

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Трехгорный технологический институт-**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ТТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зам. директора



/Т.В. Труфанова /

«29» января 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОУП.03 МАТЕМАТИКА**

**Специальность:** 34.02.01 Сестринское дело

**Квалификация:** медицинская сестра/медицинский брат

**Форма обучения:** очная

Трехгорный  
2025 год

## Содержание

1 Паспорт фонда оценочных средств .....	3
2 Результаты освоения учебной дисциплины.....	6
3 Оценка освоения теоретического курса учебной дисциплины .....	9

## **1 Паспорт фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки знаний, полученных обучающимися за время освоения учебной дисциплины «Математика».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании следующих документов:

– Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 34.02.01 «Сестринское дело», утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 04 июля 2022 г. № 527;

– программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 34.02.01 «Сестринское дело».

### **1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

С целью овладения соответствующими общими компетенциями обучающийся в ходе освоения учебной дисциплины должен **иметь знания (З) и умения (У)**.

<b>Результаты обучения: умения, знания</b>	<b>Осваиваемые компетенции</b>
<b>Уметь:</b>	
У1. выполнять арифметические действия над числами, находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У2. находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений; выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У3. вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У4. определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У5. строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У6. решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У7. находить производные элементарных функций;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У8. использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У9. применять производную для решения задач прикладного характера, на нахождении наибольшего и наименьшего значения;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У10. находить неопределенный интеграл;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У11. решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У12. распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У13. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У14. изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У15. строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
У16. решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов)	ОК.01 ОК.02 ОК.03

<b>Знать:</b>	
31. основные сведения о числах и действиях над ними, приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); понятия корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
32. понятие функции, различные способы задания функции; построение графиков изученных функций, иллюстрация по графику свойств элементарных функций;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
33. основные методы решения рациональных, показательных, логарифмических тригонометрических уравнений, а также аналогичных неравенств и систем;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
34. основные понятие и методы математического анализа;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
35. основные понятия теории вероятности и математической статистики;	ОК.01 ОК.02 ОК.03
36. основные понятие и методы стереометрии.	ОК.01 ОК.02 ОК.03

## **2 Результаты освоения учебной дисциплины**

Текущий контроль по учебной дисциплине производится с использованием тестовых заданий и практических работ.

Критерии оценки тестовых заданий.

Процент выполнения задания:

- 90 % и более – отлично;
- От 75 до 89 % – хорошо;
- от 60 до 74 % – удовлетворительно;
- менее 60 % – неудовлетворительно.

Критерии оценки выполнения практических заданий.

Оценка 5 – «отлично» выставляется, если студент выполнил 100 % задания, демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задания, дает правильный алгоритм выполнения поставленной задачи, самостоятельно делает необходимые выводы и обобщения по полученным результатам, дает четкие ответы на вопросы.

Оценка 4 – «хорошо» ставится, если студент выполнил не менее 75 % задания, демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности в алгоритме при выполнении задания, дает не совсем полный ответ на вопросы.

Оценка 3 – «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил не менее 50 % задания, затрудняется с правильной оценкой предложенного задания, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма выполнения задания возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка 2 – «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил менее 50 % задания, дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий, не дает правильный ответ на контрольные вопросы.

Промежуточной аттестацией по учебной дисциплине является экзамен.

К экзамену допускаются обучающиеся, успешно освоившие весь теоретический курс учебной дисциплины и выполнившие практические работы.

Итогом промежуточной аттестации по учебной дисциплине выступает оценка по пятибалльной шкале оценивания соответственно: «5» (отлично), «4»

(хорошо), «3» (удовлетворительно), «2» (неудовлетворительно).

Критерии оценки устного ответа студента.

При оценке устных ответов студентов учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.
2. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.
3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

Оценкой "ОТЛИЧНО" оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

Оценкой "ХОРОШО" оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Оценкой "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Оценкой "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" оценивается ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

### Воспитательная работа

<b>Гуманитарный модуль</b>		
<b>Направление/ цели</b>	<b>Создание условий, обеспечивающих</b>	<b>Использование воспитательного потенциала учебного предмета</b>
<b>Духовно-нравственное воспитание</b>	- духовно-нравственное развитие на основе традиционной национальной системы ценностей (духовных, этических, эстетических, интеллектуальных, культурных и др. <b>(B1)</b> )	Использование воспитательного потенциала предмета для: - духовно-нравственного развития общечеловеческих духовных и нравственных ценностей, формирования культуры этического мышления, способности морального суждения посредством моделирования ситуаций нравственного выбора и др. интерактивных методов обучения (дискуссий, диспутов, ролевых ситуаций) на учебных занятиях - приобщения к традиционным российским духовно-нравственным ценностям через содержание предметов.
	- формирование этического мышления и профессиональной ответственности специалиста <b>(B2)</b>	1. Использование воспитательного потенциала предмета. 2. Разработка новых инновационных курсов гуманитарной и межпредметной направленности.
	- формирование личностно-центрированного подхода в профессиональной коммуникации, когнитивно-поведенческих и практико-ориентированных навыков, основанных на общероссийских традиционных ценностях <b>(B3)</b>	
<b>Гражданское и патриотическое воспитание</b>	- формирование патриотического самосознания,	1. Использование воспитательного потенциала предмета для:

	<p>стремления к реализации интересов Родины <b>(В4)</b></p>	<p>- формирования сопричастности к судьбе Родины, индивидуально-личностного отношения к истории Отечества посредством изучения истории собственной семьи, региона в контексте истории России;</p> <p>- формирования чувства гордости героическим прошлым народа, посредством изучения героических страниц истории Отечества, наполнения содержания предмета патриотическим содержанием;</p> <p>- формирование неприятия искажения истории посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку исторических фактов, критический анализ публикаций по истории России.</p>
	<p>- формирование гражданской идентичности, гражданской и правовой культуры, активной гражданской позиции, навыков, необходимых для успешной самореализации в обществе <b>(В5)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала предмета для формирования равнодушного отношения к вопросам развития гражданского общества посредством включения в социально-значимую, в том числе волонтерскую (добровольческую) деятельность, а также посредством исследовательских и творческих заданий соответствующего профиля (в рамках учебных заданий, самостоятельной работы и др.).</p>
	<p>- формирование неприятия деструктивных идеологий <b>(В6)</b>;</p> <p>- профилактика экстремизма и девиантного поведения <b>(В7)</b></p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала предмета для формирования понимания многообразия культур и цивилизаций, их взаимодействия, многовариантности, формирования уважения к уникальности народов, культур, личности посредством тематического акцентирования в содержании предметов и учебных заданий;</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала предмета для формирования понимания влияния различных аспектов культуры и религии на общественную жизнь и формирование личности; роли нравственности, морали, толерантности в развитии общества посредством тематического акцентирования в содержании предметов и учебных заданий;</p> <p>3. Использование воспитательного потенциала предмета для формирования неприятия экстремизма и девиантного поведения посредством тематического акцентирования в содержании предметов и специализированных учебных заданий.</p>

<p><b>Физическое воспитание</b></p>	<p>- формирование культуры здорового образа жизни, развитие способности к сохранению и укреплению здоровья <b>(B8)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала предмета для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования у обучающихся ценностей здорового образа жизни, посредством популяризация физической культуры и позитивных жизненных установок, побуждения студентов к активному образу жизни и занятию спортом;</li> <li>- формирования навыков здорового образа жизни, потребности в регулярных занятиях физической культурой и спортом посредством проведения ежедневных физических тренировок, организации систематических занятий обучающихся физической культурой, спортом и туризмом, в том числе в рамках спортивно-ориентированных секций.</li> </ul>
<p><b>Экологическое воспитание</b></p>	<p>– формирование бережного отношения к природе и окружающей среде <b>(B9)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала предмета для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие экологической культуры через учебные задания исследовательского характера, подготовку рефератов, докладов, презентаций, эссе, научно-образовательных проектов экологической направленности;</li> <li>- содействие развитию экологического мышления через изучение последствий влияния человека на окружающую среду.</li> </ul>
<p><b>Культурное и эстетическое воспитание</b></p>	<p>- воспитание эстетических интересов и потребностей <b>(B10)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала предмета для повышения интереса обучающихся к изучению культурного наследия человечества, обогащения общей и речевой культуры через содержание предметов, выполнение учебных заданий, в том числе изучение классической литературы, подготовку творческих и исследовательских проектов, эссе, рефератов, дискуссий по вопросам культуры и др.</p>
<p><b>Интеллектуальное воспитание</b></p>	<p>- формирование культуры умственного труда <b>(B11)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала предмета для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы.</p>
	<p>- понимание социокультурного и межпредметного контекста развития различных научных областей <b>(B12)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использование воспитательного потенциала предмета.</li> <li>2. Разработка новых инновационных курсов гуманитарной и межпредметной направленности.</li> </ol>

	<p>- способность анализировать потенциальные цивилизационные и культурные риски и угрозы в развитии различных научных областей <b>(B13)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Использование воспитательного потенциала предмета.</li><li>2. Разработка новых инновационных курсов гуманитарной и междисциплинарной направленности.</li></ol>
--	---	---

### 3 Оценка освоения теоретического курса учебной дисциплины

Структура фонда оценочных средств учебной дисциплины «Математика»

Элемент учебной дисциплины	Форма и методы контроля		Проверяемые У, З
	Формы контроля	Методы контроля	
Раздел 1 Алгебра.			
Тема 1.1 Повторение курса математики основной школы	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; З1-З6
Тема 1.2 Развитие понятия о числе	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; З1-З6
Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; З1-З6
Раздел 2. Основы тригонометрии			
Тема 2.1 Основные понятия	фронтальный	Письменный контроль Устный контроль	У1-У16; З1-З6
Тема 2.2 Основные тригонометрические тождества	фронтальный	Письменный контроль аудиторной работы	У1-У16; З1-З6
Тема 2.3 Преобразования простейших тригонометрических выражений	фронтальный	Устный контроль Оценка выполнения аудиторной работы	У1-У16; З1-З6
Тема 2.4 Тригонометрические уравнения и неравенства	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; З1-З6
Раздел 3. Функции, их свойства и графики			
Тема 3.1 Функции и их свойства	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; З1-З6
Раздел 4. Геометрия			
Тема 4.1 Прямые и плоскости в пространстве	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; З1-З6

Тема 4.2 Координаты и векторы	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; 31-36
Тема 4.3 Многогранники и круглые тела	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; 31-36
Раздел 5. Начала математического анализа			
Тема 5.1 Последовательности	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; 31-36
Тема 5.2 Производная	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; 31-36
Тема 5.3 Интеграл и его применение	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; 31-36
Раздел 6. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей			
Тема 6.1 Комбинаторика	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; 31-36
Тема 6.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; 31-36
Раздел 7. Уравнения и неравенства			
Тема 7.1 Уравнения и системы уравнений. Неравенства.	фронтальный	Письменный контроль	У1-У16; 31-36

### 3.1 Комплект контрольно-оценочных средств

#### 3.2.1 Контрольные работы

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 «Решение показательных уравнений и неравенств»

Вариант 1

#### Часть 1

*Ответы на задания части 1 занесите в специальный бланк ответов*

- Решите уравнение  $0,1^{2x-1} = 100$   
1) -0,5    2)  $\frac{1}{3}$     3) 1,5    4)  $2\frac{1}{3}$
- Решите неравенство  $0,7^{2x+1} > 0,49$   
1)  $(\frac{1}{2}; +\infty)$     2)  $(-\infty; \frac{1}{2})$     3)  $(-\infty; \frac{51}{20})$     4)  $(0; \frac{1}{2})$
- Решите уравнение  $3^{4x} = \frac{1}{3\sqrt{3}}$   
1)  $-\frac{3}{8}$     2)  $\frac{3}{8}$     3)  $\frac{1}{12\sqrt{3}}$     4)  $-\frac{1}{4}$
- Найдите наименьшее целое решение неравенства  $8^{2x+1} > 0,125$   
1) 1    2) 0    3) -1    4) такого решения нет
- Решите уравнение  $9^x + 8 \cdot 3^x = 9$
- Сколько целочисленных решений имеет неравенство  $7^{x^2+x} \leq 49$
- Решите уравнение  $5^{x+1} + 5^x = 150$

#### Часть 2

*Задания части 2 необходимо выполнять в тетради для контрольных работ*

- Решите неравенство  $2^x > 3^x$
- Решите систему уравнений  $\begin{cases} 3^{x+y} = \frac{1}{9} \\ 5^x = (\frac{1}{25})^y \end{cases}$
- Решите графически неравенство  $(\sqrt{3})^{2x} \leq 4 - x$

#### Система оценивания

Работа рассчитана на 90 минут (1 пара)

Задания №№1-7 - по 1 баллу, задание № 8-9 - 2 балла, задание № 10 - 3 балла. Итого 14 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	12-14 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	9-11 баллов
50-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	7-8 баллов
менее чем на 50%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 7 баллов

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2 «Логарифмические уравнения и неравенства»

Вариант 1

#### Часть 1

*Ответы на задания части 1 занесите в специальный бланк ответов*

- Найдите  $x$ , если  $\lg x = 2 \lg 5 - \lg 2$   
1) 2,5    2) 12,5    3) 23    4) 8
- Решите уравнение  $\log_5(4x + 5) = 2 + \log_5(x - 4)$   
1) 9    2) 15    3) 5    4) 4
- Решите неравенство  $\log_{0,1}(1 - 3x) > -1$   
1)  $(-3; \frac{1}{3})$     2)  $(-3; +\infty)$     3)  $(-\infty; -3)$     4)  $(-\infty; \frac{2}{3})$
- Решите уравнение  $2\log_{\frac{1}{4}}x - \log_{\frac{1}{4}}x - 1 = 0$   
1)  $-\frac{1}{2}, 1$     2)  $\frac{1}{2}, 4$     3)  $\frac{1}{4}, 2$     4)  $\frac{1}{4}$

5. Найдите наименьшее целое решение неравенства  $\log_{0,9}(4x + 2) \geq \log_{0,9}(14 - 2x)$
6. Решите уравнение  $\log_3(5x^2 + 11x - 1) = \log_3(2x + 1)$
7. Сколько целочисленных решений имеет неравенство  $\log_2(7 - 2x) < 3$

### **Часть 2**

*Задания части 2 необходимо выполнять в тетради для контрольных работ*

8. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 3^x \cdot 9^y = 81 \\ \log_2 y - \log_2 x = -1 \end{cases}$
9. Решите уравнение  $x^{\log_{0,5} x} = \frac{1}{16}$
10. Для каждого значения параметра  $a$  решите неравенство  $\log_{2a-1}(3x + 4) \geq 0$

### **Система оценивания**

Работа рассчитана на 90 минут (1 пара)

Задания №№1-7 - по 1 баллу, задание № 8-9 - 2 балла, задание № 10 - 3 балла. Итого 14 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	12-14 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	9-11 баллов
50-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	7-8 баллов
менее чем на 50%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 7 баллов

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3 «Взаимное расположение прямых и плоскостей»

#### **Вариант 1**

1. Через середину  $M$  стороны  $AD$  квадрата  $ABCD$  проведен к его плоскости перпендикуляр  $MK$ , равный  $6\sqrt{3}$  см. Сторона квадрата равна 12 см. Вычислите:

- а) расстояние  $t$  точки  $K$  до прямой  $BC$ ;
- б) площади треугольника  $AKB$  и его проекции на плоскость квадрата;
- в) расстояние между прямыми  $AK$  и  $BC$ ;
- г) угол между прямой  $KC$  и плоскостью квадрата

2. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .  $AC = 13$  см,  $CD = 5$  см,  $AA_1 = 12\sqrt{3}$  см. Вычислите градусную меру двугранного угла  $ADC A_1$ .

### **Система оценивания**

Работа рассчитана на 90 минут (1 пара)

Каждое задание № 1 оценивается в 1 балл (т.е. задание № 1 - 4 балла), задание № 2 - 1 балл

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4 «Многогранники и тела вращения»

#### **Вариант 1**

- 1 Высота правильной призмы  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равна 10 см. Сторона ее основания – 12 см. Вычислите периметр сечения призмы плоскостью, содержащей прямую  $AB$  и середину ребра  $CC_1$
- 2 Высота правильной треугольной пирамиды равна 6см. Радиус окружности, описанной около ее основания –  $4\sqrt{3}$ . Вычислите: длину бокового ребра пирамиды; площадь боковой поверхности пирамиды
- 3 Найдите угол развертки конуса, осевым сечением которого является правильный треугольник.

- 4 В цилиндр вписана прямая призма, в основании которой находится треугольник со сторонами 6 см, 6 см и углом между ними в  $120^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности и объем цилиндра, если в его осевом сечении - квадрат
- 5 Найдите объем сферы, вписанной в куб, диагональ которого равна 1.

### Система оценивания

Работа рассчитана на 90 минут (1 пара)

Все задания по 1 баллу

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5 «Преобразование тригонометрических выражений»

#### Вариант 1

*Ответы на задания части 1 занесите в специальный бланк ответов*

- Упростите выражение  $(1 - \sin^2 \alpha) \operatorname{tg}^2 \alpha$   
1) 1; 2)  $\sin^2 \alpha$ ; 3)  $\cos^2 \alpha$ ; 4) 0
- Найдите  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$   
1)  $\frac{5}{13}$ ; 2)  $-\frac{5}{13}$ ; 3)  $\frac{1}{13}$ ; 4)  $-\frac{1}{13}$
- Найдите наименьшее значение выражения  $(\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha) - 1$   
1) 1; 2) 0; 3) -4; 4) -2
- Упростите выражение  $\sin \alpha \cos(-\beta) - \sin(\alpha - \beta)$   
1)  $\sin \beta \cos \alpha$ ; 2)  $-2 \sin \alpha \cos \beta$ ; 3)  $-\sin \beta \cos \alpha$ ; 4)  $2 \sin \alpha \cos \beta$
- Вычислите  $\sqrt{2} \cos^2 \frac{\pi}{8} - \sqrt{2} \sin^2 \frac{\pi}{8}$ .
- Найдите значение выражения  $\left( \sin \frac{5\pi}{4} - \cos \frac{3\pi}{4} \right) \cdot \operatorname{tg} \frac{7\pi}{3}$
- Зная, что  $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ ,  $\cos \beta = \frac{7}{25}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \beta < 2\pi$ , найдите  $5 \cos(\alpha + \beta)$

#### Часть 2

*Задания части 2 необходимо выполнять в тетради для контрольных работ*

- Найдите значение выражения  $4 - 4(\cos \alpha - \sin \alpha)^2$  при  $\alpha = \frac{\pi}{12}$
- Известно, что  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = 3$ . Найдите  $2 \operatorname{tg} \alpha$
- Синус угла при основании равнобедренного треугольника равен 0,6. Найдите косинус угла при вершине этого треугольника.

### Система оценивания

Работа рассчитана на 90 минут (1 пара)

Задания №№1-7 - по 1 баллу, задание № 8-9 - 2 балла, задание № 10 - 3 балла. Итого 14 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	12-14 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	9-11 баллов
50-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	7-8 баллов
менее чем на 50%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 7 баллов

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6 Тест «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»

#### Вариант 1

*Ответы на задания части 1 занесите в специальный бланк ответов*

- Вычислите  $\arcsin \frac{1}{2}$   
1)  $\frac{\pi}{3}$ ; 2)  $\frac{\pi}{6}$ ; 3)  $\frac{\pi}{2}$ ; 4) 0

2. Найдите значение выражения  $\arctg(-1) + \arccos \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 1)  $-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}$     2)  $\frac{5\pi}{12}$     3)  $\frac{\pi}{12}$     4)  $-\frac{\pi}{12}$
3. Решите уравнение  $\cos x = -1$   
 1)  $\pi + 2\pi n, n \in Z$     2)  $2\pi n, n \in Z$     3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$     4)  $-\pi + 2\pi n, n \in Z$
4. Решите уравнение  $\sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{x}{2} = -3$   
 1)  $\frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$     2)  $-\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}n, n \in Z$     3)  $-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$     4)  $-\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
5. Решите уравнение  $\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 0$
6. Решите неравенство  $2 \cos x < 1$   
 1)  $\left(-\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{\pi}{6} + 2\pi n\right), n \in Z$     2)  $\left(-\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{\pi}{3} + 2\pi n\right), n \in Z$   
 3)  $\left(\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{5\pi}{3} + 2\pi n\right), n \in Z$     4)  $\left(\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{11\pi}{6} + 2\pi n\right), n \in Z$
7. Вычислите  $\sin\left(\arcsin \frac{1}{4}\right)$

### Часть 2

*Задания части 2 необходимо выполнять в тетради для контрольных работ*

8. Решите уравнение  $\cos x \cos \frac{\pi}{3} - \sin x \sin \frac{\pi}{3} = \frac{1}{\sqrt{2}}$
9. Найдите все решения уравнения  $4 \sin^2 x = 1$ , принадлежащие промежутку  $\left(\frac{\pi}{2}; 2\pi\right)$
10. Решите неравенство  $8 \sin 3x \cos 3x \geq 2\sqrt{3}$

### Система оценивания

Работа рассчитана на 90 минут (1 пара)

Задания №№1-7 - по 1 баллу, задание № 8-9 - 2 балла, задание № 10 - 3 балла. Итого 14 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	12-14 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	9-11 баллов
50-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	7-8 баллов
менее чем на 50%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 7 баллов

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7 «Исследование функции с помощью производной»

### Вариант 1

#### Часть 1

*Ответы на задания части 1 занесите в специальный бланк ответов*

1. Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = 5 + 4x^2 - \frac{1}{2}x^4$   
 1)  $(-\infty; -2] \cup [0; 2]$     2)  $[-2; 2]$     3)  $(-\infty; 0] \cup [2; +\infty)$     4)  $[-2; 0] \cup [2; +\infty)$
2. Найдите точки минимума функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 9x - 5$   
 1) -3    2) 9    3) 3    4) -3 и 3
3. Найдите наибольшее значение функции  $f(x) = 1 + 4x^2 - 2x^4$  на отрезке  $[-2; 0]$   
 1) 1    2) 0    3) 16    4) 3
4. Найдите точки экстремума функции  $f(x) = 4 + 8x^2 - x^4$   
 1) -2; 2    2) -2; 0 и 2    3) 0    4) 4; 20
5. На рисунке 1 изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 4)$ . Сколько промежутков возрастания у функции  $y = f(x)$ ?
6. На рисунке 2 изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-21; 2)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-19; 1]$
7. На рисунке 3 изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 2)$ . В какой точке отрезка  $[-6; 0]$   $f(x)$  принимает наименьшее значение?

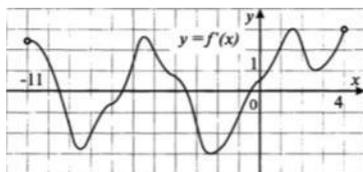


Рисунок 1

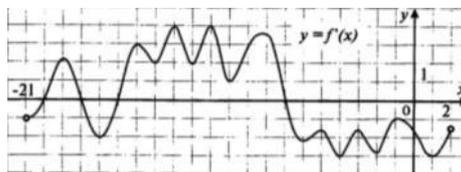


Рисунок 2

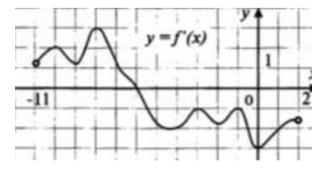


Рисунок 3

### Часть 2

**Задания части 2 необходимо выполнять в тетради для контрольных работ**

8. Докажите, что функция  $f(x) = \cos x + 2x$  возрастает на  $\mathbb{R}$
9. Исследуйте функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  на монотонность и постройте эскиз ее графика
10. Число 12 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение квадрата одного из них на удвоенное другое слагаемое было наибольшим.

### Система оценивания

Работа рассчитана на 90 минут (1 пара)

Задания №№1-7 - по 1 баллу, задание № 8-9 - 2 балла, задание № 10 - 3 балла. Итого 14 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	12-14 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	9-11 баллов
50-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	7-8 баллов
менее чем на 50%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 7 баллов

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 8 «Метод координат в пространстве».

#### Вариант 1

- 1 Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{CD}$ , если  $C(6; 3; -2), D(2; 4; -5)$ .
- 2 Даны векторы  $\vec{a}\{5; -1; 2\}$  и  $\vec{b}\{3; 2; -4\}$ . Найдите:  $|\vec{a} - 2\vec{b}|$
- 3 Изобразить систему координат  $oxuz$  и построить точку  $B(-2; -3; 4)$ . Найти расстояние от этой точки до координатных плоскостей
- 4 Даны векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , причем  $\vec{a} = 4\vec{j} - 3\vec{k}$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{2}$ ,  $\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 45^\circ$ . Найдите: а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б) значение  $m$ , при котором векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{c}(2, m, 8)$  перпендикулярны.
- 5 Найдите угол между прямыми АВ и CD, если  $A(1,1,2), B(0,1,1), C(2, -2,2)$  и  $D(2, -3,1)$ .

### Система оценивания

Работа рассчитана на 90 минут (1 пара)

Задания №№1,2,3,5 - по 1 баллу, задание № 4 - 2 балла. Итого 6 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	6 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4-5 баллов
50-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 50%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

### 3.2.2 Практические задания

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1 «Действия с вещественными числами»

Вариант 1

- 1) Обратите обыкновенные дроби в десятичные: а)  $\frac{3}{11}$ ; б)  $\frac{13}{15}$
- 2) Обратите периодические десятичные дроби в обыкновенные: а)  $0,(72)$  б)  $1,2(35)$
- 3) Выполните действия:  $\left( \left( 4,625 - \frac{13}{18} \cdot \frac{9}{26} \right) \div 2\frac{1}{4} + 2\frac{1}{2} \div 1,25 \div 6\frac{3}{4} \right) \div 1\frac{53}{68}$

Ответы: 1). а) 0,(27) б) 0,8(6)      2). а)  $\frac{8}{11}$  б)  $1\frac{233}{990}$       3).  $1\frac{7}{27}$

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Задания №№1-2 - по 2 балла, задание № 3 - 3 балла. Итого 7 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	6-7 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	5 баллов
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	4 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 4 баллов

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2 «Приближенные вычисления. Округление чисел»

Вариант 1

- При решении задачи сумма углов треугольника оказалась равной  $179^{\circ}30'$ . Найдите относительную погрешность полученного приближенного значения.
- Электрическая цепь состоит из трех последовательно соединенных проводников с сопротивлениями  $r_1 = 4,8 \pm 0,05$  Ом,  $r_2 = 6,25 \pm 0,005$  Ом,  $r_3 = 7,725 \pm 0,0005$  Ом. Вычислите общее сопротивление цепи  $R$  по формуле  $R = r_1 + r_2 + r_3$ . Найдите абсолютную  $\Delta R$  и относительную  $\varepsilon_R$  погрешности.

- Вычислите  $x = \frac{a+b}{c}$ , если  $a = 8,15$   $b = 7,65$   $c = 6,29$ . Результат округлите а) до тысячных, б) до единиц

Ответы: 1. 0,3%      2.  $R = 18,8$  Ом,  $\Delta R = 0,06$ ,  $\varepsilon_R = 0,3\%$       3. а) 2,512 б) 3

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Задания №1- 1 балл, задание №№2-3 - по 2 балла. Итого 5 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3 «Преобразование выражений, содержащих радикалы, степень с рациональным показателем»

Вариант 1

- Упростите выражение, считая, что переменные принимают только положительные значения:

$$а) \sqrt[4]{\frac{16a^6}{c^3}} \cdot \sqrt[4]{\frac{625c^{11}}{a^{18}}}; \quad б) \sqrt[6]{x^5} \cdot \sqrt[3]{x^5} \div \sqrt[3]{\sqrt{x^2}}$$

- Решите уравнение  $\sqrt{x} - 2\sqrt[4]{x} - 15 = 0$

- а) Вынесите множитель из под знака корня:  $\sqrt[5]{96m^7n^{-12}}$ ,  $n \geq 0$ ,  $m < 0$

- б) Вынесите множитель под знак корня:  $2a\sqrt[4]{3a}$ ,  $a > 0$

- Расположите числа  $\sqrt[3]{4}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt[4]{5}$  в порядке возрастания

- Вычислите: а)  $16^{\frac{1}{2}} + 27^{-\frac{1}{3}} + 81^{\frac{3}{4}} - 8^{1\frac{2}{3}}$ ; б)  $\frac{16^{0,4} \cdot 8^{\frac{1}{3}}}{4^{0,3}}$

Ответы: 1. а)  $10c^2a^{-3}$ ; б)  $x^{\frac{13}{6}}$       2. 625      3. а)  $-2mn^{-2}\sqrt[5]{3m^2n^{-2}}$ ; б)  $\sqrt[4]{48a^5}$

4.  $\sqrt[4]{5}, \sqrt[3]{4}, \sqrt{3}$

5. а)  $\frac{2}{3}$ ; б) 4

**Система оценивания**

Работа рассчитана на 45 минут

Задания №№1, 3, 5 - по 2 балла, задание №№ 2, 4 - по 1 баллу. Итого 8 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	7-8 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	6 баллов
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	5 баллов
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 5 баллов

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4 «Решение показательных уравнений и неравенств»**

Вариант 1

Решите уравнения:

1)  $(0,4)^x = 0,0256$

2)  $5^{4-3x} = 125$

3)  $7^{x^2-x-5} = \frac{1}{343}$

4)  $(0,6)^{x^2} = \sqrt[3]{\left(1\frac{2}{3}\right)^x}$

5)  $2^{2x-3} + 2^{2x+1} = 136$

Решите неравенства:

1)  $\sqrt{2^{-x}} \leq 128$

2)  $1,25^{8x-5} > 0,8^{3x+2}$

3)  $5^{\frac{x^2-3x-2}{6-x}} \geq 0,2$

4)  $3 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^x - 28 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x + 9 < 0$

Ответы:

Уравнения: 1. 4                      2.  $\frac{1}{3}$                       3. 2 и -1                      4. 0 и  $-\frac{1}{3}$                       5. 3Неравенства: 1.  $[-14; +\infty)$                       2.  $\left(\frac{3}{11}; +\infty\right)$                       3.  $(-\infty; 6)$                       4.  $(-2; 1)$ **Система оценивания**

Работа рассчитана на 90 минут

Каждое задание по 1 баллу. Итого 9 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	8-9 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	7 баллов
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	5-6 баллов
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 5 баллов

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5 «Свойства логарифма. Решение логарифмических уравнений и неравенств»**

Вариант 1

1. Вычислите  $\log_{0,5} 0,5 \cdot \log_9 \frac{1}{81} - 7^{\log_7 2}$

2. Вычислите: а)  $\log_5 75 - \log_5 9 + \log_5 15$ ; б)  $\left(8^{\frac{1}{3} + \log_2 3}\right) \div \log_2 \log_3 81$

3. Выразите значение выражения  $\lg 0,007$  через  $k$ , если  $k = \lg 7$

4. Прологарифмируйте выражение  $\frac{1}{64} b^{5\sqrt[3]{a}}$  по основанию 4

5. Решите уравнение:  $\lg(x+2) + \lg(x-2) = \lg(5x+10)$

6. Решите уравнения а)  $\lg^2 x - \lg x - 2 = 0$ ; б)  $x^{\log_5 x} = 625$

7. Решите неравенство  $\log_3(7-4x) \leq 3$  и укажите его наибольшее целочисленное решение

8. Решите неравенство  $\log_{0,5}(x^2 - 7x + 12) > \log_{0,5}(17 - 3x)$  и укажите количество его целочисленных решений

9. Решите неравенство  $\lg^2 x \geq 9$

Ответы: 1. -4 2. а) 3 б) 27 3.  $k - 3$  4.  $-3 + 5 \log_4 b + \frac{1}{3} \log_4 a$  5. 7 6. а) 100 и 0,1 б) 25 и  $\frac{1}{25}$   
 7.  $[-5; \frac{7}{4}]$ ; 1 8.  $(-1; 3) \cup (4; 5)$ ; 3 9.  $(-\infty; 0,001) \cup (1000; +\infty)$

**Система оценивания**

Работа рассчитана на 90 минут

Задание № 6 - 2 балла, остальные по 1 баллу. Итого 10 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	9-10 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	7-8 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	6 баллов
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 6 баллов

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6 «Аксиомы и следствия из них»**

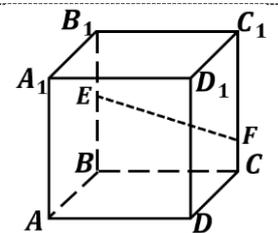
**Вариант 1**

1) Какое из следующих утверждений верно: а) любые четыре точки лежат в одной плоскости; б) любые три точки лежат в одной плоскости; в) любые четыре точки не лежат в одной плоскости; г) через любые три точки проходит плоскость; д) через любые три точки проходит плоскость и притом только одна.

2) Если три точки не лежат на одной прямой, то положение плоскости в пространстве: а) не определяется в любом случае; б) определяется, но при дополнительных условиях; в) определяется в любом случае; г) ничего сказать нельзя.

3) Выберите верное утверждение: а) если одна точка прямой лежит в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости; б) через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость, притом только одна; в) через две пересекающиеся прямые плоскость провести нельзя; г) любые две плоскости не имеют общих точек; д) если четыре точки не лежат в одной плоскости, то какие-нибудь три из них лежат на одной прямой.

4) Назовите общую прямую плоскостей  $AFD$  и  $DEF$ :  
 а)  $(AD)$ ; б)  $(DE)$ ; в) определить нельзя; г)  $(DF)$ ; д)  $(AF)$ .



5) Какую из перечисленных плоскостей пересекает прямая  $EF$ :  
 а)  $(ABC)$ ; б)  $(AA_1D)$ ; в)  $(BB_1C_1)$ ; г)  $(AEF)$ ; д)  $(B_1C_1C)$ .

6) Через точку  $M$ , не лежащую на прямой  $a$ , провели прямые, пересекающие прямую  $a$ . Тогда: а) эти прямые не лежат в одной плоскости; б) эти прямые лежат в одной плоскости; в) никакого вывода сделать нельзя; г) часть прямых лежит в плоскости, а часть – нет; д) все прямые совпадают с прямой  $a$ .

7) Прямая  $a$  лежит в плоскости  $\gamma$  и пересекает плоскость  $\beta$ . Каково взаимное расположение плоскостей  $\gamma$  и  $\beta$ ? а) определить нельзя; б) они совпадают; в) имеют одну общую точку; г) не пересекаются; д) пересекаются по некоторой прямой.

8) Точки  $A, B, C$  не лежат на одной прямой.  $M \in AB, K \in AC, X \in MK$ . Выберите верное утверждение: а)  $X \in (AB)$ ; б)  $X \in (AC)$ ; в)  $X \in (ABC)$ ; г) точки  $X$  и  $K$  совпадают; д) точки  $X$  и  $M$  совпадают.

9) Точки  $M$  и  $K$  принадлежат ребрам  $BB_1$  и  $CC_1$  куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Точка  $T$  лежит на прямой  $MK$ . Какой плоскости принадлежит точка  $T$ ?

- 1)  $(ADD_1)$       2)  $(ABD)$       3)  $(BB_1C_1)$       4)  $(A_1B_1C_1)$

10) Точки  $M$  и  $N$  являются серединами ребер  $AB$  и  $BC$  тетраэдра  $DABC$ . По какой прямой пересекаются плоскости  $BDM$  и  $ACN$ ?

- 1)  $(AD)$       2)  $(AB)$       3)  $(MN)$       4)  $(BN)$

11) Точки  $A$  и  $B$  принадлежат ребрам  $MN$  и  $MM_1$  куба  $KLMNK_1L_1M_1N_1$ . Через какие указанные точки можно провести единственную плоскость?

- 1)  $N, A, M$       2)  $B, M, M_1$       3)  $N, A, L$

12) Назовите: а) четыре точки, лежащие в плоскости  $SAB$ ; б) плоскость, в которой лежит прямая  $MN$ ; в) прямую, по которой пересекаются плоскости  $SAC$  и  $SBC$ .

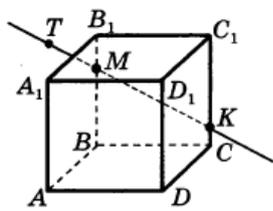


Рис. к заданию 9)

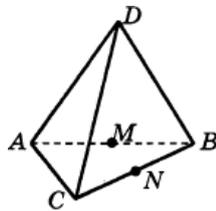


Рис. к заданию 10)

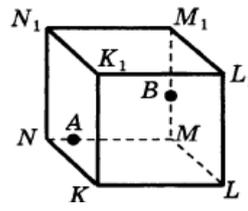


Рис. к заданию 11)

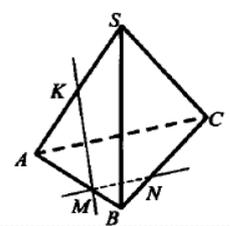


Рис. к заданию 12)

**Система оценивания**

Работа рассчитана на 45 минут

Все задания по 1 баллу. Итого 12 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	11-12 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	9-10 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	7-8 баллов
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 7 баллов

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7 «Задачи на построение сечений»**

Вариант 1

1. Построить сечение тетраэдра  $DABC$  плоскостью, проходящей через точки  $K, L$  и  $N$ , которые лежат на его боковых ребрах, на разной высоте.
2. В правильной четырехугольной призме  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  провести плоскость через середины  $M$  и  $N$  боковых ребер  $AA_1$  и  $CC_1$  и через точку  $E$ , делящую диагональ  $BD$  основания  $ABCD$  в отношении  $BE:EB = 1:3$  и построить сечение призмы проведенной плоскостью
3. На ребрах  $AB$  и  $AD$  пирамиды  $MABCD$  заданы соответственно точки  $P$  и  $Q$  – середины этих ребер, а точка  $R$  лежит на ребре  $MC$ . Построить сечение пирамиды плоскостью, проходящей через точки  $P, Q$  и  $R$  (в основании пирамиды лежит произвольная трапеция)

**Система оценивания**

Работа рассчитана на 30 минут

Оценка «5» - выполнены верно все задания или задания №№ 2,3

Оценка «4» - выполнены верно задания №№ 1, 3

Оценка «3» - выполнены верно задания №№ 1,2 или задание № 3

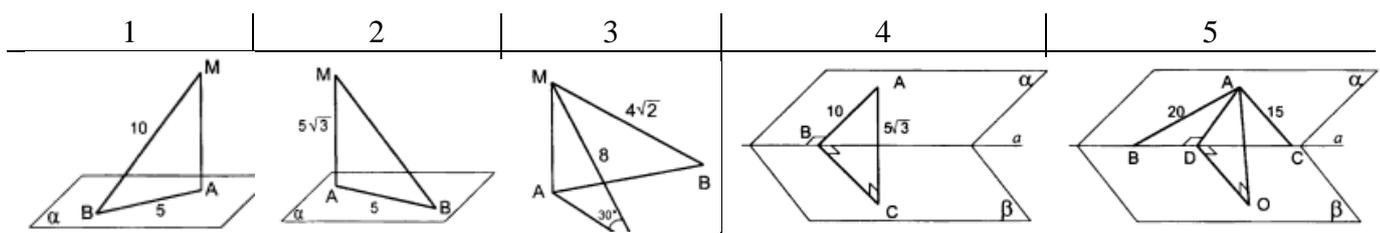
Оценка «2» - не выполнены условия, указанные выше

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8 «Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол»**

Вариант 1

Задание к №№1-3. Прямая  $MA$  перпендикулярна плоскости  $ABC$ . Найти угол между прямой  $MB$  и плоскостью  $\alpha$

Задание к №№4-5. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой  $a$ . Найти угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$



Ответы: 1.  $60^\circ$  2.  $60^\circ$  3.  $45^\circ$  4.  $30^\circ$  5.  $30^\circ$

## Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

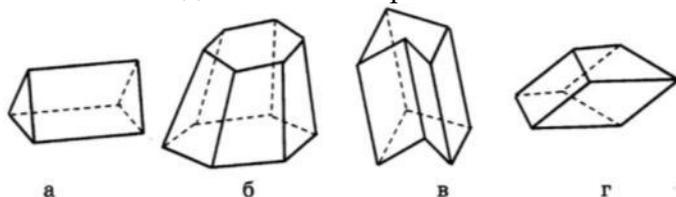
Каждое задание по 1 баллу. Итого 5 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9 «Решение задач по теме Призма, пирамида»

Вариант 1

**A1.** Какие из данных многогранников являются призмами?



1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) а, б, г

**A2.** Сторона основания правильной пятиугольной призмы  $ABCDEA_1B_1C_1D_1E_1$  равна 4,  $\angle DAD_1 = \angle AD_1D$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы:

1) 40; 2) 56; 3) 80; 4) 96

**A3.** Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 7, 11,  $\sqrt{55}$ . Найдите диагональ параллелепипеда.

1) 14; 2)  $\sqrt{115}$ ; 3)  $\sqrt{73}$ ; 4) 15

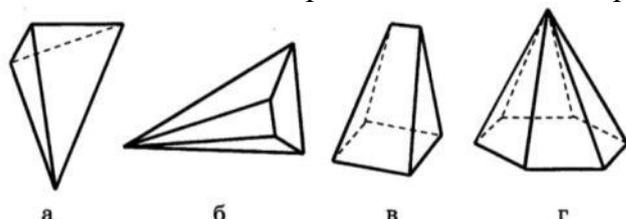
**A4.** Боковое ребро прямой призмы  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равно 3, основание – равнобедренная трапеция, боковая сторона которой равна 5, а основания равны 7 и 13. Найдите площадь полной поверхности призмы.

1) 72; 2) 90; 3) 170; 4) 144

**B1.** Боковое ребро правильной треугольной призмы в 4 раза больше стороны основания, а сумма длин всех ребер равна 36. Найдите площадь полной поверхности призмы.

**B2.** Сторона основания правильной четырехугольной призмы равна  $2\sqrt{3}$ , а тангенс угла между диагональю призмы и плоскостью основания равен  $\sqrt{3}$ . Найдите площадь сечения призмы, проходящего через параллельные диагонали двух противоположных боковых граней призмы.

**A1.** Какие из данных многогранников являются пирамидами?



1) а, б, в; 2) б, г; 3) а, г; 4) а, б, г

**A2.** Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 5, сторона основания равна 4. Найдите апофему пирамиды

1)  $\sqrt{14}$ ; 2) 3; 3)  $\sqrt{29}$  4)  $\sqrt{41}$

**A3.** Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 12, боковое ребро равно 10. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

1) 72; 2) 144; 3) 180; 4) 288

**A4.** Апофема правильной шестиугольной пирамиды равна 6, радиус окружности, вписанной в основание пирамиды, равен 5. Найдите площадь полной поверхности пирамиды

- 1)  $55\sqrt{3}$ ; 2)  $110\sqrt{3}$ ; 3) 108; 4) 216

**V1.** Высота правильной треугольной пирамиды и сторона основания равны 6 и 8 соответственно. Найдите тангенс угла между боковым ребром и плоскостью основания пирамиды.

**V2.** Апофема правильной четырехугольной пирамиды равна 12, радиус окружности, описанной около основания, равен 6. Найдите косинус двугранного угла при основании пирамиды.

Ключ к тесту:

A1	A2	A3	A4	B1	B2
3	3	4	3	$48 + 2\sqrt{3}$	$12\sqrt{7}$

Ключ к тесту:

A1	A2	A3	A4	B1	B2
4	3	2	2	$0,75\sqrt{3}$	$0,25\sqrt{2}$

### Система оценивания

Работа рассчитана на 90 минут

Задание части А по 1 баллу, задания части В по 2 балла. Итого 16 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	15-16 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	11-14 баллов
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	10 баллов
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 10 баллов

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10 «Решение задач по теме Цилиндр, конус»

Вариант 1

1. Радиус цилиндра равен 10 см. Сечение, параллельное оси цилиндра и удаленное от нее на 8 см, имеет форму квадрата. найдите площадь сечения.
2. Диагональ осевого сечения цилиндра равна  $8\sqrt{2}$  дм и образует с плоскостью основания цилиндра угол  $45^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
3. Прямоугольник вращается вокруг одной из своих сторон, равной 5 см. Площадь боковой поверхности цилиндра, полученного при вращении, равна  $100\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь прямоугольника.
4. Хорда основания конуса равна его образующей и равна  $l$ . Найдите площадь полной поверхности конуса, если данная хорда стягивает дугу в  $90^\circ$ .
5. Радиусы оснований усеченного конуса равны 3 см и 6 см, а высота равна 4 см. Найдите площадь осевого сечения и боковой поверхности конуса.

Ответы: 1.  $144$  см<sup>2</sup>    2.  $80\pi$  дм<sup>2</sup>    3.  $50$  см<sup>2</sup>    4.  $\pi l^2 \cdot \frac{1+\sqrt{2}}{2}$     5.  $S_{\text{сеч}} = 36\pi$  см<sup>2</sup>     $S_{\text{бок}} = 45\pi$  см<sup>2</sup>

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Все задания по 1 баллу. Итого 5 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11 «Вписанные и описанные многогранники»

Вариант 1

1. Около шара описан цилиндр, площадь боковой поверхности которого равен 9. Найдите площадь поверхности шара.
2. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 1. Найдите объем параллелепипеда.
3. В цилиндрический сосуд налили  $200$  см<sup>3</sup> воды. Уровень воды при этом достигает высоты 12 см. В жидкость полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 9 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в см<sup>3</sup>.

4. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен 25.

Ответы: 1. 9 2. 4 3.  $150 \text{ см}^3$  4. 75

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Все задания по 1 баллу. Итого 4 балла

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	4 балла
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	3 балла
50-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	2 балла
менее чем на 50%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 2 баллов

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12

см. пункт 4.3

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13 «Числовая окружность на координатной плоскости»

Вариант 1

1. По заданному обозначению дуги числовой окружности  $\left(-\frac{\pi}{12} + 2\pi n; \frac{5\pi}{12} + 2\pi n\right)$  укажите ее геометрическую и аналитическую модели.

2. По аналитической модели  $-\frac{7\pi}{4} + 2\pi n \leq t < -\frac{\pi}{4} + 2\pi n$  запишите обозначение дуги числовой окружности и постройте ее геометрическую модель.

3. Обозначьте на числовой окружности точку, которая соответствует данному числу, и найдите ее декартовы координаты: а)  $2\pi$ ; б)  $\frac{2\pi}{3}$ ; в)  $\frac{7\pi}{6}$ ; г)  $-\frac{\pi}{2}$

4. Найдите на числовой окружности точки с данной ординатой  $y = -\frac{\sqrt{3}}{2}$  и запишите, каким числам  $t$  они соответствуют.

5. Обозначьте на числовой окружности точки с абсциссой, удовлетворяющей неравенству  $x > 0,5$ , и запишите при помощи двойного неравенства, каким числам  $t$  они соответствуют

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Все задания по 1 баллу. Итого 5 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14 «Тригонометрические функции числового аргумента»

Вариант 1

Докажите тождество:

$$1. \frac{\sin^2 t}{1+\cos t} + \sin t \cdot \operatorname{ctg} t = 1; \quad 2. \frac{\sin^2 t + \cos^2 t}{\operatorname{tg}^2 t \cdot \cos^2 t} - \frac{\cos^2 t}{1-\cos^2 t} = 1$$

3. Известно, что  $\operatorname{ctg} t = -\frac{21}{20}$ ,  $\frac{\pi}{2} < t < \pi$ . Вычислите  $\sin t$ ,  $\cos t$ ,  $\operatorname{tg} t$

4. Вычислите при помощи формул приведения: а)  $\operatorname{tg}(-675^\circ) \div \cos(-570^\circ) - \operatorname{ctg} 150^\circ$ ;

б)  $\operatorname{ctg} \frac{43\pi}{6} + \sin \frac{28\pi}{3}$

5. Упростите выражение:  $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \sin(2\pi - \alpha)$

6. Решите неравенство:  $\cos(\pi + t) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - t\right) > \sqrt{2}$

Ответы: 3.  $\operatorname{tg} t = -\frac{20}{21}$ ,  $\operatorname{sin} t = \frac{20}{29}$ ,  $\operatorname{cos} t = -\frac{21}{29}$  4. а)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ , б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  5.  $\operatorname{cos} \alpha$  6.  $(\frac{3\pi}{4} + 2\pi n; \frac{5\pi}{4} + 2\pi n)$ ,  $n \in Z$

### Система оценивания

Работа рассчитана на 60 минут

Задание № 4 - 2 балла, остальные по 1 баллу. Итого 7 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	6-8 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	5 баллов
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	4 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 4 баллов

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 15 «Формулы двойного аргумента»

Вариант 1

1. Известно, что  $\operatorname{sin} \alpha = \frac{7}{25}$ ,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ . Найдите  $\operatorname{cos} 2\alpha$

2. Упростите выражение: а)  $\frac{1 - \operatorname{cos} 2\alpha}{\operatorname{sin} 2\alpha}$ ; б)  $\frac{\operatorname{sin} 2\alpha + \operatorname{sin} \alpha}{1 + \operatorname{cos} 2\alpha + \operatorname{cos} \alpha}$

3. Решите неравенство:  $\operatorname{sin} 3x \operatorname{cos} 3x \geq -\frac{\sqrt{3}}{4}$

Ответы: 1.  $\frac{527}{625}$  2. а)  $\operatorname{tg} \alpha$  б)  $\operatorname{tg} \alpha$  3.  $[-\frac{\pi}{18} + 2\pi n; \frac{2\pi}{9} + 2\pi n]$ ,  $n \in Z$

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Задание №1 - 1 балл, задания №2,3 по 2 балла. Итого 5 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 16 «Методы решения тригонометрических уравнений»

Вариант 1

1.  $4 \operatorname{sin}^2 x + 4 \operatorname{cos} x - 1 = 0$

2.  $\sqrt{3} \operatorname{sin}^2 x + \operatorname{sin} x \operatorname{cos} x = 0$

3.  $3 \operatorname{ctg}^2 (\frac{3\pi}{2} + \frac{x}{3}) - 2 \operatorname{tg} \frac{x}{3} = 1$

4. Решите уравнение  $5 \operatorname{cos}^2 x - \operatorname{sin} x \operatorname{cos} x = 2$  и найдите его корни, принадлежащие интервалу  $(-\pi; \frac{\pi}{2})$

Ответы: 1.  $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$  2.  $x = -\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$   $x = \pi k, k \in Z$

3.  $x = \frac{3\pi}{4} + 3\pi n, n \in Z$   $x = -3 \operatorname{arctg} \frac{1}{3} + 3\pi k, k \in Z$

4. а)  $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$   $x = -\operatorname{arctg} 1,5 + \pi k, k \in Z$  б)  $-\frac{3\pi}{4}; \frac{\pi}{4}; -\operatorname{arctg} 1,5$

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Задания №№ 1-3 по 1 баллу, задание № 4 - 2 балла. Итого 5 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 17 «Правила вычисления производных. Техника дифференцирования. Производная сложной функции»

Вариант 1

1. Найдите значение производной функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = \sqrt{x}$ ,  $x_0 = 25$
2. Найдите скорость изменения функции  $y = -5x + 4$
3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = g(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ , если  $g(x) = \cos x$ ,  $x_0 = -\frac{\pi}{6}$

$$4. y = -x^3 + 0,5x^2 - x + 1 \quad 5. y = -3 \cos x \cdot (x^2 + 2) \quad 6. y = x^2 + \operatorname{ctg} x$$

$$7. y = \frac{1}{\sin x} \quad 8. y = \frac{x^4}{3-x} \quad 9. y = \frac{1}{\sqrt{x}}$$

$$10. y = -3 \left(4 - \frac{1}{3}x\right)^4 \quad 11. y = -\sqrt{1-2x} \quad 12. y = \operatorname{ctg} \left(3x + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$13. y = \frac{1}{(4-7x)^2}$$

Ответы: 1. 0,1      2. -5      3. 0,5

$$4. y' = -3x^2 + x - 10 \quad 5. y' = 3 \sin x (x^2 + 2x) - 6x \cos x \quad 6. y' = -\frac{1}{2\sqrt{x^3}}$$

$$7. y' = -\frac{\cos x}{\sin^2 x} \quad 8. y' = \frac{12x^3 - 3x^4}{(3-x)^2} \quad 9. y' = 2x - \frac{1}{\sin^2 x} \quad 10. y' = 4 \left(4 - \frac{x}{3}\right)^3$$

$$11. y' = \frac{1}{\sqrt{1-2x}} \quad 12. y' = -\frac{3}{\sin^2 \left(3x + \frac{\pi}{4}\right)} \quad 13. y' = \frac{14}{(4-7x)^3}$$

**Система оценивания**

Работа рассчитана на 90 минут

Все задания по 1 баллу. Итого 13 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	12-13 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	10-11 баллов
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	8-9 баллов
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 8 баллов

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 18 «Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функции на монотонность и экстремумы»

Вариант 1

1. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = x^3 - 2x^2 + 3x + 4$  в точке с абсциссой  $x = 2$
2. Касательная, проведенная к графику функции  $y = 2x^3 - 6x^2 + 7x - 9$  в некоторой точке, образует с положительным направлением оси  $Ox$  угол  $45^\circ$ : а) Найдите координаты точки касания; б) составьте уравнение касательной.
3. Исследуйте функцию на монотонность:  $y = \sin x - 3x$
4. Найдите точки экстремума функции и определите их характер:  $y = -\frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3$

Ответы: 1.  $y = 7x - 4$  2. а) (1;-6) б)  $y = x - 7$  3. монотонно убывает 4.  $x_{\min} = -4$   $x_{\max} = 1$

**Система оценивания**

Работа рассчитана на 45 минут

Задания №№ 1, 3, 4 по 1 баллу, задание № 2 - 2 балла. Итого 5 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 19 «Наибольшее и наименьшее значение непрерывной функции на промежутке»

Вариант 1

1. Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 - 3x + 4$  на отрезке  $[-2; 0]$
2. Найдите наименьшее значение функции  $y = x + \frac{36}{x}$  на отрезке  $[1; 9]$
3. Найдите наибольшее значение функции  $y = 3x - 2x^{\frac{3}{2}}$  на отрезке  $[0; 4]$
4. Найдите наименьшее значение функции  $y = 6 \sin x - 9x + 5$  на отрезке  $[-\frac{3\pi}{2}; 0]$
5. Найдите наибольшее значение функции  $y = (x - 9)e^{10-x}$  на отрезке  $[-11; 11]$

Ответы: 1. 6 2. 12 3. 1 4. 5 5. 1

### Система оценивания

Работа рассчитана на 60 минут

Все задания по 1 баллу. Итого 5 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 20 «Прикладные задачи по теме «Производная»

Вариант 1

1. Каковы должны быть стороны прямоугольного участка, периметр которого равен 120 м, чтобы площадь этого участка была наибольшей?
2. Число 16 представлено в виде произведения двух положительных множителей так, что сумма их квадратов имеет наименьшее значение. Найдите эти множители.
3. Для перевозки груза требуется изготовить закрытый короб в форме прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого относились бы как 2:3, а объем составлял бы 576 м<sup>3</sup>. Каковы должны быть размеры всех его сторон, чтобы полная поверхность была наименьшей?

Ответы: 1. 30 м 2. 4 и 4 3.  $4\sqrt[3]{5}$  м,  $6\sqrt[3]{5}$  м,  $4,8\sqrt[3]{5}$  м

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Оценка «5» - выполнены верно все задания

Оценка «4» - выполнены верно любые два задания

Оценка «3» - выполнено верно одно любое задание

Оценка «2» - не выполнено ни одно задание или выполнены с ошибками

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 21 «Вычисление определенного интеграла»

Вариант 1

Вычислить неопределенный интеграл:

1.  $\int (3x^2 - 2x + 1)dx$
2.  $\int \frac{1}{\cos^2 3x} dx$
3.  $\int \frac{1}{2\sqrt{x+1}} dx$
4.  $\int x^{-\frac{3}{5}} dx$
5.  $\int \left(x^2 - \frac{1}{x^2}\right) dx$

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Все задания по 1 баллу. Итого 5 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 22 «Приложения определенного интеграла. решение прикладных задач»

Вариант 1

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

1.  $y = x^2 - 6x + 5, y = 0, x = 0, x = 1$

2.  $y = x^2, y = x^{-1}, y = e$

3. Найдите объем тела вращения, ограниченного следующими графиками функций:

а)  $y = 5^x, x = 0, x = 2$

б)  $y = x^2, x = -1, x = 2$

в)  $y = 2x - 3, x = 2, x = 3.$

Ответ: 1.  $2\frac{1}{3}eд^2$     2.  $\frac{5+2e\sqrt{e}}{3}eд^2$     3. а)  $V = \frac{624\pi}{\ln 25}eд^3$     б)  $V = \frac{33\pi}{5}eд^3$     в)  $V = \frac{13\pi}{3}eд^3$

### Система оценивания

Работа рассчитана на 90 минут

Все задания по 1 баллу. Итого 5 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 23 «Разложение вектора по трем некопланарным векторам»

Вариант 1

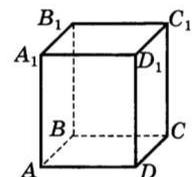
**A1.** Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Укажите компланарные векторы:

1)  $\vec{AB}, \vec{AD}, \vec{CC}_1$

2)  $\vec{CB}, \vec{CD}, \vec{CC}_1$

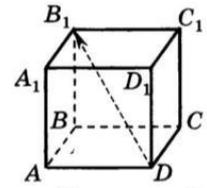
3)  $\vec{BC}, \vec{AD}, \vec{BB}_1$

4)  $\vec{CB}, \vec{BA}_1, \vec{AD}_1$



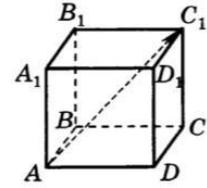
**A2.** Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Укажите три вектора, по которым можно разложить вектор  $\overrightarrow{DB_1}$ :

- 1)  $\overrightarrow{AA_1}, \overrightarrow{DD_1}, \overrightarrow{CC_1}$       2)  $\overrightarrow{CB}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{BC_1}$   
 3)  $\overrightarrow{BC_1}, \overrightarrow{DA_1}, \overrightarrow{BB_1}$       4)  $\overrightarrow{DA}, \overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BB_1}$



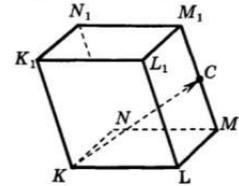
**A3.** Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Разложите вектор  $\overrightarrow{AC_1}$  по векторам  $\vec{a} = \overrightarrow{AD}$ ;  $\vec{b} = \overrightarrow{AB}$ ;  $\vec{c} = \overrightarrow{AA_1}$

- 1)  $\vec{a} + 0,5\vec{b} + \vec{c}$       2)  $\vec{a} - 0,5\vec{b} + \vec{c}$   
 3)  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$       4)  $\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$



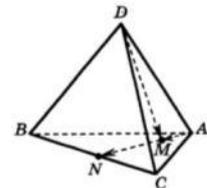
**A4.** Точка  $C$  – середина ребра  $MM_1$  параллелепипеда  $KLMNK_1L_1M_1N_1$ . Выразите вектор  $\overrightarrow{KC}$  через векторы  $\vec{a} = \overrightarrow{KN}$ ;  $\vec{b} = \overrightarrow{KL}$ ;  $\vec{c} = \overrightarrow{KK_1}$

- 1)  $\vec{a} + 0,5\vec{b} + \vec{c}$       2)  $\vec{a} - \vec{b} + 0,5\vec{c}$   
 3)  $0,5\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$       4)  $\vec{a} + \vec{b} + 0,5\vec{c}$

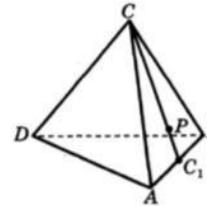


**Задачи В1 - В2 с подробным решением**

**В1.** Точка  $N$  – середина ребра  $BC$  тетраэдра  $DABC$ ,  $M \in \overrightarrow{AN}$ ,  $\overrightarrow{AM} = 1/3\overrightarrow{AN}$ . Выразите вектор  $\overrightarrow{DM}$  через векторы  $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$ ;  $\vec{b} = \overrightarrow{AC}$ ;  $\vec{c} = \overrightarrow{AD}$



**В2.** В тетраэдре  $ABCD$  на медиане  $CC_1$  грани  $ABC$  взята точка  $P$  так, что  $CP:PC_1 = 4:1$ . Выразите вектор  $\overrightarrow{DP}$  через векторы  $\vec{a} = \overrightarrow{DC}$ ;  $\vec{b} = \overrightarrow{DA}$ ;  $\vec{c} = \overrightarrow{DB}$



Ключ теста:

A1	A2	A3	A4	B1	B2
3	4	3	4	$\frac{1}{6}\vec{a} + \frac{1}{6}\vec{b} - \vec{c}$	$\frac{1}{5}\vec{a} + \frac{2}{5}\vec{b} + \frac{2}{5}\vec{c}$

**Система оценивания**

Работа рассчитана на 45 минут

Задание части А по 1 баллу, задания части В по 2 балла. Итого 8 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	7-8 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	6 баллов
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	4-5 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 4 баллов

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 24 «Применение метода координат к решению задач»**

Вариант 1

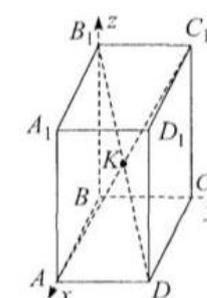
1. Даны точки  $A(2; 0; 1)$ ;  $B(2; \sqrt{3}; 2)$ ;  $C(0; 0; 2)$ ;  $D(0; 1; 2)$ . Найдите угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$

- 1)  $60^\circ$       2)  $30^\circ$       3)  $120^\circ$       4)  $150^\circ$

2. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , такой, что  $AB = 3$ ,  $BC = 2$ ,  $BB_1 = 4$ . Задайте прямоугольную систему координат  $Oxyz$  и определите сумму координат точки пересечения диагоналей параллелограмма:

- 1) 5,5      2) 0      3) 4,5      4) 6

Внимание!!! В задачах 3 – 4 дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , ребро которого равно 4, точка  $P$  –



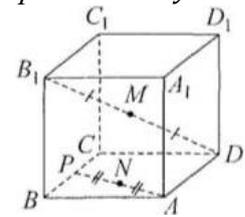
середина отрезка  $BC$ . Для решения задач задайте прямоугольную систему координат  $Oxyz$

3. Найдите расстояние между серединами отрезков  $B_1D$  и  $AP$

- 1)  $\sqrt{5}$       2)  $2\sqrt{5}$       3)  $\sqrt{6}$       4) 4

4. Найдите угол между прямыми  $B_1D$  и  $AP$

- 1)  $\arccos \frac{\sqrt{5}}{5}$       2)  $\arccos \frac{\sqrt{3}}{3}$       3)  $\arccos \frac{\sqrt{15}}{15}$       4)  $\arccos \frac{\sqrt{15}}{5}$



Ключ к тесту:

№ задания	1	2	3	4
ответ	2)	1)	1)	4)

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Все задания по 1 баллу. Итого 4 балла

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	4 балла
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	3 балла
50-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	2 балла
менее чем на 50%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 2 баллов

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 25 «Задачи на подсчет числа перестановок, сочетаний, размещений»

Вариант 1

1. Вычислите:  $C_{12}^3 \div A_{12}^3$

2. Решите уравнение:  $C_{x+3}^2 = 6$

3. В книжном магазине имеется в продаже 10 книг одной серии. Покупатель решил приобрести 3 книги из этой серии. Сколькими способами он может это сделать?

Ответы: 1.  $\frac{1}{6}$     2. 1    3. 120

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Оценка «5» - выполнены верно все задания

Оценка «4» - выполнены верно задания №№ 2, 3

Оценка «3» - выполнены верно задания №№ 1,2 или задание № 1,3 или задание №2 или задание № 3

Оценка «2» - не выполнены условия, указанные выше

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 26 «Формула бинома Ньютона»

Вариант 1

1. Возведите многочлен  $P(x) = x + 2y$  в четвертую степень

2. Найдите свободный член выражения  $(x - \frac{4}{x})^6$

3. Используя треугольник Паскаля, найдите средний коэффициент выражения  $(3 - 2x)^8$

Ответы: 1.  $P(x) = x^4 + 8x^3y + 24x^2y^2 + 32xy^3 + 16y^4$     2. -1280    3.

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Оценка «5» - выполнены верно все задания

Оценка «4» - выполнены верно задание № 2

Оценка «3» - выполнены верно задания № 1

Оценка «2» - не выполнены верно ни одного задания

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 27 «Решение задач на классическую вероятность»

### Вариант 1

1. В коробке 25 белых шаров и 26 черных. Наудачу вынимают 1 шар. Какова вероятность, что он окажется белым?
2. Игральную кость бросают 2 раза. Найдите вероятность следующего события: сумма выпавших очков не превосходит 10.
3. Ученик выписал на доске четные трехзначные числа, начинающиеся на цифру 2. Найдите вероятность следующего события: выбранное число кратно 9
4. В коробке лежит 12 конденсаторов, 5 из которых имеют максимальную емкость. Наудачу берут 9 конденсаторов. Найдите вероятность того, что среди них окажется 3 конденсатора с наибольшей емкостью.

Ответы: 1.  $\frac{25}{51}$  2.  $\frac{11}{12}$  3. 0,1 4.  $\frac{7}{22}$

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Задания №№1, 2 по 1 баллу, задания №№ 3, 4 по 2 балла. Итого 6 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	6 балла
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4-5 балла
50-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 50%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 28 «Прикладные задачи: геометрическая вероятность»

### Вариант 1

1. Метровую ленту случайным образом разрезают ножницами. Найти вероятность того, что длина обрезка составит не менее 80 см.
2. В треугольник со сторонами  $a = 9, b = 13, c = 16$  вписан круг. Точка  $M$  произвольно ставится в треугольник. Найти вероятность того, что точка попадет в круг.
3. Две грузовые машины могут подойти на погрузку в промежуток времени от 19.00 до 20.30. Погрузка первой машины длится 10 минут, второй – 15 минут. Какова вероятность того, что одной машине придется ждать окончания погрузки другой?

Ответы: 1. 0,4 2.  $\frac{30\pi}{19\sqrt{95}} \approx 0,51$  3.  $\approx 0,26$

### Система оценивания

Работа рассчитана на 45 минут

Оценка «5» - выполнены верно все задания

Оценка «4» - выполнены верно любые два задания

Оценка «3» - выполнено верно одно любое задание

Оценка «2» - не выполнено ни одно задание или выполнены с ошибками

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 29 «Статистическое представление числовых данных»

### Вариант 1

В задачах 1-4 рассматриваются результаты одного и того же измерения  $I$  отметок, которые получили студенты одной группы по математике. Отметки таковы: 4; 3; 4; 2; 3; 4; 5; 3; 3; 4; 3; 4; 5; 4; 5; 2; 4; 4; 5; 2

1. Составьте таблицу распределения кратностей вариант и нарисуйте многоугольник распределения
2. Составьте таблицу распределения частот и нарисуйте гистограмму распределения
3. Вычислите размах, моду, медиану, среднее результатов измерения  $I$

4. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

**Система оценивания**

Работа рассчитана на 45 минут

Задания №№ 1, 2, 3 по 1 баллу, задание № 4 - 2 балла. Итого 5 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 30 «Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств»**

Вариант 1

Часть 1 - Показательные уравнения и неравенства

- Решите уравнение:  $5 \cdot 2^{x+3} - 4 \cdot 2^{x-1} = 9,5$   
а) -1; б) 4; в)  $\frac{1}{2}$ ; г) -2
- Решите уравнение:  $\frac{1}{9^x} = \frac{4}{3^x} - 3$ . Запишите сумму корней  
а) 2; б) -1; в) 4; г) -2
- Решите неравенство:  $0,5\sqrt{32^x} > \frac{2}{4^x}$   
а)  $(-\infty; -0,5)$ ; б)  $(-\infty; \frac{2}{3})$ ; в)  $(\frac{4}{9}; +\infty)$ ; г)  $(0,5; +\infty)$
- Решите уравнение:  $7 \cdot 49^x + 5 \cdot 14^x = 2 \cdot 4^x$   
а) 0,5; б) -0,5; в) 1; г) -1
- Решите неравенство:  $2^x - 2^{3-x} > 2$   
а)  $(2; +\infty)$ ; б)  $(-\infty; 2)$ ; в)  $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$ ; г)  $(-\infty; -2) \cup (1; +\infty)$

Часть 2 - Логарифмические уравнения и неравенства

- Решите уравнение:  $\log_{0,25}(x^2 - 3x) = -1$ . Запишите сумму квадратов его корней.  
а) 20; б) 15; в) 17; г) 13
- Решите уравнение:  $\log_{0,5}(3x + 0,5) + \log_{0,5}(x - 2) = -2$ . Какие из его корней являются корнями уравнения  $(x - 1)(6x^2 - 11x - 10) = 0$   
а)  $1; -\frac{2}{3}; 2,5$ ; б)  $1; -\frac{2}{3}$ ; в)  $-\frac{2}{3}; 2,5$ ; г) 2,5
- Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{3}}(4 - \frac{2}{3}x) > -1$   
а)  $(\frac{2}{3}; 6)$ ; б)  $(1,5; 2\frac{2}{3})$ ; в)  $(1,5; 6)$ ; г)  $(-\infty; 1,5)$
- Решите неравенство:  $\log_2^2 x + \log_{0,5} x \geq 12$   
а)  $(-\infty; \frac{1}{8}] \cup [16; +\infty)$ ; б)  $(0; \frac{1}{8}] \cup [16; +\infty)$ ; в)  $[\frac{1}{8}; 16]$ ; г)  $(0; \frac{1}{64}] \cup [8; +\infty)$
- Решите неравенство:  $\frac{x^2+2x}{\log_{0,2}(x+2)} > 0$   
а)  $(-1; 0)$ ; б)  $(-2; -1) \cup (0; +\infty)$ ; в)  $(-2; +\infty)$ ; г)  $(-1; 0) \cup (0; +\infty)$

Ключ к тесту:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	г	б	в	г	а

Ключ к тесту:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	в	г	в	б	а

**Система оценивания**

Работа рассчитана на 90 минут

Все задания по 1 баллу. Итого 10 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	9-10 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	7-8 баллов
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	6 баллов
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 6 баллов

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 31 «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»

Вариант 1

1. Решите уравнение:  $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = 2$

а)  $\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$ ; б)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n$  в)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$  г)  $-\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$

2. Решите уравнение:  $\cos 2x = 2 \sin x + 1$ . Запишите сумму его корней, принадлежащих промежутку  $[0; 2\pi]$

а)  $\frac{5\pi}{6}$ ; б)  $\frac{\pi}{2}$ ; в)  $4,5\pi$  г)  $2\pi$

3. Решите уравнение:  $\sin x + \sin 5x = 0$ . Найдите его наименьший положительный корень.

а)  $\frac{\pi}{6}$ ; б)  $\frac{\pi}{3}$ ; в)  $\frac{\pi}{4}$ ; г)  $\frac{\pi}{2}$

4. Решите уравнение:  $3 \sin^2 x + \sin x \cos x = 2 \cos^2 x$

а)  $\frac{\pi}{4} + \pi n, n, k \in Z$ ; б)  $\frac{-\pi}{4} + \pi n, n, k \in Z$  в)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$ ; г)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, n, k \in Z$   
 $-\operatorname{arctg} \frac{2}{3} + \pi k$   $\operatorname{arctg} \frac{2}{3} + \pi k$

5. Решите неравенство:  $3 - 4 \cos^2 x > 0$

а)  $(-\frac{\pi}{6} + \pi n; \frac{\pi}{6} + \pi n), n \in Z$ ; б)  $(\frac{\pi}{6} + \pi n; \frac{5\pi}{6} + \pi n), n \in Z$ ; в)  $(\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{5\pi}{6} + 2\pi n), n \in Z$ ;

г)  $(\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{2\pi}{3} + 2\pi n), n \in Z$

Ключ к тесту:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	а	в	в	а	б

**Система оценивания**

Работа рассчитана на 40-45 минут

Все задания по 1 баллу. Итого 5 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 32 «Решение иррациональных уравнений и неравенств»

Вариант 1

1. Решите уравнение:  $\sqrt{3-x} = 1-x$

а) -2; 1 б) 2 в) 2; -1 г) -1

2. Решите уравнение:  $\sqrt{x+4} - \sqrt{x-1} = \sqrt{x-4}$

а) 12; -3 б) 5;  $-4\frac{1}{3}$  в) 5 г) 12

3. Решите уравнение:  $\sqrt{1,5 \sin x} = \cos x$

а)  $-\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$ ; б)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$ ; в)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$ ; г)  $(-1)^{n+1} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

4. Решите неравенство:  $\sqrt{3+x} > \sqrt{x^2-4x+3}$

а)  $[1; 3]$ ; б)  $[-3; 0) \cup [1; 3]$ ; в)  $[-3; 1] \cup [3; 5)$ ; г)  $(0; 1] \cup [3; 5)$

5. Решите неравенство:  $\sqrt{x} < x - 2$

а)  $(2; +\infty)$ ; б)  $(4; +\infty)$ ; в)  $[0; 2)$  г)  $[0; 4)$

Ключ к тесту:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	г	в	б	г	б

### Система оценивания

Работа рассчитана на 90 минут

Все задания по 1 баллу. Итого 5 баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	5 баллов
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	4 балла
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	3 балла
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	менее 3 баллов

### **3.3 Комплект контрольно-оценочных средств для промежуточного контроля по учебной дисциплине "Математика".**

#### **3.3.1 Экзамен (за 1 семестр)**

##### **Пояснительная записка**

Экзамен представляет из себя письменную работу (ответы на теоретические вопросы + задачи) по геометрии в 6 вариантах:

##### **Примеры вопросов:**

###### *Часть 1. Аксиоматика*

Основные аксиомы стереометрии и следствия: знать, уметь применять при решении задач

Взаимное расположение прямых в пространстве: скрещивающиеся прямые

###### *Часть 2. Параллельность в пространстве*

Параллельные прямые: определение, свойства.

Уметь решать простейшие задачи

Параллельность прямой и плоскости: определение, признак параллельности прямой и плоскости, уметь применять при решении задач

Параллельность плоскостей: определение, признак параллельности, свойства №1 и №2, где применяются.

###### *Часть 3. Перпендикулярность в пространстве*

Перпендикулярные прямые: определение, связь между перпендикулярными и параллельными прямыми

Перпендикулярность прямой и плоскости: определение, признак перпендикулярности, прямая и обратная теоремы о параллельных прямых, перпендикулярных плоскости.

Уметь применять при решении задач

Перпендикуляр, наклонная.

Теорема о трех перпендикулярах.

Угол между прямой и плоскостью.

Понятие расстояния.

Уметь решать простейшие задачи.

Двугранный угол: определение, уметь строить линейный угол двугранного угла.

Перпендикулярность плоскостей: определение, признак перпендикулярности.

Прямоугольный параллелепипед: определение, свойства, теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда.

Куб, диагональ куба.

Часть 4. Многогранники

Тетраэдр и параллелепипед: определение, виды сечений плоскостью, уметь строить, используя параллельность и метод следа

Призма: как получается, боковая и полная поверхность призмы, объем

Прямая призма. Правильная призма.

Пирамида. Объем пирамиды. Специальная пирамида. Ее площадь поверхности

Правильная пирамида. Апофема. Площадь боковой поверхности правильной пирамиды.

Часть 5. Тела вращения

Цилиндр: определение, элементы цилиндра, объем цилиндра

Почему цилиндр относят к телам вращения?

Сечения цилиндра

Развертка боковой поверхности цилиндра.

Площадь боковой и полной поверхности цилиндра

Комбинация: призма – цилиндр.

Конус: определение, элементы конуса, объем конуса

Почему конус относят к телам вращения?

Сечения конуса

Развертка боковой поверхности конуса.

Площадь боковой (2 формулы) и полной поверхности конуса

Примерная работа

Практический блок:

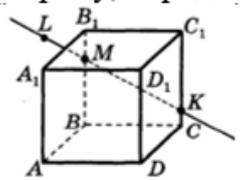
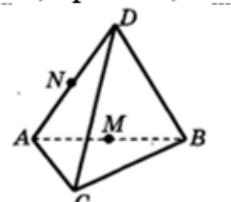
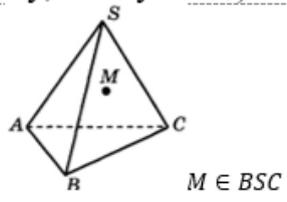
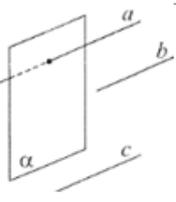
1) Постройте двугранный угол: начертите плоскости, которые образуют этот двугранный угол, постройте и обозначьте линейный угол двугранного угла символом  $\varphi$

		<p>Угол между <math>(ACA_1)</math> и плоскостью, проходящей через ребро основания <math>AC</math> и противоположную этому ребру вершину.</p>
--	--	--

**Постройте сечения плоскостью  $BDK$ :**

<p>ОПИСАНИЕ:</p>	<p>Какая фигура получится в сечении? Доказать!</p>	<p>Для вспомогательных точек написать, каким плоскостям они принадлежат:</p>
------------------	--	--

3) Ответьте на вопросы. Обоснуйте свой ответ теоретически (сформулируйте нужные теорему, определение, признак, аксиому, лемму и т.д.):

 <p>Какой плоскости принадлежит точка L?</p>	 <p>По какой прямой пересекаются плоскости MBC и NDC?</p>	 <p>Сколько прямых, параллельных ребрам тетраэдра можно провести через M?</p>	 <p>Известно, <math>b \parallel a</math> и <math>b \parallel c</math>. Также известно, что <math>a \cap \alpha</math>. Каково взаимное расположение <math>c</math> и <math>\alpha</math>?</p>
---	--	--	---

### Теоретический блок:

- 1) Какие плоскости называются параллельными? Сформулируйте свойства параллельных плоскостей
- 2) Сформулируйте признак перпендикулярности плоскостей.
- 3) Перпендикуляр, наклонная, проекции перпендикуляра и наклонной – дать определение, сделать рисунок. Геометрический смысл перпендикуляра
- 4) Теорема о трех перпендикулярах. Формулировка. Приведите пример, где применяется.
- 5) Проекция большей и малой диагоналей шестиугольной призмы на плоскость основания. Чему равны? Сделать рисунок
- 6) Сформулируйте определение правильной пирамиды? Сделать чертеж. Отметить на нем все элементы, касающиеся правильной пирамиды и дать их определения (апофему, центр основания)
- 7) Что из себя представляет развертка боковой поверхности конуса? Сделайте чертеж. Подпишите все элементы
- 8) Осевое сечение цилиндра: как построить, что из себя представляет? Сделайте чертеж. Подпишите все элементы
- 9) Можно ли вписать шар в цилиндр? Если можно, то на каких условиях?
- 10) Что такое тела вращения? Какие геометрические фигуры к ним относятся. Почему? Сделайте соответствующие рисунки.

### Система оценивания

Работа рассчитана на 90 минут

Задания практического блока (9 заданий) – каждое по 1 баллу:

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	5 (отлично)	8-9 баллов
70-89%	4 (хорошо)	7 баллов
60-69%	3 (удовлетворительно)	5,5-6 баллов
менее чем на 60%	2 (неудовлетворительно)	менее 5,5 баллов

Задания теоретического блока (10 заданий) – каждое оценивается по критериям устного ответа:

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	5 (отлично)	9-10 баллов
70-89%	4 (хорошо)	7-8 баллов
60-69%	3 (удовлетворительно)	6 баллов
менее чем на 60%	2 (неудовлетворительно)	менее 6 баллов

### 3.3.2 Экзамен (за 2 семестр)

Пояснительная записка

Экзамен за 1 курс по математике проходит в письменном виде. В работе 10 заданий, каждое из которых оценивается в 1 балл. Критерии оценивания приведены ниже (после текста работы)

### Примерный вариант билета

1. Вычислите  $(-0,5)^{-4} + \left(\frac{1}{125}\right)^{-\frac{1}{3}} - (-3)^{-2} \div 25^{-0,5}$
2. Решите уравнение:  $\sqrt{6-6x} - x + 1 = 0$
3. Вычислите:

$$(\sqrt{5})^{2 - \frac{2}{\log_{64} 125}} - \log_{\sqrt{7}} \sqrt[3]{7}$$

4. Найдите область определения функции:  $y = \sqrt{(0,008)^{4x-3} - 625^x}$
5. Найдите точки экстремума функции и определите их вид:  $y = (3x^2 - 4x - 1)e^{3-x}$ .
6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 6x - 3x^2$  и  $y = 9 - 6x$
7. Найдите все значения  $x$ , удовлетворяющие данному неравенству:  
 $28(x^2 - 6x + 8) - 24C_{x-1}^4 - A_{x-2}^3 \geq 0$
8. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точка  $K$  делит сторону  $A_1 D_1$  в отношении 1:6, считая от вершины  $D_1$ , а точка  $M$  делит сторону  $B B_1$  в отношении 3:2, считая от точки  $B$ . Найдите угол между векторами  $\vec{B_1 D}$  и  $\vec{MK}$ , если  $AD = 21$ ;  $CD = 3$ ;  $AA_1 = 10$ .
9. Решите уравнение

$$4 \cos 2x - 2\sqrt{3} \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + 1 = 0$$

10. В правильной треугольной пирамиде площадь основания равна  $36\sqrt{3}$ , высота равна  $2\sqrt{6}$ . Найдите плоский угол при вершине пирамиды.

### Система оценивания

Работа рассчитана на 210 минут

Каждое задание - 1 балл. Итого 10 баллов

Письменная работа считается безупречной, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена на 90-100%;
- 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).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена на 75-89%
- допущена одна ошибка или два-три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если:

- выполнено 60%-74% заданий
- допущены более одной ошибки или более двух-трёх недочётов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- выполнено менее 60% заданий
- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### 3.4 Комплект контрольно-оценочных средств для контроля остаточных знаний по учебной дисциплине "Математика".

## ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

**Инструкция:** из предложенных вариантов ответа выберите один правильный и запишите его букву в ТАБЛИЦУ ОТВЕТОВ, выданную вам преподавателем.

1. Вычислите  $\sqrt[4]{81} - \sqrt[3]{-8}$

- а) 1; б) -1; в) -5; г) 5.

2. Упростите выражение  $\frac{7^{1,4}}{7^{0,4}}$ .

- а) 7; б) 1; в) 3,5; г)  $7^{3,5}$ .

3. Вычислите:  $\sqrt[3]{27 \cdot 0,125}$ .

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

4. Вычислите:  $\log_3 54 - \log_3 2$ .

- а) 52; б) 27; в) 3; г) 9.

5. Упростите выражение:  $(\operatorname{tg}^2 t + 1) \cdot \cos^2 t$

- а)  $\cos^2 t$ ; б)  $\sin^2 t$ ; в) 1; г) -1.

6. Решите уравнение  $x^5 = -\frac{1}{32}$

- а) корней нет; б)  $-\frac{1}{2}$ ; в)  $\frac{1}{2}$ ; г)  $-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}$ .

7. Найдите корень уравнения  $\sqrt{15 - 2x} = 3$ .

- а) 4,5; б) -3; в) 3; г) -4,5.

8. Решите уравнение  $0,1^{2x-1} = 100$

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

9. Решите уравнение  $\log_3(2x - 5) = 4$ .

- а) 43; б) 34,5; в) 8,5; г) 38.

10. Решите уравнение  $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$ .

- а)  $x = \frac{2\pi}{3} + \pi, n \in \mathbb{Z}$ ; б)  $x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi, n \in \mathbb{Z}$ ; в)  $x = \frac{2\pi}{3} + 2\pi, n \in \mathbb{Z}$ ; г)  $x = \frac{5\pi}{6} + \pi, n \in \mathbb{Z}$

11. Решите неравенство  $\frac{3x}{2x-4} \geq 0$ .

- а)  $(-\infty; 0] \cup (2; +\infty)$ ; б)  $[0; 2) \cup (2; +\infty)$ ; в)  $[0; 2)$ ; г)  $[0; +\infty)$ .

12. Решите неравенство  $3^{2x-5} \leq \frac{1}{9}$ .

- а)  $\left[\frac{3}{2}; +\infty\right)$ ; б)  $\left[0; \frac{3}{2}\right]$ ; в)  $\left(-\infty; \frac{3}{2}\right]$ ; г)  $[0; +\infty)$ .

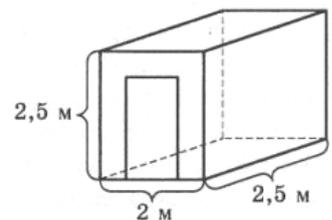
13. Для оклейки стен в ванной комнате нужно приобрести обои, стоимость которых составляет 200 рублей за 1 кв. м. Ширина двери равна 1 м, высота 2 м. Определить стоимость покупки, если стены решено оклеить полностью от потолка до пола.

- а) 4100; б) 8200; в) 2050; г) 3800.

14. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках  $A_1, B_1, M_1$ . Найдите длину отрезка  $MM_1$ , если отрезок  $AB$  не пересекает плоскость и если  $AA_1 = 5$ ;  $BB_1 = 7$ .

- а) 7; б) 4; в) 30; г) 6.

15. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 16 см. На какой высоте будет находиться



уровень жидкости, если ее перелить во второй сосуд, диаметр которого в два раза больше первого?

- а) 8; б) 4; в) 16; г) 32.

16. Даны два шара. Радиус первого шара в 2 раза больше радиуса второго. Во сколько раз площадь поверхности первого шара больше площади поверхности второго?

- а) 2; б) 3; в) 4; г) 8.

17. Если  $\vec{a}\{-2; 1; 3\}$ ,  $\vec{b}\{6; 2; 0\}$ ,  $\vec{c}\{0; 4; -2\}$ , то вектор  $\vec{p} = 3\vec{a} + 0,5\vec{b} - \vec{c}$  имеет координаты:

- а)  $\vec{p}\{3; -1; 11\}$ ; б)  $\vec{p}\{-3; 0; 11\}$ ; в)  $\vec{p}\{-4; -1; 7\}$ ; г)  $\vec{p}\{-4; -1; 7\}$ .

18. Даны векторы  $\vec{a}\{-2; 3; 4\}$ ,  $\vec{b}\{1; -2; n\}$ . При каком значении  $n$  выполняется условие  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 4$ ?

- а) 2; б) 4; в) 3; г) 1.

19. Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 25% годовых. Вкладчик положил на счет 1000 рублей. Сколько будет денег на счете у вкладчика через год?

- а) 250; б) 1025; в) 1250; г) 2500.

20. Каждый преподаватель за одну лекцию расходует 1,5 куски мела. На кафедре работают 9 преподавателей и каждый из них читает 3 лекции в день. На какое максимальное количество дней хватит мела, если на кафедру принесли коробку с 200 кусками?

- а) 6; б) 3; в) 5; г) 4.

21. Таксист за месяц проехал 6400 км. Стоимость 1 л бензина 51 рубль. Средний расход бензина на 100 км составляет 9 л. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?

- а) 28376; б) 27376; в) 29376; г) 30376.

22. Найдите производную функции  $y = 4x^3 - e^x$ .

- а)  $y' = 12x^2 - e^x$ ; б)  $y' = 7x^2 - xe^{x-1}$ ; в)  $y' = 3x^2 - e^x$ ; г)  $y' = 12x^2 - xe^{x-1}$

23. Найдите значение производной функции  $y = 0,5x^2 - 3x$  в точке  $x_0 = 0$ .

- а) 0; б) 10; в) -2; г) -3.

24. Найдите производную функции  $f(x) = \frac{x}{x^2 + 1}$

- а)  $f'(x) = \frac{1}{2x}$  б)  $f'(x) = \frac{1-x^2}{(x^2+1)^2}$  в)  $f'(x) = \frac{3x^2+1}{(x^2+1)^2}$  г)  $f'(x) = \frac{1-2x}{(x^2+1)^2}$

25. Укажите первообразную функции  $f(x) = x + \cos x$

- а)  $F(x) = \frac{x^2}{2} - \sin x$ ; б)  $F(x) = \frac{x^2}{2} + \sin x$ ; в)  $F(x) = 2 - \cos x$ ; г)  $F(x) = x^2 + \cos x$ .

26. Укажите первообразную функции  $f(x) = e^x - x^2$ , если  $F(0) = 2$

- а)  $F(x) = e^x - \frac{x^3}{3} + 3$ ; б)  $F(x) = e^x - \frac{x^3}{3} + 1$ ; в)  $F(x) = e^x - 2x + 3$ ; г)  $F(x) = e^x - 2x + 1$ .

27. Вычислите определенный интеграл  $\int_0^{\pi} \sin x dx$

- а) 0; б) -2; в) 2; г) 1.

28. Сколько можно составить четырехзначных чисел, все цифры в которых различны, из цифр 2, 3, 4, 5, 7

- а) 80; б) 24; в) 96; г) 120.

29. В среднем из 1400 садовых насосов, поступивших в продажу, 7 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

- а) 0,005; б) 0,95; в) 0,05; г) 0,995.

30. В магазине три продавца. Каждый из них занят с клиентом с вероятностью 0,3. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты одновременно (считайте, что клиенты заходят независимо друг от друга).

- а) 0,027; б) 0,343; в) 0,27; г) 0,009.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г	а	б	в	в	б	в	а	а	г

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	в	а	г	б	в	б	в	в	г

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
в	а	г	б	б	б	в	г	г	а

### ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

**Инструкция:** Ответом к следующим заданиям является целое число или конечная десятичная дробь. Во всех заданиях числа предполагаются действительные, если отдельно не указано иное. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в ТАБЛИЦУ ОТВЕТОВ, выданную вам преподавателем. Единицы измерений писать не нужно.

1. Найдите значение выражения  $\left(2\frac{4}{7} - 2,5\right) \div \frac{1}{70}$

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите значение выражения  $a(36a^2 - 25)\left(\frac{1}{6a+5} - \frac{1}{6a-5}\right)$  при  $a = 36,7$

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Найдите значение выражения  $\frac{(\sqrt{13} + \sqrt{7})^2}{10 + \sqrt{91}}$

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Найдите значение выражения  $3^{\sqrt{5}+10} \cdot 3^{-5-\sqrt{5}}$

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Найдите значение выражения  $3^{\log_3 7} + 49^{\log_7 \sqrt{13}}$

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите значение выражения  $24\sqrt{2} \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)$

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Решите уравнение  $\sqrt{x^2 - 8} = 1$ . Если уравнение имеет больше одного корня, то в ответ запишите меньший корень.

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Найдите корень уравнения  $7^{18,5x+0,7} = \frac{1}{343}$

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Решите уравнение  $\log_{x-5} 49 = 2$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

Ответ: \_\_\_\_\_

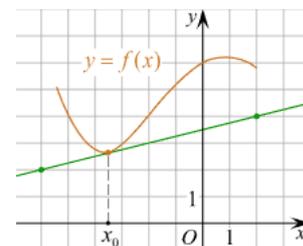
10. Решите уравнение  $\sin \frac{\pi x}{3} = 1$ . В ответ напишите наибольший отрицательный корень.

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Решите неравенство  $x^2 - 7x - 18 \leq 0$ . В ответе укажите наибольшее число, принадлежащее промежутку.

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Решите неравенство  $\log_8(x + 3) \geq \log_8(4x - 15)$ . В ответ запишите сумму всех целых чисел, принадлежащих промежутку.  
 Ответ: \_\_\_\_\_
13. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2 и 4. Диагональ параллелепипеда равна 6. Найдите объем параллелепипеда.  
 Ответ: \_\_\_\_\_
14. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  медианы основания  $ABC$  пересекаются в точке  $O$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 2; объем пирамиды равен 5. Найдите длину отрезка  $SO$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_
15. В цилиндрический сосуд налили 6 куб. см воды. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде увеличился в 1,5 раза. Найдите объем детали. Ответ выразите в куб. см.  
 Ответ: \_\_\_\_\_
16. Радиусы двух шаров равны 6 и 8. Найдите радиус шара, площадь поверхности которого равна сумме площадей поверхностей двух данных шаров.  
 Ответ: \_\_\_\_\_
17. При каком значении  $m$  векторы  $\vec{a}\{1; 3m; 3\}$  и  $\vec{b}\{m^2; -2; 3\}$  образуют угол в  $90^\circ$ ?  
 Ответ: \_\_\_\_\_
18. Даны векторы  $\vec{b}\{3; 1; -2\}$ ,  $\vec{c}\{1; 4; -3\}$ . Найдите  $|2\vec{b} - \vec{c}|$ . В ответ запишите квадрат полученной величины.  
 Ответ: \_\_\_\_\_
19. В октябре 1 кг яблок стоил 50 рублей, в ноябре яблоки подорожали на 20%, а в декабре еще на 20%. Сколько рублей стоил 1 кг яблок после подорожания в декабре?  
 Ответ: \_\_\_\_\_
20. В школе уроки начинаются в 8:30, каждый урок длится 45 минут, все перемены, кроме одной, длятся 10 минут, а перемена между вторым и третьим уроком – 20 минут. Сейчас на часах 13:00. Через сколько минут прозвонит ближайший звонок с урока?  
 Ответ: \_\_\_\_\_
21. Больному прописано лекарство, которое нужно пить по 0,5 г 2 раза в день в течение 19 дней. Лекарство выпускается в упаковках по 10 таблеток по 0,5 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?  
 Ответ: \_\_\_\_\_
22. На кусок белого, черного или ржаного хлеба можно положить сыр, колбасу или масло. Бутерброд можно запить чаем, кофе, молоком или кефиром, а после этого или погулять, или пойти в гости, или остаться дома. Найдите общее число вариантов начала выходного дня.  
 Ответ: \_\_\_\_\_
23. В группе 26 студентов, среди них два друга – Николай и Сергей. Студентов случайным образом разбивают на 2 равные группы. Найдите вероятность того, что Николай и Сергей окажутся в одной группе.  
 Ответ: \_\_\_\_\_
24. Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.  
 Ответ: \_\_\_\_\_
25. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 9$  с.  
 Ответ: \_\_\_\_\_
26. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_
27. Известно, что  $f(x) = (2x - 3)\sqrt{x}$ . Найдите  $f'(1) + f(1)$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_



28. Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , где  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x - 4$

Ответ: \_\_\_\_\_

29. Для функции  $f(x) = x - 4x^3$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $N(2; -8)$ . В ответе укажите найденное значение произвольной постоянной.

Ответ: \_\_\_\_\_

30. Вычислите определенный интеграл:  $\int_0^3 x^2 dx$

Ответ: \_\_\_\_\_

Ключ к тесту «Задания открытого типа»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	-367	2	243	20	-12	-3	-0,2	12	-4,5

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
9	15	32	7,5	3	10	3	30	72	5

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4	108	0,48	0,8836	60	0,25	0,5	1	6	9

**Система оценивания**

Все задания по 1 баллу. Итого \_\_\_\_ баллов

Критерий	Балл	Критериальный интервал
90-100%	<b>5 (отлично)</b>	
70-89%	<b>4 (хорошо)</b>	
60-69%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	
менее чем на 60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	

На выполнение тестовых заданий (задания закрытого типа) контроля остаточных знаний отводится 45 минут. На выполнение заданий с открытым ответом отводится 60 минут.