Решите уравнение  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{6} - x\right) = -2$
82. Решите уравнение  $\cos(1 - x) = \frac{1}{2}$
83. Решите уравнение  $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 1$
84. Найти знак числа  $\cos 378^\circ$ . Ответ обоснуйте.
85. Найти знак числа  $\sin 482^\circ$ . Ответ обоснуйте.
86. Найти знак числа  $\operatorname{tg} 268^\circ$ . Ответ обоснуйте.

## 7. Рубежный контроль

Рубежный контроль по учебной дисциплине “Математика” проводится в форме экзамена, проводимого в письменной форме. На выполнение письменной работы рубежного контроля по математике дается 3 академических часа (135 минут). Работа рубежного контроля содержит 5 заданий. На экзамене учащиеся должны показать: владение соответствующими математическими методами и приемами решения задач; четкое знание основных формул учебных разделов дисциплины; умение четко проводить математические рассуждения в письменном изложении; уверенное владение основными умениями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач.

Результаты контроля признаются положительными в случае, если обучающийся при сдаче работы получил отметку не ниже удовлетворительной.

### 7.1. Критерии оценки письменной работы рубежного контроля

При оценке в первую очередь учитываются показанные учащимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что учащийся не овладел основными знаниями и умениями, указанными в программе учебной дисциплины. К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учащимся задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться преподавателем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные

вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

Оценка ответа учащегося проводится по пятибалльной системе.

### Критерии ошибок

Вид ошибки	Имеющиеся недочеты
Грубая ошибка	Незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебных разделах дисциплины, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской
Негрубая ошибка	Потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им
Недочет	Нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях

Оценка письменной работы рубежного контроля

Оценка уровня подготовки		Имеющийся результат
Балл (отметка)	Вербальный аналог	
5	Отлично	Работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)
4	Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допустима одна-две негрубые ошибки или два-три недочета
3	Удовлетворительно	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по учебной дисциплине
2	Неудовлетворительно	Допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по учебной дисциплине в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

7.2. Текст расчетных заданий рубежного контроля

1. Найдите  $\frac{z_1}{z_2}$ , если  $z_1 = 3 + i, z_2 = 2 - 8i$
2. Найдите  $\frac{z_1}{z_2}$ , если  $z_1 = 1 + 2i, z_2 = -4 + 2i$

3. Найдите модуль комплексного числа  $-2 + 2\sqrt{3}i$
4. Округлите число  $a = 391,561$  с точностью до 1. найдите абсолютную и относительную погрешности округления
5. Округлите число  $a = 91,5893$  с точностью до 0,01. найдите абсолютную и относительную погрешности округления
6. Представьте в виде обыкновенной дроби число  $a = 23,2(34)$
7. Представьте в виде обыкновенной дроби число  $a = 63,(57)$
8. Представьте в виде обыкновенной дроби число  $a = 0,1(65)$
9. Найдите модуль комплексного числа  $\sqrt{2} + \sqrt{2}i$
10. Найдите модуль комплексного числа  $3 - 4i$
11. Найдите модуль комплексного числа  $-2 + 2\sqrt{3}i$
12. Найдите  $z_1 \cdot z_2$ , если  $z_1 = 6 - 2i, z_2 = 3 - 4i$
13. Найдите  $z_1 \cdot z_2$ , если  $z_1 = 1 + 2i, z_2 = -4 + 2i$
14. Найдите  $z_1 \cdot z_2$ , если  $z_1 = 3 + i, z_2 = 2 - 8i$
15. Изобразите число на комплексной плоскости  $2 + 4i$
16. Изобразите число на комплексной плоскости  $-3 + 4i$
17. Изобразите число на комплексной плоскости  $-3 - i$
18. При вычислении выражения  $z = x - 4y$  данные в условии задачи значения  $x = 98$  и  $y = 51$  округлили до 100 и 50 соответственно, подставили в выражение и получили  $z = 100 - 4 \cdot 50 = -100$ . Найдите абсолютную погрешность полученного результата.
19. При вычислении значения выражения  $z = 5x - y$  данные в условии задачи значения  $x = 99$  и  $y = 42$  округлили до 100 и 40 соответственно, подставили в данное выражение и получили:  $z = 5 \cdot 100 - 40 = 460$ . Найдите абсолютную погрешность полученного результата.
20. Вычислили значение функции  $f(x; y) = \frac{x^2}{y^2}$  при  $x=30$  и  $y=10$  получили результат, равный 9. Известны относительные погрешности чисел 30 и 10:  $\partial_x = 0,03; \partial_y = 0,02$ . Найдите относительную погрешность полученного результата
21. Вычислили значение функции  $f(x; y) = \frac{x^2}{y}$  при  $x=10$  и  $y=20$ , получили результат равный 5. Известны относительные погрешности чисел 10 и 20:  $\partial_x = 0,01; \partial_y = 0,02$ . Найдите относительную погрешность полученного результата
22. В первой коробке 5 белых и 4 красных шара, а во второй 3 белых и 7 красных шара. Какова вероятность, что выбранные наугад шары по одному из коробки будут одного цвета
23. Разложите  $(1-x)^8$
24. Вычислите элемент  $T_9^4$  треугольника Паскаля
25. В магазине имеются 18 единиц товара по цене 250 рублей, 11 единиц товара по цене 320 рублей и 21 единица товара по цене 280 рублей. Составьте закон распределения случайной величины стоимости билетов

26. Сколько различных комбинаций можно составить из букв А, О, Н, Р, при условии, что ни одна из них не повторяется?
27. Бросают игральную кость. Какова вероятность, что выпадет число очков кратное 3?
28. Бросают игральную кость. Какова вероятность, что выпадет четное число очков?
29. В ящике находятся 80 деталей. Из них 15 нестандартные. Какова вероятность, что вынутая деталь будет стандартной?
30. В коробке находятся мячики. 5 красных и 10 синих. Какова вероятность, что вынутый наугад мячик будет красного цвета?
31. В году 365 дней. Какова вероятность, что вынутый наугад лист отрывного календаря будет содержать число 29?
32. Вычислите элемент  $T_8^2$  треугольника Паскаля
33. Вычислите элемент  $T_{12}^6$  треугольника Паскаля
34. Сколько различных кодов можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, при условии, что ни одна из них не повторяется?
35. Сколько различных комбинаций можно составить из букв А, О, Н, Р, при условии, что ни одна из них не повторяется?
36. Сколькими способами можно выбрать 3-х студентов из 25 имеющихся?
37. Сколькими способами можно выбрать 2 книги из 12 стоящих на полке?
38. Сколько шифров можно составить из чисел 6, 7, 8, 9, 0, при условии, что ни одна из них не повторяется?
39. В группе Л-11 29 студентов, из них 27 юношей и 2 девушки. А в группе В-11 24 студента, из них 10 юношей и 14 девушек. Какова вероятность, что выбранные наугад студенты по одному из каждой группы окажутся одного пола.
40. Найдите область определения функции  $y = \log_2(x^2 + x - 2)$
41. Найдите предел последовательности  $a_n = \frac{2n^2 + n - 1}{n^2 + 2n + 3}$
42. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{x^2 - x - 2}$
43. Найдите предел последовательности  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 + 3n + 1}{n^3 + 4n^2}$
44. Найдите предел функции  $f(x) = \begin{cases} 3x^2 - x + 1, \\ 5x + 10; \end{cases}$  в точке  $x = -1$
45. Найдите область определения функции  $y = \frac{x - 1}{x^2 + 4x + 3}$
46. Исследуйте функцию на четность, нечетность  $y = \frac{x^4 + 2x^2 + 1}{x^2 + 2}$
47. Найдите предел последовательности  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^4 + 2n^3 + n^2}{n^5 + 2n^3 + n^2}$
48. Исследуйте функцию на четность, нечетность  $y = \frac{x^4 + 2x^2 + 1}{x^2 + 2}$
49. Найдите предел последовательности  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^4 + 2n^3 + n^2}{n^5 + 2n^3 + n^2}$
50. Исследуйте функцию на четность, нечетность  $y = \frac{x^5 - x^3 + x}{x^7 - x}$
51. Найдите  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 2n + 1}{n + 2}$
52. Исследуйте функцию на четность, нечетность  $y = \frac{x^3 + 2x}{x^2 + 2}$

53. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{x - 2}$
54. Найдите предел функции  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 + 5x - 84}{x - 7}$
55. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - x - 12}{x + 3}$
56. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 3x - 4}{x - 4}$
57. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - x - 12}{x - 4}$
58. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{x + 2}$
59. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{x - 3}$
60. Найдите предел последовательности  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^3 + 4n^2 - 12}{6n^3 - 2n^2 + 3}$
61. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 8x + 15}{x - 3}$
62. Исследуйте функцию на четность, нечетность  $f(x) = x^2 + 5x - 2$
63. Исследуйте функцию на четность, нечетность  $f(x) = 3x^6 + 5x^4 - 4x^2$
64. Исследуйте функцию на четность, нечетность  $f(x) = 6x^2 + 5x^3 - 4$
65. Выберите формулу общего члена последовательности  $\frac{1}{2 \cdot 3}, \frac{2}{3 \cdot 4}, \frac{3}{4 \cdot 5}, \frac{4}{5 \cdot 6}, \frac{5}{6 \cdot 7}, \dots$
66. Выберите формулу общего члена последовательности  $\frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{8}{7}, \frac{16}{9}, \frac{32}{11}, \dots$
67. Выберите формулу общего члена последовательности  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \dots$
68. Исследуйте последовательность на монотонность  $\frac{2n+1}{n+1}$
69. Исследуйте последовательность на монотонность  $\frac{4n+3}{2n-1}$
70. Исследуйте последовательность на монотонность  $\frac{6n-5}{3n+4}$
71. Вычислите  $\log_5 \log_2 \log_3 \log_2 512$
72. Вычислите  $\frac{2^3 \cdot 11^5}{22^3}$
73. Решите уравнение  $(\log_2 x)^2 + 2 \log_2 x - 24 = 0$
74. Вычислите  $\frac{1}{2} \log_4 7 + \log_4 32 - \frac{1}{2} \log_4 28$
75. Решите уравнение  $5^{2x} - 6 \cdot 5^x + 5 = 0$
76. Решите неравенство  $\log_{0,5} (2 - 5x) \leq -2$
77. Решите уравнение  $2^{x+1} + 2^x = 24$
78. Решите уравнение графически  $\left(\frac{1}{2}\right)^x = x + 3$
79. Решите уравнение  $3^{x+1} + 3^x = 108$
80. Вычислите  $\log_3 12 - \frac{1}{2} \log_3 32 + \frac{1}{2} \log_3 6$

81. Решите уравнение  $2^{x+2} + 3 \cdot 2^{x+1} + 7 \cdot 2^x = 68$

82. Решите уравнение  $5^{2x+1} = 5^x + 4$

83. Вычислите  $\frac{0,25^4 \cdot 8^3}{2^5}$

84. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2+2} < \left(\frac{1}{2}\right)^{-3x}$

85. Решите уравнение  $\log_2^2 x = \log_2 x + 2$

86. Решите неравенство  $0,25^{x-3} \leq 2^{3x-2}$

87. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{2}}^2 x + 3 \log_{\frac{1}{2}} x - 4 = 0$

88. Решите неравенство  $\frac{1}{4^{x^2}} > 2^{x-3}$

89. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{3}}^2 x + 4 \log_{\frac{1}{3}} x = 5$

90. Решите неравенство  $0,1^{5x-2} > 0,01^{x^2}$

91. Вычислите  $\frac{15^{4+2\sqrt{3}}}{5^{6+2\sqrt{3}} \cdot 3^{3+2\sqrt{3}}}$

92. Решите неравенство  $2^{3+7x} < \left(\frac{1}{4}\right)^{x^2}$

93. Решите уравнение  $27 \cdot 3^{2(x+1)} - 3^{x+2} = 2$

94. Решите уравнение  $\left(\frac{3}{7}\right)^{3x-7} = \left(\frac{7}{3}\right)^{7x-8}$

95. Решите неравенство  $\log_4(3 - 4x) \geq -1$

96. Решите неравенство  $\log_{16}(0,6 + 2x) \geq -0,25$

97. Решите уравнение  $\log_3(x^2 - 3x - 5) = \log_3(7 - 2x)$

98. Вычислите  $(9^{\sqrt{3}-2} - 3^{2\sqrt{3}-3}) \cdot 3^{5-2\sqrt{3}}$

99. Решите неравенство  $\log_{0,8}(3 - 5x) \geq 0$

100. Решите неравенство  $\log_{0,25}(x-1) + \log_{0,25}(x+1) > \log_{0,25} 3$

101. Вычислите  $(7^{2\sqrt{2}} - 49^{\sqrt{2}-1}) \cdot 7^{-2\sqrt{2}}$

102. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}}(x+8) - \log_{\frac{1}{2}}(x-3) > \log_{\frac{1}{2}} 3x$

103. Решите уравнение  $\log_2^2 x - 4 \log_2 x + 3 = 0$

104. Вычислите  $\frac{9^{\frac{1}{2}} \cdot 21^4}{7^5}$

105. Решите неравенство  $\log_3(x^2 + 2x) \leq 1$

106. Решите неравенство  $\log_2(x+5) \leq 0$

107. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{4}}(-x^2 - 8x) \leq -2$

108. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{2}}^2 x - \log_{\frac{1}{2}} x = 12$

109. Решите уравнение  $\log_2^2 x - 4 \log_2 x + 3 = 0$

110. Решите неравенство  $2^{x^2+3x} < 2^{x+3}$
111. Решите неравенство  $\log_2(4 - 3x) \leq -3$
112. Решите уравнение  $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 1$
113. Найти знак числа  $\sin \frac{5\pi}{3}$
114. Найти знак числа  $\text{Ctg} 280^\circ$ . Ответ обоснуйте.
115. Решите уравнение  $3\text{tg}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) = -\sqrt{3}$
116. Решите уравнение  $1 - \text{tg}^2 x = 2\text{tg} x$
117. Решите уравнение  $\cos(1 - x) = \frac{1}{2}$
118. Найдите знак числа  $\cos \frac{5\pi}{6}$ . Ответ обоснуйте.
119. Решите уравнение  $2 \sin^2 x - 5 \cos x + 1 = 0$
120. Докажите, что  $\text{tg}^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \text{tg}^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha$
121. Вычислить  $\sin 75^\circ + \sin 15^\circ$
122. Используя формулы сложения вычислить  $\sin 75^\circ$
123. Докажите тождество  $\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta) = 2 \cos \alpha \sin \beta$
124. Докажите тождество  $\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot (\sin \alpha + \cos \alpha)$
125. Решите уравнение  $1 - \text{tg}^2 x = 2\text{tg} x$
126. Решите уравнение  $2 \sin^2 x = \cos 2x$
127. Решите уравнение  $\cos 4x \cdot \cos 2x = \cos 5x \cdot \cos x$
128. Решите уравнение  $3 \sin^2 x - 7 \sin x \cdot \cos x + 2 \cos^2 x = 0$
129. Решите уравнение  $4 \sin^2 x - 2 \sin x \cdot \cos x = 1$
130. Решите уравнение  $3 \sin^2 x + 4 \cos^2 x = 4$
131. Упростите выражение  $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \cdot \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \cdot \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$
132. Найдите производную функции  $f(x) = \frac{x^2 + 2x - 1}{x + 2}$
133. Найти промежутки монотонности функции и точки экстремума  
 $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 10$
134. Найдите производную функции  $f(x) = (3x^2 - 5x + 3) \cdot (2x^2 + x - 8)$
135. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 9x^2$ , прямыми  $x = 2$ ,  $x = 3$  и осью абсцисс
136. Найти промежутки монотонности функции и точки экстремума  
 $y = x^3 - 6x^2 + 16$
137. Вычислите интеграл  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) dx$
138. Найдите промежутки монотонности функции и точки экстремума  
 $y = x^3 + 3x + 2$
139. Вычислите интеграл  $\int \frac{(6x+2)dx}{3x^2+2x-1}$
140. Найдите промежутки монотонности функции и точки экстремума  
 $y = -x^3 + 3x - 2$

141. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 16 - x^2$  и осью абсцисс
142. Вычислите интеграл  $\int \cos x \cdot (\sin x + 2) dx$
143. Найдите промежутки монотонности функции и точки экстремума  
 $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$
144. Исследуйте функцию на выпуклость, вогнутость, точки перегиба  
 $f(x) = x^3 + 3x^2 - 12x + 9$
145. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 3x^2$ , прямыми  $x = 2, x = 4$  и осью абсцисс
146. Найдите производную функции  $f(x) = \frac{e^x - 1}{x + 3}$
147. Найдите производную функции  $y = \frac{\sqrt{x} - 2x^2 - 5x^3}{x - 3x^2}$
148. Найдите уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^2 + 1$  в точке  $x_0 = -1$
149. Найдите  $\int \frac{2x dx}{3 + x^2}$
150. Найдите производную функции  $y = x^3(x - \sqrt{x})$
151. Найдите  $\int \frac{6x + 7}{3x^2 + 7x + 4} dx$
152. Вычислите интеграл  $\int_9^{16} (5 - \frac{1}{\sqrt{x}}) dx$
153. Найдите производную функции  $y = (x^2 - 3x - 1)(1 - 4x - 3x^3)$
154. Найдите производную функции  $y = \ln(3x^2 + x + 4)$
155. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы  
 $f(x) = -2x^3 + 33x^2 - 180x + 15$
156. Найдите производную функции  $y = \sqrt{x^2 + 3x + 4}$
157. Найдите  $\int \cos^5 x \sin x dx$
158. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы  
 $f(x) = -2x^3 + 21x^2 - 72x + 9$
159. Найдите производную функции  $y = \frac{1}{\ln(x^2 + x^3)}$
160. Найдите производную функции  $y = e^{x+1} \cdot \ln(x + 5)$
161. Найдите  $\int_1^e \frac{\ln x}{x} dx$
162. Найдите производную функции  $y = (x^2 + 4) \cdot e^{-x^2}$
163. Найдите уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x + 1$  в точке  $x_0 = 0$
164. Найдите производную функции  $y = (3x + 4) \cdot \ln(x + 1 + x^2)$
165. Найдите точки перегиба и промежутки выпуклости графика функции  
 $y = x^3 - 6x^2 + 12x + 4$

166. Найти  $\int_1^e \frac{dx}{x(1+\ln^2 x)}$
167. Найдите промежутки монотонности функции и точки экстремума  
 $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$
168. Найдите точки перегиба и промежутки выпуклости графика функции  
 $y = x^4 - 6x^2 + 4$
169. Найти  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x \cos x dx$
170. Найдите производную функции  $y = \sin(x^2 + 2) \cdot \cos(x - 2)$
171. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  
 $y = x^2 + 1, \quad y = 0, \quad x = 0, \quad x = 2$
172. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  
 $y = x + 3, \quad y = x^2 + 1$
173. Найти  $\int \frac{2x + 3}{x^2 + 3x - 2} dx$
174. Найдите промежутки монотонности функции и точки экстремума  
 $y = x^3 - 6x^2 + 9x$
175. Найдите промежутки монотонности функции и точки экстремума  
 $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$
176. Найти  $\int \frac{x + 2}{x^2 + 4x - 3} dx$
177. Решите неравенство  $2^{x^2 - 3x} < 32^{x - 3}$
178. Найдите производную функции  $f(x) = (x^2 + 2x - 4) \cdot (x^2 - 2x + 5)$
179. Найдите производную функции  $f(x) = (x^2 + 2x - 4) \cdot \cos x$
180. Найдите производную функции  $f(x) = (x^2 + 2x - 4) \cdot \sin x$
181. Найдите производную функции  $f(x) = \frac{2x^2 + 3x + 2}{x - 1}$
182. Найдите производную функции  $f(x) = \frac{5x^2 - 2x + 3}{x - 5}$
183. Найдите производную функции  $f(x) = \frac{\cos x + 1}{\sin x}$
184. Найдите производную функции  $f(x) = (x^2 + 4x - 2)^6$
185. Найдите производную функции  $f(x) = \sin(x^2 + 3x - 5)$
186. Найдите производную функции  $f(x) = \cos(3x - 5)$
187. Найдите производную функции  $f(x) = (2x^2 + 8x + 6)^8$
188. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы  
 $f(x) = -2x^3 + 21x^2 - 72x + 9$
189. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы  
 $f(x) = 2x^3 + 9x^2 - 24x + 20$
190. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы  
 $f(x) = 2x^3 - 21x^2 + 60x + 2$
191. Исследуйте функцию на выпуклость, вогнутость, точки перегиба  
 $f(x) = x^3 - 2x^2 + 6x + 2$

192. Исследуйте функцию на выпуклость, вогнутость, точки перегиба  
 $f(x) = x^3 - 6x^2 - 5x + 23$
193. Исследуйте функцию на выпуклость, вогнутость, точки перегиба  
 $f(x) = x^3 + 2x^2 + 62x + 12$
194. Вычислите интеграл  $\int (x^2 + 4x + 1) dx$
195. Вычислите интеграл  $\int (6x^2 - 12) dx$
196. Вычислите интеграл  $\int (e^x + \cos x - 2) dx$
197. Вычислите интеграл  $\int (\sin x + 16) dx$
198. Вычислите интеграл  $\int \frac{dx}{x^2 + 1}$
199. Вычислите интеграл  $\int_{-2}^1 (x + 2)^2 dx$
200. Вычислите интеграл  $\int e^{2x+1} dx$
201. Вычислите интеграл  $\int \frac{tgx}{\cos^2 x} dx$
202. Вычислите интеграл  $\int \frac{(6x-4)dx}{3x^2-4x+1}$
203. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 16 - x^2$  и осью абсцисс
204. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = \frac{1}{4} - x^2$  и осью абсцисс
205. Осевое сечение конуса – правильный треугольник со стороной 12 см. Найдите площадь сечения, проведенного через две образующие конуса, угол между которыми равен  $30^\circ$ . Отрезок AD перпендикулярен к плоскости равнобедренного треугольника ABC. Известно, что AB=AC=5см, BC=6см, AD=12см. Найдите расстояние от концов отрезка AD до прямой BC.
206. 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.
207. В треугольнике ABC дано:  $\angle C = 90^\circ$ , AC=6 см, BC=8 см, CM – медиана. Через вершину C проведена прямая СК, перпендикулярная к плоскости треугольника ABC, причем СК=12 см. Найдите KM.
208. Через сторону AB ромба ABCD проведена плоскость ADM так, что двугранный угол BADM равен  $60^\circ$ . Найдите сторону ромба, если  $\angle BAD = 45^\circ$  и расстояние от точки B до плоскости ADM равно  $4\sqrt{3}$
209. Найдите измерения прямоугольного параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , если  $AC_1 = 12$  см и диагональ  $BD_1$  составляет с плоскостью грани  $AA_1 D_1 D$  угол в  $30^\circ$ , а с ребром  $DD_1$  – угол в  $45^\circ$ .
210. Через вершину C прямого угла прямоугольного треугольника ABC проведена прямая CD, перпендикулярная к плоскости этого треугольника. Найдите площадь треугольника ABD, если CA=3 дм, CB=2 дм, CD=1 дм.
211. Сумма площадей трех граней прямоугольного параллелепипеда, имеющих общую вершину, равна  $404 \text{ дм}^2$ , а его ребра пропорциональны числам 3, 7 и 8. Найдите диагональ параллелепипеда.

212. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 12 см и 5 см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в  $45^\circ$ .  
Найдите боковое ребро параллелепипеда.
213. Угол между образующей и осью конуса равен  $45^\circ$ , образующая равна 6,5 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
214. В прямоугольном параллелепипеде основания равны 3 и 4 см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в  $60^\circ$ . Найдите боковое ребро параллелепипеда.
215. Основанием пирамиды является ромб, сторона которого равна 5 см, а одна из диагоналей 8 см. Найдите боковые ребра пирамиды, если высота ее проходит через точку пересечения диагоналей основания и равна 7 см.
216. Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 12 и 16 см. Каждое боковое ребро пирамиды равно 26 см. Найдите высоту пирамиды.
217. Основанием прямой призмы является прямоугольный треугольник. Через середину гипотенузы перпендикулярно к ней проведена плоскость. Найдите площадь сечения, если катеты равны 20 и 21 см, а боковое ребро равно 42 см.
218. Основанием пирамиды  $DABC$  является треугольник  $ABC$ , у которого  $AB=AC=13$  см,  $BC=10$  см, ребро  $AD$  перпендикулярно к плоскости основания и равно 9 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
219. Стороны оснований правильной треугольной усеченной пирамиды равны 4 дм и 2 дм, а боковое ребро равно 2 дм. Найдите высоту и апофему пирамиды.
220. Высота цилиндра равна 12 см, а радиус основания равен 10 см. Цилиндр пересечен плоскостью, параллельной его оси, так, что в сечении получится квадрат. Найдите расстояние от оси цилиндра до секущей плоскости.
221. Толщина боковой стенки и дна стакана цилиндрической формы равна 1 см, высота стакана равна 16 см, а внутренний радиус равен 5 см. Вычислите площадь полной поверхности стакана.
222. Диагональ прямоугольного параллелепипеда равна 18 см и составляет угол в  $30^\circ$  с плоскостью боковой грани и угол в  $45^\circ$  с боковым ребром. Найдите объем параллелепипеда.
223. Найдите объем прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , если  $\angle BAC = 120^\circ$ ,  $AB=5$  см,  $AC=3$  см и наибольшая из площадей боковых граней равна  $35\text{ см}^2$ .
224. Высота конуса равна 5 см. На расстоянии 2 см от вершины его пересекает плоскость, параллельная основанию. Найдите объем исходного конуса, если объем меньшего конуса, отсекаемого от исходного, равен  $24\text{ см}^3$ .
225. Стаканчик для мороженого конической формы имеет глубину 12 см и диаметр верхней части 5 см. На него сверху положили две ложки мороженого в виде полушарий диаметром 5 см. Переполнит ли мороженное стаканчик, если оно растает? (Ответ подтвердите расчетами)
226. Диаметр Луны составляет (приблизительно) четвертую часть диаметра Земли. Сравните объемы Земли и Луны, считая их шарами.
227. Конический бак имеет глубину 3 м, а его круглый верх имеет радиус 1,5 м. Сколько литров жидкости он вмещает?
228. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 8 см, 12 см и 18 см. Найдите ребро куба, объем которого равен объему этого параллелепипеда.
229. Шар радиуса 41 дм пересечен плоскостью, находящейся на расстоянии 9 дм от центра. Найдите площадь сечения.

230. Высота цилиндра равна 12 см, а радиус основания равен 10 см. Цилиндр пересечен плоскостью, параллельной его оси, так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от оси цилиндра до секущей плоскости.
231. Диаметр основания цилиндра равен 1 м, высота цилиндра равна длине окружности основания. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
232. Сколько понадобится краски, чтобы покрасить бак цилиндрической формы с диаметром основания 1,5 м и высотой 3 м, если на один квадратный метр расходуется 200 гр краски?
233. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 20 см. Найдите площадь основания цилиндра
234. Основанием прямого параллелепипеда является ромб с диагоналями 10 см и 24 см, а высота параллелепипеда равна 10 см. Найдите большую диагональ параллелепипеда.
235. Найдите диагональ и объем прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 8 см, 9 см и 12 см

## 8. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

### Основные источники.

1. Алимов Ш.А. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.
2. Атанасян Л.С. и др. Геометрия. 10 (11) кл. – М., 2000.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень).. – М., 2013.
4. Ершова А.П. Сборник самостоятельных и контрольных работа: алгебра и начала анализа 10-11 кл.. – М., 2015.
5. Ершова А.П. Сборник самостоятельных и контрольных работа: геометрия 10-11 кл.. – М., 2015.
6. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.
7. Колягин Ю.М. и др. Математика (Книга 1). – М., 2003.
8. Колягин Ю.М. и др. Математика (Книга 2). – М., 2003.
9. Луканкин Г.Л., Луканкин А.Г. Математика. Ч. 1: учебное пособие для учреждений начального профессионального образования. – М., 2004.
10. Математика для техникумов. Алгебра и начала анализа, под ред. Г.М.Яковлева. – М., 1987..

### Дополнительные источники.

1. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Геометрия (базовый и профильный уровни). 10—11 кл. 2005.
2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни). 10-11. – М., 2005.
3. Колягин Ю.М., Ткачева М.В, Федерова Н.Е. и др. под ред. Жижченко А.Б. Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни). 10 кл. – М., 2005.

### Интернет ресурсы.

1. <http://festival.1september.ru>
2. <http://www.fepo.ru>
3. [www.mathematics.ru](http://www.mathematics.ru)

