

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**УТВЕРЖДЕНО**  
Приказ директора  
ГАПОУ СО «ННХТ»  
От 14.11.2023 г. № 127-у

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по оценке освоения итоговых образовательных результатов**  
**учебной дисциплины**  
**ОУП 07 Математика**  
программы подготовки специалистов среднего звена  
**по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация**  
**газонефтепроводов и газонефтехранилищ»**  
**профиль обучения: технологический**

**Новокуйбышевск, 2023**

**РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ**

Предметно-цикловой комиссии  
общеобразовательных дисциплин

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_ Н.П. Комиссарова  
Протокол №2 от 17.10.2023г.

**СОГЛАСОВАНО**

Старший методист ННХТ

\_\_\_\_\_ О.Д.Щелкова  
17.10.2023г.

**ОДОБРЕНО**

Методистом

\_\_\_\_\_ О.А.Абрашкина  
17.10.2023г.

Составитель: Седова А.Н., преподаватель ГАПОУ СО «ННХТ»

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на  
основе Федерального государственного  
образовательного стандарта среднего профессионального образования  
по специальности СПО 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация  
газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Паспорт комплекса контрольно - оценочных средств
3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
4. Комплект контрольно-оценочных материалов для текущего контроля успеваемости по учебной дисциплине

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект контрольно-оценочных средств (КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших общеобразовательную программу учебной дисциплины «Математика» разработана на основе:

среднего общего образования (далее – ПООП СОО);

федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», примерной рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» по технологическому профилю обучения (для профессиональных образовательных организаций); учебного плана по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

рабочей программы воспитания по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

Программа учебного предмета «Математика» разработана в соответствии с Концепцией преподавания общеобразовательных дисциплин программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, утвержденной распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 30.04.2021 № Р-98, на основании письма Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Министерства просвещения Российской Федерации от 30.08.2021 № 05-1136 «О направлении методик преподавания».

Содержание рабочей программы по предмету «Математика» разработано на основе: синхронизации образовательных результатов ФГОС СОО (личностных, предметных, метапредметных) и ФГОС СПО (ОК, ПК) с учетом профильной направленности специальности; интеграции и преемственности содержания по предмету «Математика» и содержания учебных дисциплин, профессиональных модулей ФГОС СПО.

## 2. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств (далее - КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных результатов обучающихся в рамках ФГОС СПО (оценка уровня освоения дисциплины и оценка компетенций обучающихся), освоивших программу учебной дисциплины «Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)» по специальности технического профиля 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Комплект КОС включает контрольно-оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, входит в состав фонда оценочных средств по специальностям.

В результате освоения содержания учебной дисциплины «Математика» базовой подготовки обучающиеся должны обладать умениями и знаниями, предусмотренными требованиями ФГОС среднего общего образования в пределах освоения ППССЗ с учетом специфики конкретных специальностей СПО.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны **уметь:**

Код	Наименование результата обучения
У1	Применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
У2	Решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы стандартными приемами; использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств.
У3	Распознавать на чертежах, моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; применять свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с прикладным содержанием.
У4	Находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях; определять основные характеристики случайных величин.
У5	Использовать понятие функции, ее основные свойства для описания и анализа зависимостей величин.

У6	Находить производные элементарных функций; использовать производную для решения прикладных задач.
У7	Вычислять площади и объемы с использованием определенного интеграла.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

Код	Наименование результата обучения
Зн1	Значение математики как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, способы описания на математическом языке явлений реального мира.
Зн2	Аксиоматическое построение математических теорий.
Зн3	Основные понятия, идеи и методы математического анализа.
Зн4	Основные понятия о пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах.
Зн5	Основные понятия комбинаторики, элементарной теории вероятностей и математической статистики.

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося должны формироваться **общие компетенции (ОК):**

Код	Наименование результата обучения
ОК1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

**3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**  
**В результате аттестации по учебной дисциплине**  
**осуществляется комплексная проверка следующих**  
**умений и знаний**

Таблица 1 – Показатели оценки усвоенных знаний, освоенных умений.

Результаты обучения: умения, знания	Основные показатели оценки результата	Формы контроля и оце- нивания
Уметь:		
У1. Применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.	- владение навыками основ логического, алгоритмического и математического мышления в ходе решения задач	оценивание результатов выполнения практических заданий, домашних контрольных работ, анализ и оценка сообщений
У2. Решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы стандартными приемами; использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств.	- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств	оценивание результатов выполнения практических заданий, оценивание результатов выполнения контрольных работ, анализ и оценка сообщений
У3. Распознавать на чертежах, моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; применять свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с прикладным содержанием.	- изображение на плоскости пространственных форм, - распознавание пространственных фигур, - использование при решении стереометрических задач и задач с прикладным содержанием планиметрических фактов и методов	оценивание устных ответов обучающихся; оценивание тестовых заданий; оценивание результатов выполнения практических заданий, контрольных работ, анализ и оценка сообщений
У4. Находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях; определять основные характеристики случайных величин.	- определение и оценивание вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин	оценивание устных ответов обучающихся; оценивание тестовых заданий; оценивание результатов выполнения практических заданий, домашней контрольной работы

У5. Использовать понятие функции, ее основные свойства для описания и анализа зависимостей величин.	– определение основных свойств функций: область определения и область значений, промежутки монотонности, промежутки знакопостоянства, нули функции, экс-	оценивание устных ответов обучающихся
Результаты обучения: умения, знания	Основные показатели оценки результата	Формы контроля и оценивания
	тремумы функций, – иллюстрация основных свойств функции по графику, – описание и анализ зависимостей величин, входящих в понятие функции.	
У6. Находить производные элементарных функций; использовать производную для решения прикладных задач.	-нахождение производных элементарных функций, - определение свойств функций и построение графиков с помощью производной, -решение задач прикладного характера	оценивание результатов выполнения практических заданий, решение тестовых заданий
У7. Вычислять площади и объемы с использованием определенного интеграла.	- вычисление определённого интеграла, - вычисление площадей и объемов с помощью определенного интеграла	оценивание устных ответов обучающихся, защита практических работ
Знать:		
Зн1. Значение математики как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, способы описания на математическом языке явлений реального мира.	-знание математической науки при решении теоретических и практических задач, -понимание широты и ограниченности применения математических методов, - умение применять математические методы к анализу явлений в природе и обществе	опрос; отчеты по самостоятельной работе; защита индивидуально-практических работ, презентаций; решение тестовых заданий
Зн2. Аксиоматическое построение математических теорий.	– знание математических методов, – понимание универсальности законов математической логики; – умение применения законов математической логики в сфере человеческой деятельности	опрос; отчеты по самостоятельной работе; решение тестовых заданий
Зн.3. Основные понятия, идеи и методы математического анализа.	-описание свойств функций, -нахождение производных и первообразных элементарных функций, - построение графиков с помощью производной, -решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции	опрос; отчеты по самостоятельной работе; защита индивидуально-практических работ, презентаций; решение тестовых заданий



Зн.4. Основные понятия о пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах.	- построение и анализ взаимного расположения объектов в пространстве, -вычисление геометрических ве-	опрос; отчеты по самостоятельной работе; защита индивидуально-практических работ,
--	---	---

Результаты обучения: умения, знания	Основные показатели оценки результата	Формы контроля и оценивания
	личин в простейших стереометрических задачах, - нахождение верного решения задач через доказательства и рассуждения	презентаций; решение тестовых заданий
Зн.5. Основные понятия комбинаторики, элементарной теории вероятностей и математической статистике.	-ориентироваться в понятиях и формулах комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики, -понимание характера вероятностных процессов окружающего мира	опрос; отчеты по самостоятельной работе; решение тестовых заданий

Таблица 2 – Показатели оценки сформированности ОК.

Общие компетенции	Основные показатели оценки результата
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к будущей профессии: - через портфолио студента, - через общение в ходе учебных занятий.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Обоснованность выбора, применяемых методов и способов решения профессиональных задач в области разработки и применения математических методов в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами. Самоанализ и самокоррекция результатов собственной работы
ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Проводит поэтапную проверку результатов своей деятельности путем сравнения ее результатов с образом цели. Дает аргументированную оценку результатам своей деятельности. Намечает план корректирующих мероприятий. Адекватно реагирует на критические замечания преподавателя
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные.

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Демонстрирует навыки работы с компьютерной техникой, с Интернет-ресурсами.
ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами,	Взаимодействие с другими обучающимися, преподавателями в ходе обучения; умение работать в

Общие компетенции	Основные показатели оценки результата
ми, руководством, потребителями.	группе.
ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Проявляет инициативу при выполнении заданий в группах. Демонстрирует целеустремленность, решительность, организаторские способности.
ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Самостоятельный профессионально-ориентированный выбор тематики проектных работ, рефератов и докладов.
ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Проявляет интерес к инновациям в области профессиональной деятельности. Вносит изменения в свою деятельность в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

## Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

Предметом оценки служат умения и знания по дисциплине «Математика» (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию).

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)» осуществляется в форме экзамена. Условием допуска к экзамену являются положительные оценки по всем практическим работам, самостоятельным и контрольным работам. Экзамен проводится в устной работе и в форме выполнения практических заданий.

Условием положительной аттестации по дисциплине на экзамене является положительная оценка освоения всех умений и знаний по всем контролируемым показателям.

Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на освоение общеобразовательной учебной дисциплины как традиционными (входной контроль, опрос, самостоятельная работа, практическая, индивидуальная творческая работа, защита реферата, тестирование), так и инновационными методами (ситуационные задания, дискуссии).

Таблица 3 – Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль успеваемости		
	Форма контроля	Проверяемые У, Зн	Коды формируемых ОК
Раздел 1. Алгебра			
Тема 1.1. Развитие понятия о числе	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №1</i> <i>Самостоятельная работа</i>	Зн1, Зн3	ОК1-ОК8
Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №2</i> <i>Практическая работа №3</i> <i>Практическая работа №4</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У2, Зн1, Зн3	ОК1-ОК3, ОК6-ОК9
Раздел 2. Общие свойства прямых и плоскостей			

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль успеваемости		
	Форма контроля	Проверяемые У, Зн	Коды формируемых ОК
Тема 2.1. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У3, Зн2, Зн4	ОК1-ОК9
Тема 2.2. Перпендикулярность прямой и плоскости, плоскостей	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У3, Зн2, Зн4	ОК1-ОК9
Тема 2.3. Геометрические преобразования пространства	<i>Устный опрос</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У3, Зн2, Зн4	ОК1-ОК9
Раздел 3. Элементы комбинаторики			
Тема 3.1. Основные понятия комбинаторики тема	<i>Устный опрос</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, Зн5	ОК2-ОК8
Тема 3.2. Бином Ньютона	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, Зн5	ОК2-ОК8
Раздел 4. Координаты и векторы			
Тема 4.1. Прямоугольная система координат в пространстве	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №7</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У3, Зн4	ОК1-ОК8
Тема 4.2. Векторы пространства. Скалярное произведение векторов	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №8</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У3, Зн4	ОК1-ОК8
Раздел 5. Основы тригонометрии			
Тема 5.1. Основные понятия	<i>Устный опрос</i> <i>Математический диктант</i> <i>Практическая работа №9</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, Зн1, Зн2	ОК1-ОК6, ОК8
Тема 5.2. Основные тригонометрические тождества	<i>Устный опрос</i> <i>Математический диктант</i> <i>Практическая работа №9</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, Зн1, Зн2	ОК1-ОК6, ОК8

Тема 5.3. Преобразования простейших триго- нометрических вы- ражений	<i>Устный опрос</i> <i>Математический диктант</i> <i>Практическая работа № 9</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, Зн1, Зн2	ОК1-ОК6, ОК8
Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль успеваемости		
	Форма контроля	Проверяемые У, Зн	Коды формируемых ОК
Тема 5.4. Тригонометриче- ские уравнения и неравенства	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №10</i> <i>Самостоятельная работа</i> <i>Контрольная работа №3</i>	У1, У2, Зн1, Зн2	ОК1-ОК6, ОК8
Раздел 6. Функции, их свойства и графики			
Тема 6.1. Функции. Свойства функции. Обратные функции	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №11</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У5, Зн1, Зн3	ОК1-ОК9
Тема 6.2. Степен- ные, показатель- ные, логарифмиче- ские и тригономет- рические функции. Обратные триго- нометрические функции	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №12</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У5, Зн1, Зн3	ОК1-ОК9
Раздел 7. Многогранники и тела вращения			
Тема 7.1. Многогранники	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №13</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У3, Зн3, Зн4	ОК1-ОК8
Тема 7.2. Тела и поверхности вращения. Измере- ния в геометрии	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №14</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У3, Зн3, Зн4	ОК1-ОК8
Раздел 8. Начала математического анализа			
Тема 8.1. Последовательно- сти	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №15</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У5, У6, Зн3	ОК1-ОК9

Тема 8.2. Производная	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №16</i> <i>Практическая работа №17</i> <i>Практическая работа №18</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У5, У6, Зн3	ОК1-ОК9
Тема 8.3. Первообразная и интеграл	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №19</i> <i>Практическая работа №20</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У5, У6, Зн3	ОК1-ОК9

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль успеваемости		
	Форма контроля	Проверяемые У, Зн	Коды формируемых ОК
<b>Раздел 9. Элементы теории вероятностей и статистики</b>			
Тема 9.1. Элементы теории вероятностей	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №21</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У4,Зн5	ОК1-ОК9
Тема 9.2. Элементы математической статистики	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №22</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У4,Зн5	ОК1-ОК9
<b>Раздел 10. Уравнения и неравенства</b>			
Тема 10.1. Уравнения и системы уравнений	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №23</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1,У2, У5,Зн3	ОК1-ОК8
Тема 10.2. Неравенства	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №24</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1,У2, У5,Зн3	ОК1-ОК8
Тема 10.3. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Прикладные задачи	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №25</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1,У2, У5,Зн3	ОК1-ОК9

#### **а. Форма промежуточной аттестации**

Формой промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является экзамен.

#### 4. Комплект контрольно-оценочных материалов для текущего контроля успеваемости по учебной дисциплине

В состав комплекта оценочных материалов для оценки уровня освоения умений и усвоения знаний входят задания для обучающихся и пакет преподавателя.

##### Задание 1. Комплект заданий для тестирования (входной контроль/остаточные знания)

**Тема:** Срез знаний за курс средней общеобразовательной школы.

##### Инструкция:

Цель проведения среза:

- определить уровень, качество усвоенных знаний и умений обучающихся по предмету за курс средней общеобразовательной школы;
- выявить наиболее и наименее слабо (хорошо) усвоенные обучающимися темы.

Контрольный срез знаний представляет собой текст контрольной работы из 6 вариантов. На выполнение срезовой работы отводится 40 минут.

##### Текст задания:

1. Выполните действия:  $\left( 2,125 \cdot 1 \frac{15}{17} - 1 \frac{1}{12} \right) : 7,25$  **Вариант 1**

2. Решите неравенство:  $2x - 3(x + 4) < x - 12$

3. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 3x + 5y = 13 \\ 3x - 4y = -5 \end{cases}$$

4. Разложите на множители:  $2x + y + y^2 - 4x^2$

5. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 73 см, а один из катетов 48 см. Найти площадь этого треугольника.

**Вариант 2**

1. Выполните действия:  $\left( 3 \frac{1}{64} \cdot 5 \frac{1}{3} - 1 \frac{1}{3} \right) : \left( 1 - \frac{1}{3} \right) + -1$

2. Решите неравенство:  $x + 2 < 5x - 2 \cdot (x - 3)$

3. Решите систему уравнений:  $\begin{cases} 3x - y = 3 \\ 3x - 2y = 0 \end{cases}$



4. Выполните действия:  $\frac{2+x-x^2}{3x^2} + \frac{10x}{2-5x+3x-2}$

5. Найти катеты прямоугольного треугольника, если гипотенуза равна 73 см, а площадь 1320 см<sup>2</sup>.

1. Выполните действия:  $\left( \begin{matrix} 17 \\ 60 \end{matrix} : 0,17 + 2 \right) \left( \begin{matrix} 3 \\ 6 \end{matrix} : +1,2 \right)$

2. Решите систему уравнений:  $\begin{cases} 2x + 3y = 13 \\ 5x - y = 7 \end{cases}$

3. Сократите дробь:  $\frac{2x^2 - 9x + 10}{2x^2 + x - 15}$

4. Решите биквадратное уравнение:  $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$

5. Периметр равнобедренного треугольника равен 64 см, а его боковая сторона на 11 см больше основания. Найдите высоту треугольника, опущенную на боковую сторону.

1. Выполните действия:  $37 : \frac{3}{2} - 17,8 + 1\frac{2}{7}$  Вариант 4

2. Решите систему неравенств:  $\begin{cases} 5x - 3 > 1 + x \\ \frac{1}{2} - 3x < \frac{2}{3}x - 5 \end{cases}$

3. Разложите на множители:  $a^2 - 9b^2 + 18bc - 9c^2$

4. Решите уравнение:  $25y^2 + 4y = 0$

5. В треугольнике ABC проведен отрезок ДЕ, параллельный стороне АС (конец Д отрезка лежит на стороне АВ, а Е-на стороне ВС). Найдите АД, если АВ=16 см, АС=20 см и ДЕ=15см.

1. Выполните действия:  $\left( \begin{matrix} 1 \\ 3 \end{matrix} - 3 \right) \left( \begin{matrix} 7 \\ 10 \end{matrix} \right) : 1 + 2$  Вариант 5

2. Решите систему неравенств:  $\begin{cases} x - 1 \leq 3x - 6 \\ 5x + 1 \geq 0 \end{cases}$

3. Решите уравнение, левая часть которого разлагается на множители:

$$x^3 + 6x^2 - 16x = 0$$

4. Разложите на множители:  $2a^2 - 2b^2 - a + b$

5. Периметр равнобедренного треугольника равен 64 см, а его боковая сторона на 11 см больше основания. Площадь этого треугольника.

Вариант 6

1. Выполните действия:  $\left[ \left( 3,375 + 1 \frac{5}{8} \right) : 23 + \left( 7 \frac{1}{7} - 2 \frac{5}{8} \right) \cdot 54 \right] : 5,2$

2. Решите уравнение:  $\frac{3x+8}{2} - 4x = \frac{x-5}{3}$

3. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \frac{x}{3} \geq 4 \\ 2 < \frac{x}{2} \end{cases}$$

4. Известно, что  $(b_n)$  – геометрическая прогрессия  $b_1=2, b_2=-3$ . Найдите  $b_3$ .

5. Найдите площадь ромба, если его высота 10 см, а острый угол  $30^\circ$ .

### Критерии оценки:

Оценка	Критерии
«Отлично»	1. Выполнена работа без ошибок и недочетов; 2. Допущено не более одного недочета.
«Хорошо»	1. Допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета; 2. Допущено не более двух недочетов.
«Удовлетворительно»	1. Допущено не более двух грубых ошибок; 2. Допущены не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. Допущено не более двух-трех негрубых ошибок; 4. Допущены одна негрубая ошибка и три недочета; 5. При отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
«Неудовлетворительно»	1. Допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3"; 2. Если правильно выполнил менее половины работы.

### Задание 2. Комплект заданий для тестирования

**Тема 1.1:** Развитие понятия о числе. Комплексные числа.

#### Инструкция:

На выполнение работы дается 30 минут. Тест состоит из двух частей: Работа включает в себя 15 заданий. Первая часть заданий состоит в выборе правильного ответа, в геометрическом построении или в указании правильного ответа. В заданиях второй части требуется записать решения и ответы.

При выполнении работы нельзя пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, справочниками, калькуляторами. При необходимости можно пользоваться черновиком.

Выполнять задания можно в любом порядке, главное – решить как можно больше заданий.

**Текст задания:**

### Вариант 1

#### Часть 1

1. Что представляет собой число  $i$ ?

А) число, квадратный корень из которого равен  $-1$ ;

Б) число, квадрат которого равен  $-1$ ;

В) число, квадратный корень из которого равен  $1$ ;

Г) число, квадрат которого равен  $1$ .

2. Кто ввел название «Мнимые числа»?

А) Арган; Б) Декарт; В) Кордано; Г) Эйлер.

3. В какое множество входят числа  $5, 3-2i, -7i, 3,1$  ?

А) действительные Б) рациональные В) комплексные Г) иррациональные.

4. Представьте геометрически число  $3-4i$ .

5. Определите мнимую часть комплексных чисел: А)  $-9$ , Б)  $5-27i$ , В)  $89i$ , Г)  $7i-9$ .

6. Определите сопряженное число к числу  $-3+4i$ .

7. Какое число больше числа  $2-2i$ ?

А)  $2+2i$ , Б)  $-2+27i$ , В)  $2$  Г)  $2i$ , Д) таких нет.

8. Решите квадратное уравнение  $x^2 - 6x + 18 = 0$ .

9. Дано  $z_1 = 2 - i, z_2 = 3 + 2i$ , тогда  $z_1 + z_2$  равна ... ..

10. Разность чисел  $z_1 = 5 - 4i, z_2 = -2 - 8i$  равна

..... Часть 2

11. Дано  $z_1 = 2 - i, z_2 = 3 + 2i$ , тогда  $z_1 z_2$  равна ... ..

12. Дано  $z_1 = 2 - i, z_2 = 3 + 2i$ , тогда  $z_1 : z_2$  равна ... ..

13. Действительная часть числа  $\frac{2-i}{1+i}$ , равна ... ..
14. Выполните действия  $i^{345} + i^{77} + i^{888} + i^{382}$ .
15. Выполните действия  $(1 - 2i)3$ .

### Вариант 2

#### Часть 1

1. Что представляет собой число  $i^2$ ?
- А) число, равное -1;  
 Б) число, квадратный корень из которого равен -1;  
 В) число, равное 1;  
 Г) число, квадратный корень из которого равен 1.
2. Кто первый начал употреблять «Мнимые числа»?
- А) Арган; Б)Декарт; В) Кордано; Г) Эйлер.
3. В какое множество входят числа 7; 3,1; -2; 9,3 ?
- А) действительные Б)рациональные В) комплексные Г) иррациональные.
4. Как на координатной плоскости изображается комплексное число  $5+4i$ ?
- А)в виде отрезка, Б)точкой, В)в виде круга,  
 Г) плоской геометрической фигурой.
5. Определите действительную часть комплексных чисел:
- 1)  $-9+32i$ , 2)  $5-27i$ , 3)  $89i$ .
6. Определите сопряженное число к числу  $9-4i$ .
7. Какое число меньше числа  $2-2i$ ?
- А)  $-2-2i$ ,Б)  $-2+27i$ , В) 2 Г)  $-2i$ , Д) таких нет.
8. Решите квадратное уравнение  $x^2 + 2x + 5 = 0$ .
9. Разность чисел  $z_1 = 2 - i$ ,  $z_2 = 3 + 2i$  равна ... ..
10. Сумма чисел  $z_1 = 5 - 4i$ ,  $z_2 = -2 - 8i$  равна  
 ..... Часть 2
11. Дано  $z_1 = 2 - i$ ,  $z_2 = 3 + 2i$ , тогда  $z_1: z_2$  равна ... ..
12. Дано  $z_1 = 2 - i$ ,  $z_2 = 3 + 2i$ , тогда  $z_1 z_2$  равна ... ..

13. Действительная часть числа  $\frac{2-i}{1+i}$  равна ... ..

14. Выполните действия  $2i^{344} + i^{73} + i^{802} + i^{803}$ .

15. Выполните действия  $(2 + i)^3$ .

### Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы первой части выставляется 1 балл, второй части – 2 балла. Максимальное количество баллов -20.

Оценка	Критерии
«5» (отлично)	18 баллов и более
«4» (хорошо)	15-17 баллов
«3» (удовлетворительно)	12-14 баллов
«2» (неудовлетворительно)	менее 11 баллов

### Задание 3. Комплект заданий для контрольной работы

**Тема 1.2:** Корни, степени и логарифмы.

#### Инструкция:

Контрольный срез знаний представляет собой текст контрольной работы из 2 вариантов. На выполнение работы отводится 90 минут.

#### Текст задания:

##### Вариант 1

1. Вычислите: а)  $216^{-1/3} \left(\frac{1}{6}\right)^{-2} - 5^{-1} \left(\frac{1}{25}\right)^{-1/2} + \left(\frac{78}{87}\right)^0 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$ ,

б)  $25 \log_5^{3 - \log_{25} 27}$ , в)  $4 \log_7(5\sqrt{2} + 1) + 4 \log_7(5\sqrt{2} - 1) + 1$ .

2. Упростите выражение:

а)  $\frac{4a^5x^3y}{b^3z^4c} : \frac{8a^6x^3y^4}{bc^2z^4}$ , б)  $\frac{a-b}{a^{3/4}+a^{1/2}b^{1/4}} \log \frac{a^{1/2}-b^{1/2}}{b^{1/4}+a^{1/4}}$ , в)  $\log_3^5 + \log_3^7 = 0,2$ .

3. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{16 + \sqrt{x-4}} = 5$ , б)  $2x-1 = \sqrt[5]{16x}$ , в)  $115x - 115x-1 = 10$ ,

г)  $x^{1-0,25 \cdot \lg x} = 10$ , д)  $\lg(4^x + 6) + x \lg 4 = 1 + \lg 4$ .

##### Вариант 2

1. Вычислите: а)  $216^{-1/3} \left(\frac{1}{6}\right)^{-2} - 5^{-1} \left(\frac{1}{25}\right)^{-1/2} + \left(\frac{78}{87}\right)^0 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$ ,

$$\text{б) } 25 \log_5^{3 - \log_{25} 27}, \text{ в) } 4 \log_7(5\sqrt{2} + 1) + 4 \log_7(5\sqrt{2} - 1) + 1.$$

2. Упростите выражение:

$$\text{а) } \frac{4 a^5 x^3 y}{b^3 z^4 c} \cdot \frac{8 a^6 x^3 y^4}{bc^2 z^4}, \text{ б) } \frac{a-b}{a^{3/4} + a^{1/2} b^{1/4}} \log \frac{a^{1/2} - b^{1/2}}{b^{1/4} + a^{1/4}}, \text{ в) } \frac{\log_3 5}{\log_3 7} + 0,2.$$

3. Решите уравнения:

$$\text{а) } x - \sqrt{25 - x^2} = 1, \quad \text{б) } 5^{x+2} = \frac{\sqrt[3]{625}}{25}, \quad \text{в) } 3^{2x} - 5 \cdot 3^x + 6 = 0,$$

$$\text{г) } 3^{\log_5(x-1)} = 27, \quad \text{д) } \lg \sqrt{x-9} = 1 - \frac{\lg(2x-1)}{2}.$$

**Критерии оценки:**

Оценка	Критерии
«Отлично»	1. Выполнена работа без ошибок и недочетов; 2. Допущено не более одного недочета.
«Хорошо»	1. Допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета; 2. Допущено не более двух недочетов.
«Удовлетворительно»	1. Допущено не более двух грубых ошибок; 2. Допущены не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. Допущено не более двух-трех негрубых ошибок; 4. Допущены одна негрубая ошибка и три недочета; 5. При отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
«Неудовлетворительно»	1. Допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3"; 2. Если правильно выполнил менее половины работы.

#### Задание 4. Комплект заданий для тестирования

**Тема 2.1:** Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность.

**Инструкция:**

На выполнение работы дается 40 минут. Работа включает в себя 20 заданий. Каждое задание состоит в выборе правильного ответа из предложенных. При выполнении работы нельзя пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, справочниками, калькуляторами. При необходимости можно пользоваться черновиком.

**Текст задания:**

Вариант 1

1. Какое из следующих утверждений верно?

- а) любые четыре точки лежат в одной плоскости;  
 б) любые три точки не 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. Сколько общих точек могут иметь две различные плоскости?  
 а) 2; б) 3; в) несколько; г) бесконечно много; д) бесконечно много или ни одной.
3. Точки  $A, B, C$  лежат на одной прямой, точка  $D$  не лежит на ней. Через каждые три точки проведена одна плоскость. Сколько различных плоскостей при этом получилось?  
 а) 2; б) 3; в) 1; г) 4; д) бесконечно много.
4. Если три точки не лежат на одной прямой, то положение плоскости в Пространстве они:  
 а) не определяют в любом случае;  
 б) определяют, но при дополнительных условиях;  
 в) определяют в любом случае;  
 г) ничего сказать нельзя;  
 д) другой ответ.
5. 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, и 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.
6. Назовите общую прямую плоскостей  $AFD$  и  $DEF$ .  
 а)  $AD$ ; б)  $DE$ ; в) определить нельзя; г)  $DF$ ; д)  $AF$ .



7. Через точку  $M$ , не лежащую на прямой  $a$ , провели прямые, пересекающие прямую  $a$ . Тогда:
- эти прямые не лежат в одной плоскости;
  - эти прямые лежат в одной плоскости;
  - никакого вывода сделать нельзя;
  - часть прямых лежит в плоскости, а часть -нет;
  - все прямые совпадают с прямой  $a$ .
8. Прямая  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$  и пересекает плоскость  $\beta$ . Каково взаимное расположение плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$ ?
- Определить нельзя; б) они совпадают;
  - имеют только одну общую точку; г) не пересекаются;
  - пересекаются по некоторой прямой.
9. Выясните взаимное расположение прямых  $AC$  и  $KC$ .
- Параллельны; б) определить нельзя; в) скрещиваются; г) пересекаются;
  - совпадают в любом случае.
10. Точка  $M$  не лежит в плоскости треугольника  $ABC$ ,  $K$  – середина  $MB$ . Каково взаимное расположение прямых  $MA$  и  $CK$ ?
- Определить нельзя; б) скрещиваются; в) параллельны;
  - совпадают; д) пересекаются.
11. Прямые  $a$  и  $b$  скрещиваются с прямой  $c$ . Что можно сказать о прямых  $a$  и  $b$ ?
- Взаимное расположение точно определить нельзя;
  - скрещиваются или параллельны;
  - параллельны или пересекаются;
  - совпадают; д) пересекаются или скрещиваются.
12. Выберите верное утверждение.
- Две прямые называются параллельными, если они не имеют общих точек;
  - две прямые, параллельные третьей прямой, параллельны;
  - две прямые, перпендикулярные третьей прямой, параллельны;
  - если углы равны, то их стороны соответственно сонаправлены;

д) лучи, выходящие из одной точки, являются сонаправленными.

13. Прямая  $a$ , параллельная прямой  $b$ , пересекает плоскость  $\alpha$ . Прямая  $c$  параллельна прямой  $b$ , тогда:

а) прямые  $a$  и  $c$  пересекаются; б) прямая  $c$  лежит в плоскости  $\alpha$ ;

в) прямые  $a$  и  $c$  скрещиваются;

г) прямая  $b$  лежит в плоскости  $\alpha$ ; д) прямые  $a$  и  $c$  параллельны.

14. Через вершину  $A$  параллелограмма  $ABCD$  и точку  $M$ , не лежащую в плоскости параллелограмма, проведена прямая  $AM$ . Чему равен угол между прямыми  $AM$  и  $BC$ , если угол  $MAD$  равен  $120^\circ$ ?

а) Определить нельзя; б)  $120^\circ$ ; в)  $30^\circ$ ; г)  $60^\circ$ ; д)  $150^\circ$ .

15.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – куб. Чему равен угол между прямыми  $BD$  и  $AD_1$ ?

а)  $90^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ; в)  $30^\circ$ ; г)  $60^\circ$ ; д) определить нельзя.

16. Даны треугольник  $ABC$  и плоскость  $\alpha$ , причем  $AB \parallel \alpha$ ,  $AC \parallel \alpha$ , тогда прямая  $BC$  и плоскость  $\alpha$ :

а) параллельны; б) пересекаются; в) прямая лежит в плоскости;

г) определить нельзя; д) другой ответ.

17. На рис.1 плоскость, параллельная стороне  $AB$  треугольника  $ABC$ , пересекает его стороны в точках  $M$  и  $K$ . Найдите длину  $AB$ , если точка  $M$  – середина  $AC$  и  $MK = 10$ .

а) Определить нельзя; б) 10; в) 5; г)  $6\frac{2}{3}$ ; д) 20.

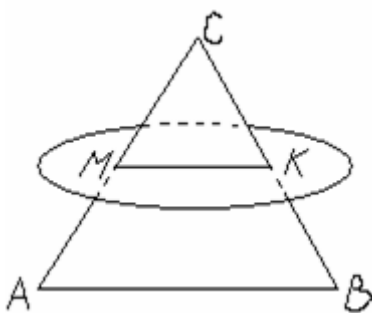


Рис. 1

18. Через концы отрезка  $AB$ , не пересекающего плоскость  $\alpha$  и точку  $C$  – середину этого отрезка, проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1, C_1$  соответственно. Найдите длину отрезка  $CC_1$ , если  $AA_1 = 12$ ,  $BB_1 = 6$ .

а) 6; б) 9; в)  $6\sqrt{2}$ ; г)  $9\sqrt{2}$ ; д) другой ответ.

19. В параллелограмме  $ABCD$  точки  $E$  и  $F$  принадлежат сторонам  $CD$  и  $AB$ , причем  $BE:EA=CF:FD$ . Через эти точки проведена плоскость  $\alpha$  так, что  $AD \parallel \alpha$ , тогда:

а)  $BC \parallel \alpha$ ; б)  $BC \cap \alpha$ ; в)  $BC \in \alpha$ ; г)  $BC$  скрещивается с  $\alpha$ ;

д) плоскость  $\alpha$  совпадает с плоскостью параллелограмма.

20. На сторонах  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  взяли соответственно точки  $D$  и  $E$  так, что  $DE=5$  см,  $BD:DA=2:3$ , провели плоскость через точки  $B$  и  $C$  параллельно отрезку  $DE$ . Найдите длину отрезка  $BC$ .

а) 7,5 см; б)  $8\frac{1}{3}$  см; в) 15 см; г) определить нельзя; д) 4,6 см.

## Вариант 2

1. Что можно сказать о взаимном расположении двух плоскостей, которые имеют три общие точки, не лежащие на одной прямой?

а) Пересекаются; б) ничего сказать нельзя; в) не пересекаются;

г) совпадают; д) имеют три общие точки.

2. Какое из следующих утверждений верно?

а) Если две точки окружности лежат в плоскости, то вся окружность лежит в этой плоскости;

б) прямая, лежащая в плоскости треугольника, пересекает две его стороны;

в) любые две плоскости имеют только одну общую точку;

г) через две точки проходит плоскость и притом только одна;

д) прямая лежит в плоскости данного треугольника, если она пересекает две прямые, содержащие стороны треугольника.

3. Могут ли две различные плоскости иметь только две общие точки?

а) Никогда; б) могут, но при дополнительных условиях; в) всегда

имеют; г) нельзя ответить на вопрос; д) другой ответ.

4. Точки  $K$ ,  $L$ ,  $M$  лежат на одной прямой, точка  $N$  не лежит на ней. Через каждые три точки проведена одна плоскость. Сколько различных плоскостей при этом получилось?

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) бесконечно много.

5. Выберите верное утверждение.

а) Через любые три точки проходит плоскость, и притом только одна;

б) если две точки прямой лежат в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости;

в) если две плоскости имеют общую точку, то они не пересекаются;

г) через прямую и точку, лежащую на ней, проходит плоскость, и притом только одна;

д) через две пересекающиеся прямые плоскость провести нельзя.

6. Назовите общую прямую плоскостей  $PBM$  и  $MAB$ .

а)  $PM$ ; б)  $AB$ ; в)  $PB$ ; г)  $BM$ ; д) определить нельзя.

7. Две плоскости пересекаются по прямой  $c$ . Точка  $M$  лежит только в одной из плоскостей. Что можно сказать о взаимном положении точки  $M$  и прямой  $c$ ?

а) Никакого вывода сделать нельзя;

б) прямая  $c$  проходит через точку  $M$ ;

в) точка  $M$  лежит на прямой  $c$ ;

г) прямая  $c$  не проходит через точку  $M$ ; д) другой ответ.

8. Прямые  $a$  и  $b$  пересекаются в точке  $O$ .  $A \in a, B \in b, Y \in AB$ . Выберите верное утверждение.

а) Точки  $O$  и  $Y$  не лежат в одной плоскости;

б) прямые  $OY$  и  $a$  параллельны;

в) прямые  $a, b$  и точка  $Y$  лежат в одной плоскости;

г) точки  $O$  и  $Y$  совпадают;

д) точки  $Y$  и  $A$  совпадают.

9. Выясните взаимное расположение прямых  $MN$  и  $NP$ .

а) Параллельны; б) скрещиваются; в) определить нельзя;

г) пересекаются; д) совпадают в любом случае.

10. Точка  $M$  не лежит в плоскости четырехугольника  $ABCD, K$  – середина  $MA$ . Каково взаимное расположение прямых  $MB$  и  $DK$ ?

а) Определить нельзя; б) скрещиваются; в) параллельны;

г) пересекаются; д) совпадают.

11. Прямые  $a$  и  $c$  скрещиваются с прямой  $b$ . Что можно сказать о прямых  $a$  и  $c$ ?

а) параллельны или пересекаются;

б) скрещиваются или параллельны;

в) взаимное расположение определить точно нельзя;

г) пересекаются или скрещиваются; д) совпадают.

12. Прямая  $c$ , параллельная прямой  $a$ , пересекает плоскость  $\beta$ . Прямая  $b$  параллельна прямой  $a$ , тогда:

а) прямые  $b$  и  $c$  пересекаются; б) прямая  $b$  лежит в плоскости  $\beta$ ;

в) прямые  $b$  и  $c$  скрещиваются;

г) прямые  $b$  и  $c$  параллельны; д) прямая  $a$  лежит в плоскости  $\beta$ .

13. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  на  $40^\circ$  больше суммы углов  $B$  и  $A$ . Найдите угол между прямыми  $AC$  и  $BC$ .

а)  $110^\circ$ ; б)  $70^\circ$ ; в)  $55^\circ$ ; г)  $125^\circ$ ; д) определить нельзя.

14. Через вершину  $C$  параллелограмма  $ABCD$  и точку  $M$ , не лежащую в плоскости параллелограмма, проведена прямая  $CM$ . Чему равен угол между прямыми  $AB$  и  $MC$ , если угол  $MCD$  равен  $100^\circ$ ?

а) определить нельзя; б)  $100^\circ$ ; в)  $80^\circ$ ; г)  $130^\circ$ ; д)  $50^\circ$ .

15.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – куб. Чему равен угол между прямыми  $B_1 C$  и  $A_1 B$ ?

а)  $30^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ; в) определить нельзя; г)  $60^\circ$ ; д)  $90^\circ$ .

16. Каким может быть взаимное расположение двух прямых, если обе они параллельны одной плоскости?

а) Только параллельны; б) определить нельзя;

в) все случаи взаимного расположения;

г) только скрещиваются; д) только пересекаются.

17. Даны трапеция  $ABCD$  и плоскость  $\alpha$ . Диагонали трапеции  $AC$  и  $BD$  параллельны плоскости  $\alpha$ . Тогда прямая  $BA$  и плоскость  $\alpha$ :

а) Параллельны; б) пересекаются; в) определить нельзя;

г) прямая лежит в плоскости; д) другой ответ.

18. На рис.1 плоскость, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $M$  и  $K$  соответственно. Найдите длину  $MK$ , если точка  $M$  – середина  $AB$  и  $AD=10, BC=6$ .

а) Определить нельзя; б) 16; в) 11; г) 13; д) 8.

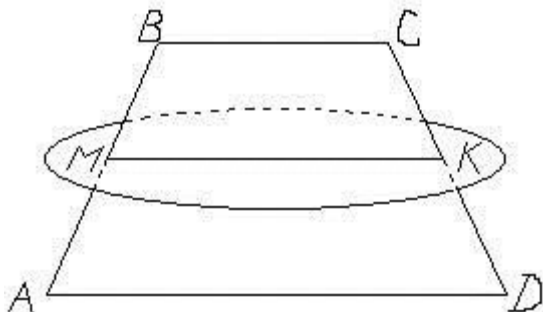


Рис. 1.

19. Через концы отрезка  $NM$ , не пересекающего плоскость  $\alpha$ , и точку  $K$  – середину этого отрезка, проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $N_1, M_1, K_1$  соответственно. Найдите длину отрезка  $NN_1$ , если  $MM_1=16, KK_1=9$ .

а) 2; б) 5; в) 12; г) 12,5; д) другой ответ.

20. На сторонах  $DE$  и  $DF$  треугольника  $DEF$  взяли соответственно точки  $A$  и  $B$  так, что  $AB=6$  см,  $EA:DA=2:3$ , провели плоскость через точки  $E$  и  $F$  параллельно к отрезку  $AB$ . Найдите длину отрезку  $EF$ .

а) 9 см; б) 10 см; в) 4 см; г) определить нельзя; д) 3,6 см.

### Критерии оценки:

За правильный ответ на задание выставляется 1 балл.

Оценка	Критерии
«5» (отлично)	90% и более
«4» (хорошо)	89-75%
«3» (удовлетворительно)	74-60%
«2» (неудовлетворительно)	менее 60%

### Задание 5. Комплект заданий для тестирования

**Тема 2.2:** Перпендикулярность прямой и плоскости, плоскостей.

### Инструкция:

На выполнение работы дается 40 минут. Работа включает в себя 17 заданий. Каждое задание состоит в выборе правильного ответа из предложенных. При выполнении работы нельзя пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, справочниками, калькуляторами. При необходимости можно пользоваться черновиком.

**Текст задания:**

Вариант 1

1. Какое из следующих утверждений неверно?

- а) Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна третьей прямой, то и другая прямая перпендикулярна к этой прямой;
- б) прямая называется параллельной плоскости, если она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости;
- в) две прямые, перпендикулярные к плоскости, параллельны;
- г) если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, то и другая прямая перпендикулярна к этой плоскости;
- д) через любую точку пространства проходит прямая, перпендикулярная к данной плоскости, и притом только одна.

2. Две скрещивающиеся прямые взаимно перпендикулярны. Чему равен угол между ними?

- а)  $90^0$ ; б)  $0^0$ ; в)  $180^0$ ; г)  $45^0$ ; д) определить нельзя.

3. Через вершину квадрата  $ABCD$  проведена прямая  $AM$ , перпендикулярная его плоскости. Какое из следующих утверждений неверно?

- а)  $MA \perp BD$ ; б)  $MD \perp CD$ ; в)  $MB \perp BC$ ; г)  $MC \perp BC$ ; д)  $MA \perp AC$ .

4. Дан правильный треугольник  $ABC$  со стороной, равной 3. Точка  $O$  – центр треугольника,  $O$  – перпендикуляр к его плоскости,  $OM = 1$ . Найдите расстояния от точки  $M$  до вершин треугольника.

- а)  $\sqrt{3}$ ; б) определить нельзя; в) 3; г) 1; д) 2.

5. Прямая  $t$  перпендикулярна к прямым  $a$  и  $b$ , лежащим в плоскости  $\alpha$ , но  $t$  не перпендикулярна к плоскости  $\alpha$ . Выясните взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ .

- а) Параллельны; б) пересекаются; в) скрещиваются; г) совпадают;

д) определить нельзя.

6. Отрезок  $AB$ , равный 5 см, не имеет общих точек с плоскостью  $\alpha$ . Прямые  $AC$  и  $BD$ , перпендикулярные к этой плоскости, пересекают ее в точках  $A$  и  $D$  соответственно. Найдите  $BD$ , если  $CD = 3$  см,  $AC = 17$  см,  $BD < AC$ .

а) Определить нельзя; б) 12 см; в) 13 см; г)  $17 - \sqrt{34}$  см; д) 1 см.

7. Прямая перпендикулярна к двум плоскостям, тогда плоскости:

а) пересекаются; б) параллельны; в) определить нельзя;

г) скрещиваются; д) совпадают.

8. В тетраэдре  $DABCAD \perp AC$ ,  $AD \perp AB$ ,  $DC \perp BC$ . Тогда прямая  $BC$  и плоскость  $ADC$ :

а) параллельны; б) прямая лежит в плоскости;

в) прямая пересекает плоскость, но не перпендикулярна к плоскости;

г) прямая перпендикулярна к плоскости, но не пересекает плоскость;

д) перпендикулярны.

9. Расстояние от некоторой точки до плоскости квадрата равно 4 см, а до каждой из его вершин – 6 см. Найдите диагональ квадрата.

а)  $2\sqrt{5}$  см; б) 5 см; в)  $5\sqrt{2}$  см; г)  $2\sqrt{10}$  см; д)  $4\sqrt{5}$  см.

10. Отрезок  $AB$  пересекает некоторую плоскость в точке  $O$ . Прямые  $AD$  и  $BC$ , перпендикулярные к этой плоскости, пересекают ее в точках  $D$  и  $C$  соответственно. Найдите длину  $AB$ , если  $AD = 6$  см,  $BC = 2$  см,  $OC = 1,5$  см.

а) 8 см; б) определить нельзя; в) 14 см; г) 9 см; д) 12 см.

11. Из точки  $M$  к плоскости  $\alpha$  проведены две наклонные, длины которых 18 см и  $2\sqrt{109}$  см. Их проекции на эту плоскость относятся как 3:4. Найдите расстояние от точки  $M$  до плоскости  $\alpha$ .

а)  $6\sqrt{5}$  см; б) 30 см; в) 6 см; г)  $3\sqrt{14}$  см; д)  $2\sqrt{78}$  см.

12. Какое из следующих утверждений неверно?

а) Перпендикуляр и наклонная, выходящие из одной точки, имеют разную длину;



- б) расстоянием от точки до плоскости называется длина перпендикуляра, проведенного из данной точки к данной плоскости;
- в) равные наклонные, проведенные к плоскости из одной точки, имеют разные проекции;
- г) проекцией точки на плоскость является точка;
- д) углом между прямой и плоскостью, пересекающей эту прямую и перпендикулярной к ней, называется угол между прямой и ее проекцией на эту плоскость.

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

- а)  $4\text{ см}$ ; б)  $16 - 2\sqrt{3}\text{ см}$ ; в)  $8\text{ см}$ ; г)  $6\text{ см}$ ; д)  $2\text{ см}$ .

14. Через точку  $A$ , удаленную от плоскости  $\alpha$  на  $4\text{ см}$ , проходит прямая, пересекающая плоскость  $\alpha$  в точке  $B$ . Найдите угол между прямой  $AB$  и плоскостью  $\alpha$ , если длина отрезка  $AB$  равна  $8\text{ см}$ .

- а)  $30^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ; в)  $60^\circ$ ; г)  $90^\circ$ ; д) определить нельзя.

15. Из точки к плоскости проведены две равные наклонные. Величина угла между этими наклонными равна  $60^\circ$ . Величина угла между их проекциями равна  $90^\circ$ . Найдите угол между каждой наклонной и ее проекцией.

- а)  $90^\circ$ ; б)  $60^\circ$ ; в)  $30^\circ$ ; г)  $45^\circ$ ; д) определить нельзя.

16. Отрезок, длина которого равна  $10\text{ см}$ , пересекает плоскость. Его концы находятся соответственно на расстоянии  $3\text{ см}$  и  $2\text{ см}$  от плоскости. Найдите угол между данным отрезком и плоскостью.

- а)  $30^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ; в) определить нельзя; г)  $60^\circ$ ; д)  $90^\circ$ .

17. Из точки  $A$  к плоскости  $\alpha$  проведены две наклонные, одна длиннее другой на  $1\text{ см}$ . Проекции наклонных равны  $5\text{ см}$  и  $2\text{ см}$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости  $\alpha$ .

- а)  $10\text{ см}$ ; б)  $5\sqrt{3}\text{ см}$ ; в)  $5\sqrt{2}\text{ см}$ ; г)  $5\text{ см}$ ; д)  $4\sqrt{6}\text{ см}$ .

#### Вариант 2.

1. Если угол между двумя прямыми равен  $90^\circ$ , то эти прямые:

а) пересекаются; б) параллельны; в) скрещиваются;  
г) перпендикулярны; д) совпадают.

2. Какое из следующих утверждений неверно?

а) Если прямая перпендикулярна к двум прямым, лежащим в плоскости, то она перпендикулярна к этой плоскости;

б) если прямая перпендикулярна к плоскости, то она ее пересекает;

в) если две плоскости перпендикулярны к прямой, то они параллельны;

г) если две прямые перпендикулярны к плоскости, то они параллельны;

д) если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, то и другая прямая перпендикулярна к этой плоскости.

3. Если одна из двух скрещивающихся прямых перпендикулярна к плоскости, то будет ли перпендикулярна к этой плоскости вторая прямая?

а) Да; б) да, но при определенных условиях; в) определить нельзя;

г) нет; д) другой ответ.

4.  $ABCD$  – квадрат со стороной, равной  $\sqrt{2}$ ,  $O$  – точка пересечения его диагоналей,  $OE$  – перпендикуляр к плоскости  $ABC$ ,  $OE = \sqrt{3}$ . Найдите расстояние от точки  $E$  до вершин квадрата.

а) Определить нельзя; б)  $\sqrt{2}$ ; в)  $\sqrt{3}$ ; г) 1; д) 2.

5. Прямая  $a$  перпендикулярна к прямым  $c$  и  $b$ , лежащим в плоскости  $\alpha$ , прямая  $a$  перпендикулярна к плоскости  $\alpha$ . Выясните взаимное расположение прямых  $c$  и  $b$ .

а) Параллельны; б) пересекаются; в) параллельны или пересекаются;

г) совпадают; д) определить нельзя.

6. Отрезок  $MN$  не имеет общих точек с плоскостью  $\alpha$ . Прямые  $MK$  и  $HT$ , перпендикулярные к этой плоскости, пересекают ее в точках  $K$  и  $T$  соответственно. Найдите  $MN$ , если  $KT = 5$  см,  $MK = 4$  см,  $HT = 6$  см.

а)  $\sqrt{29}$  см; б) 7 см; в)  $3\sqrt{3}$  см; г) 3 см; д) определить нельзя.

7. Одна из двух параллельных плоскостей перпендикулярна прямой, тогда:

а) другая плоскость параллельна прямой;

- б) прямая лежит в другой плоскости;
- в) другая плоскость перпендикулярна прямой;
- г) прямая не пересекает другую плоскость;
- д) выполняются все случаи, указанные в пунктах а – г.

8. Точка  $E$  не принадлежит плоскости прямоугольника  $ABCD$ .  $BE \perp AB$ ,  $BE \perp BC$ . Тогда прямая  $CD$  и плоскость  $BCE$ :

- а) параллельны; б) перпендикулярны; в) скрещиваются;
- г) прямая лежит в плоскости; д) перпендикулярны, но не пересекаются.

9. Расстояние от некоторой точки до плоскости квадрата равно 4 см, а до каждой из его сторон – 6 см. Найдите диагональ квадрата.

- а)  $2\sqrt{10}$  см; б)  $5\sqrt{2}$  см; в)  $5\sqrt{10}$  см; г)  $10\sqrt{2}$  см; д)  $4\sqrt{10}$  см.

10. Отрезок  $MN$  пересекает некоторую плоскость в точке  $K$ . Через концы отрезка проведены прямые  $HP$  и  $ME$ , перпендикулярные к плоскости и пересекающие ее в точках  $P$  и  $E$  соответственно. Найдите длину отрезка  $PE$ , если  $HP=4$  см,  $HK=5$  см,  $ME=12$  см.

- а) определить нельзя; б) 8 см; в) 10 см; г) 12 см; д) 14 см.

11. Из точки  $M$  к плоскости  $\alpha$  проведены две наклонные, длины которых 18 см и  $2\sqrt{53}$  см. Их проекции на эту плоскость относятся как 4:3. Найдите расстояние от точки  $M$  до плоскости  $\alpha$ .

- а) 34 см; б)  $2\sqrt{17}$  см; в) 2 см; г)  $2\sqrt{77}$  см; д)  $10\sqrt{2}$  см.

12. Какое из следующих утверждений неверно?

- а) Перпендикуляр и наклонная, выходящие из одной точки, имеют равные длины;
- б) проекцией прямой на плоскость является точка или прямая;
- в) наклонные разной длины, проведенные к плоскости из одной точки, имеют проекции разных длин;
- г) прямая, проведенная к плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ней, перпендикулярна к ее проекции;

д) расстояние от произвольной точки одной из параллельных плоскостей до другой плоскости называется расстоянием между параллельными плоскостями.

13. Расстояние от точки  $K$  до каждой из вершин квадрата  $ABCD$  равно  $4\text{ см}$ . Найдите расстояние от точки  $K$  до плоскости  $ABC$ , если  $AB = 2\text{ см}$ .

а)  $4 - \sqrt{2}$  см; б)  $14\text{ см}$ ; в)  $2\text{ см}$ ; г)  $\sqrt{14}$  см; д)  $2\sqrt{5}$  см.

14. Через точку  $A$ , удаленную от плоскости  $\alpha$  на  $3\text{ см}$ , проходит прямая, пересекающая плоскость  $\alpha$  в точке  $B$ . Угол между прямой  $AB$  и плоскостью  $\alpha$  равен  $45^\circ$ . Найдите длину отрезка  $AB$ .

а)  $4\text{ см}$ ; б)  $3\text{ см}$ ; в)  $3\sqrt{2}\text{ см}$ ; г)  $50\text{ см}$ ; д)  $5\text{ см}$ .

15. Из точки к плоскости проведены две равные наклонные. Величина угла между этими наклонными равна  $60^\circ$ . Найдите величину угла между их проекциями, если угол между каждой наклонной и ее проекцией равен  $45^\circ$ .

а)  $30^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ; в)  $60^\circ$ ; г)  $90^\circ$ ; д) определить нельзя.

16. Концы отрезка, пересекающего плоскость, находятся соответственно на расстоянии  $3\text{ см}$  и  $2\text{ см}$  от нее. Величина угла между данным отрезком и плоскостью равна  $30^\circ$ . Найдите длину отрезка.

а)  $2\text{ см}$ ; б)  $4\text{ см}$ ; в)  $6\text{ см}$ ; г)  $8\text{ см}$ ; д)  $10\text{ см}$ .

17. Из точки  $A$  к плоскости  $\alpha$  проведены две наклонные, равные  $6\text{ см}$  и  $8\text{ см}$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости  $\alpha$ , если проекция одной из наклонных длиннее другой в  $1,5\sqrt{2}$  раза.

а) определить нельзя; б)  $28\text{ см}$ ; в)  $2\sqrt{7}$  см; г)  $7\sqrt{2}$  см; д)  $14\text{ см}$ .

### Критерии оценки:

За правильный ответ на задание выставляется 1 балл.

Оценка	Критерии
«5» (отлично)	90% и более
«4» (хорошо)	89-75%
«3» (удовлетворительно)	74-60%
«2» (неудовлетворительно)	менее 60%

## Задание 6. Комплект заданий для тестирования

**Тема 4.2:** Векторы пространства. Скалярное произведение векторов.

### Инструкция:

На выполнение работы дается 25 минут. Тест состоит из двух частей: Работа включает в себя 14 заданий. Первая часть заданий состоит в выборе правильного ответа. В заданиях второй части требуется записать решения и ответы.

При выполнении работы нельзя пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, справочниками, калькуляторами. При необходимости можно пользоваться черновиком.

Выполнять задания можно в любом порядке, главное – решить как можно больше заданий.

### Текст задания:

#### Вариант 1

##### Часть 1.

1. Точка  $M(-2; 3; -7)$  находится от плоскости  $XOY$  на расстоянии, равном...

1) 7; 2) 2; 3) 3.

2.  $\vec{m} = 2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$ . Тогда  $\vec{m}$  имеет координаты...  
 $\vec{i}$  вектор  $\vec{m}$

1)  $\vec{m} \{2; 1; 1\}$ ; 2)  $\vec{m} \{-2; 1; 1\}$ ; 3)  $\vec{m} \{2; -1; -1\}$ .

3.  $\vec{a} \{1; 2; 1\}$ ;  $\vec{b} \{-3; 2; 1\}$ ;  $\vec{c} \{-3; -6; 9\}$ .

Тогда коллинеарными будут векторы...

1)  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ; 2)  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ ; 3)  $\vec{a}$  и  $\vec{c}$ .

4. Первая и третья координаты ненулевого вектора  $\vec{a}$  равны нулю. Тогда неверно, что...

$$1) \vec{a} \parallel OX; \quad 2) \vec{a} \perp OZ; \quad 3) \vec{a} \perp (XOZ).$$

5. Первая координата ненулевого вектора  $\vec{AB}$  равна нулю. Тогда **неверно**, что...

- 1)  $\vec{AB} \perp OX$     2)  $\vec{AB} \perp OZ$ ;    3)  $\vec{AB} \parallel OY$ ;  
;

6.  $A(1; 2; 3), B(1; 5; 4), C(4; 5; 3)$ . Тогда **верно**, что...

- 1)  $\vec{BC} \perp OY$     2)  $\vec{AC} \parallel OZ$ ;    3)  $\vec{AB} \parallel (ZOY)$ ;  
;

7. Ордината точки  $A$  равна 3, ордината точки  $B$  равна 6. Длина отрезка  $AB$  равна 3. Тогда прямая  $AB$  и ось  $OY$ ...

- 1) параллельны; 2) перпендикулярны; 3) скрещиваются.

8.  $M(x_1; y_1; z_1), K(x_2; y_2; z_2)$ . Тогда координаты вектора  $\vec{KM}$  **равны**...

- 1)  $\left\{ \begin{matrix} x_1 - x_2 & y_1 - y_2 & z_1 - z_2 \\ ; & ; & x_1; \end{matrix} \right\}$ ; 2)  $\left\{ \begin{matrix} x_2 - & y_2 - & z_2 - z_1 \\ & y_1; & \end{matrix} \right\}$ ;

- 3)  $\left\{ \begin{matrix} \frac{x_1 + x_2}{2} & \frac{y_1 + y_2}{2} & \frac{z_1 + z_2}{2} \end{matrix} \right\}$ .

9.  $a \begin{pmatrix} m; n; \\ k \end{pmatrix}$ . Тогда **верно**, что...

- 1)  $|a| = \sqrt{m+n+k}$     2)  $|a| = \sqrt{m^2+n^2+k^2}$     3)  $|a| = \sqrt{mnk}$ .

Часть 2.

10. Дана точка  $A(-1; 2; 5)$ . Тогда координаты точки – проекции точки  $A$  на ось  $OZ$  равны...

11. Даны точки  $M(-1; 2; 3)$  и  $B(1; -1; 5)$ . Тогда координаты вектора  $\vec{BM}$  равны...

12.  $A(-1; 0; 2), B(1; -2; 3)$ . Тогда  $|\vec{AB}| = \dots$

13.  $ABCD$  – параллелограмм,  $AC \cap BD = O$ .  $B(-2; 1; 0), O(0; 1,5; 0)$ . Тогда координаты точки  $D$  равны...

14. Вектор  $\vec{a}$  сонаправлен с вектором  $\vec{b} \begin{pmatrix} -2; 2; \\ 1 \end{pmatrix}$ ,  $|\vec{a}| = 12$ .

Тогда координаты  
вектора  $a$  равны...



## Вариант 2

Часть 1.

1. Точка  $A(-1; 2; -3)$  находится от плоскости  $YOZ$  на расстоянии, равном...

1) 1;    2) 2;    3) 3.

2.  $\vec{a} = i - j + 3k$ . Тогда  $\vec{a}$  **имеет** координаты...

вектор  $\left\{ \begin{matrix} \vec{a} \\ \vec{b} \end{matrix} \right\}; \left\{ \begin{matrix} -1; 1; -3 \\ -1; 3 \end{matrix} \right\}$ .

1)  $\vec{a} \begin{matrix} 1; 1; 3 \\ ; \end{matrix}$     2)  $\vec{a} \begin{matrix} -1; 1; -3 \\ ; \end{matrix}$     3)  $\vec{a} \begin{matrix} -1; 3 \\ ; \end{matrix}$

3. Координаты равных векторов...

1) равны;    2) противоположны;    3) пропорциональны.

4. Первая и вторая координаты ненулевого вектора  $\vec{a}$  равны нулю. Тогда **верно**, что...

1)  $\vec{a} \parallel (XOZ)$ ;    2)  $\vec{a} \parallel OX$ ;    3)  $\vec{a} \perp OY$ .

5. Третья координата ненулевого вектора  $\vec{AB}$  равна нулю. Тогда **неверно**, что...

1)  $AB \perp OZ$ ;    2)  $AB \parallel (YOZ)$ ;    3)  $AB \cap OX$ .

6.  $A(2; 3; 4)$ ,  $B(2; 5; 6)$ ,  $C(5; 3; 6)$ . Тогда **верно**, что...

1)  $AB \parallel (ZOY)$ ;    2)  $AC \perp (ZOY)$ ;    3)  $BC \perp (XOY)$ .

7. Абсцисса точки  $A$  равна 3, абсцисса точки  $B$  равна 6. Длина отрезка  $AB$  равна 3. Тогда прямая  $AB$  и ось  $OX$ ...

1) параллельны;    2) пересекаются;    3) скрещиваются.

8.  $M(x_1; y_1; z_1)$ ,  $K(x_2; y_2; z_2)$ . Тогда длина вектора  $\vec{KM}$  **равна**...

1)  $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}$ ;    2)  $\sqrt{(x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2 + (z_1 + z_2)^2}$ ;

3)  $\sqrt{(x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2 + (z_1 + z_2)^2}$ .

9.  $A(x_1; y_1; z_1)$ ,  $B(x_2; y_2; z_2)$ . Тогда координаты точки – середины отрезка  $AB$  –

равны...

$$1) \left( \begin{array}{ccc} x_2 - x_1; & y_2 - y_1; & z_2 - z_1 \end{array} \right); \quad 2) \left( \begin{array}{ccc} \frac{x_1 + x_2}{2}; & \frac{y_1 + y_2}{2}; & \frac{z_1 + z_2}{2} \end{array} \right);$$

$$3) \left( \begin{array}{ccc} \frac{x_1 + x_2}{3}; & \frac{y_1 + y_2}{3}; & \frac{z_1 + z_2}{3} \end{array} \right).$$

Часть 2.

10. Дана точка  $A(-1; 2; 5)$ . Тогда координаты точки – проекции точки  $A$  на плоскость  $OYZ$  равны...

11. Даны точки  $K(2; -1; -3)$  и  $M(1; -2; 3)$ . Тогда координаты вектора  $\vec{KM}$  равны...

12.  $A(7; 1; -5), B(4; -3; -5)$ . Тогда  $|\vec{AB}| = \dots$

13. В параллелограмме  $ABCD$  диагонали пересекаются в точке  $O$ .  $A(1; 3; -1), O(0; 1,5; 0)$ . Тогда координаты точки  $C$  равны...

14. Вектор  $\vec{m}$  противоположно направлен вектору  $\vec{k} \{-1; 2; 3\}$ ;  $|\vec{m}| = \sqrt{6}$ . Тогда координаты вектора  $\vec{k}$  равны...

### Критерии оценки:

За правильный ответ на задание первой части выставляется 1 балл, второй части 2 балла.

Оценка	Критерии
«5» (отлично)	90% и более
«4» (хорошо)	89-75%
«3» (удовлетворительно)	74-60%
«2» (неудовлетворительно)	менее 60%

### Задание 7. Комплект заданий для контрольной работы

**Тема 4.1, 4.2:** Прямоугольная система координат в пространстве. Векторы пространства. Скалярное произведение векторов.

### Инструкция:

Контрольный срез знаний представляет собой текст контрольной работы из 2 вариантов. На выполнение работы отводится 90 минут.

Текст задания:

Вариант 1

- а) Дано:  
 $a = (2; 4; -6)$   
 $b = (-9; -3; 6)$   
 $c = (3; 0; -1)$   
Найти:  $p = -\frac{1}{3}b + a + 2c$

б) Дано:  
 $a = (2; -4; 0)$   
 $b = (3; -1; -2)$   
 $2a - 3b$  и  $c = (m+n; m-n; 2)$  - коллинеарны  
Найти:  $m, n$  - ?
- Изобразить систему координат  $OXYZ$  и построить точку  $A(-2; -3; 4)$ . Найти расстояние от этой точки до координатных плоскостей.
- Даны векторы  $b = (1; 4; -3)$  и  $a = (-2; 3; 1)$ . Определите значения  $k$ , при которых угол между векторами  $a + kb$  и  $b$  является: прямым.
- Даны точки  $M(-4; 7; 0)$ ,  $N(0; -1; 2)$ . Найдите расстояние от начала координат до середины отрезка  $MN$ .
- Найдите координаты вектора  $3b + 2a$ , если  $a = 2i - 3j + k$ ,  $b(3; 0; 2)$ .
- Определите, лежат ли в одной плоскости точки:  $A(1; 1; 1)$ ,  $B(-1; 0; 1)$ ,  $C(0; 2; 2)$ ,  $D(2; 0; 0)$ .
- Вычислите длину вектора  $d = a + 2b - c$ , если  $b = (2; 1; 1,5)$ ,  $a = i + j + k$  и  $c = i - j$ ?
- В параллелепипеде  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ . Представьте в виде суммы трех векторов векторы  $AC_1$  и  $BD_1$ .

Вариант 2

- а) Дано:  
 $a = (1; -3; -1)$   
 $b = (-1; 2; 0)$   
Найти:  $c = a + 2b$

б) Дано:  
 $a = (1; -2; m)$   
 $b = (n; 6; 3)$   
 $a$  и  $b$  - коллинеарны  
Найти:  $m, n$  - ?
- Изобразить систему координат  $OXYZ$  и построить точку  $A(1; -2; -4)$ . Найти расстояние от этой точки до координатных плоскостей.
- Даны векторы  $b = (3; m; 2)$  и  $a = (4; 1; -2)$ . Определите значения  $m$ , при которых угол между векторами  $a$  и  $b$  является: прямым.
- Даны точки  $M(-4; 7; 0)$ ,  $N(0; -1; 2)$ . Найдите расстояние от начала координат до середины отрезка  $MN$ .
- Даны векторы  $a$  и  $b$ . Найдите  $b(a+b/2)$ , если  $a = -2i + 3j + 6k$ ,  $b(6; 0; -8)$ .
- Определите, лежат ли в одной плоскости точки:  $A(1; 0; -1)$ ,  $B(-2; -1; 0)$ ,  $C(0; -2; -1)$ ,  $D(1; 5; 0)$ .

7. Вычислите длину вектора  $d = -3a + b - 2c$ , если  $a = (-1; 2; 3), b = i + j, c = i - k$ ?
8. В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  Представьте в виде суммы трех векторов векторы  $CA_1$  и  $BD_1$ .

### Критерии оценки:

Оценка	Критерии
«Отлично»	1. Выполнена работа без ошибок и недочетов; 2. Допущено не более одного недочета.
«Хорошо»	1. Допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета; 2. Допущено не более двух недочетов.
«Удовлетворительно»	1. Допущено не более двух грубых ошибок; 2. Допущены не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. Допущено не более двух-трех негрубых ошибок; 4. Допущены одна негрубая ошибка и три недочета; 5. При отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
«Неудовлетворительно»	1. Допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3"; 2. Если правильно выполнил менее половины работы.

### Задание 8. Комплект заданий для математического диктанта

#### Тема 5.1: Основные понятия тригонометрии.

#### Инструкция:

Диктант проводится преподавателем.

#### Текст задания:

##### Вариант 1

1. Представить в радианах  $180^\circ$ .
2. Представить в градусах  $\pi/4$ .
3. Найти  $\sin \pi/3$ .
4. Найти  $\cos 0$ .
5. Найти  $\operatorname{ctg} \pi/3$ .
6. Найти  $\sin 3\pi/2$ .
7. Найти  $\cos \pi/3$ .
8. Найти  $\operatorname{tg} \pi/6$ .

##### Вариант 2

1. Представить в радианах  $360^\circ$ .
2. Представить в градусах  $\pi/3$ .
3. Найти  $\cos \pi/2$ .
4. Найти  $\operatorname{tg} \pi/4$ .
5. Найти  $\cos \pi/6$ .
6. Найти  $\sin \pi/2$ .
7. Найти  $\cos \pi/4$ .
8. Найти  $\operatorname{ctg} 0$ .

9. Найти  $\operatorname{ctg}\pi/2$ .

10. Найти  $\operatorname{cosp}$ .

9. Найти  $\cos 3\pi/2$ .

10. Найти  $\operatorname{tg}p$ .

### Критерии оценки:

За правильный ответ на задание выставляется 1 балл.

Оценка	Критерии
«5» (отлично)	10 баллов
«4» (хорошо)	8-9 баллов
«3» (удовлетворительно)	6-7 баллов
«2» (неудовлетворительно)	менее 6 баллов

### Задание 9. Комплект заданий для математического диктанта

**Тема 5.2:** Основные тригонометрические тождества.

#### Инструкция:

Диктант проводится преподавателем.

#### Текст задания:

##### Вариант 1

1. Представить в радианах  $240^\circ$ .
2. Представить в градусах  $3\pi/4$ .
3. Найти  $\sin\pi/4$ .
4. Найти  $3\cos 0$ .
5. Основное тригонометрическое тождество.
6. Определение тангенса.
7. Формула связи тангенса и косинуса одного угла.
8. Найти  $\operatorname{tg}(-\pi/6)$ .
9. Найти  $\cos(-\pi/6)$ .
10. Найти  $\sin(-\pi)$ .

##### Вариант 2

1. Представить в радианах  $-150^\circ$ .
2. Представить в градусах  $5\pi/3$ .
3. Найти  $\cos\pi/3$ .
4. Найти  $\operatorname{tg}\pi/3$ .
5. Формула связи тангенса и котангенса одного угла.
6. Определение котангенса.
7. Формула связи котангенса и синуса одного угла.
8. Найти  $\cos(-60^\circ)$ .
9. Найти  $\sin(-\pi/2)$ .
10. Найти  $\operatorname{tg}(-\pi/3)$ .

## Критерии оценки:

За правильный ответ на задание выставляется 1 балл.

Оценка	Критерии
«5» (отлично)	10 баллов
«4» (хорошо)	8-9 баллов
«3» (удовлетворительно)	6-7 баллов
«2» (неудовлетворительно)	менее 6 баллов

### Задание 10. Комплект заданий для математического диктанта

#### Тема 5.3: Преобразования простейших тригонометрических выражений.

#### Инструкция:

Диктант проводится преподавателем. Задание студентам «Вычислить» сообщает преподаватель.

#### Текст задания:

Вариант 1

1.  $\sin(90^\circ + \alpha) =$

2.  $\cos(180^\circ - t) =$

3.  $\operatorname{tg}(90^\circ + \beta) =$

4.  $\operatorname{ctg}(180^\circ - x) =$

5.  $\cos(\pi/2 + x) =$

6.  $\sin(360^\circ - \alpha) =$

7.  $\sin(\pi/3) =$

8.  $\operatorname{tg}(\pi/2) =$

9.  $\sin(270^\circ + y) =$

10. формула косинуса разности двух углов

Вариант 2

1.  $\cos(90^\circ - \alpha) =$

2.  $\sin(270^\circ + t) =$

3.  $\operatorname{tg}(270^\circ + \beta) =$

4.  $\cos(180^\circ + x) =$

5.  $\cos(\pi/2 - x) =$

6.  $\operatorname{ctg}(360^\circ - \alpha) =$

7.  $\sin(\pi/6) =$

8.  $\operatorname{ctg}(\pi/4) =$

9.  $\sin(270^\circ - y) =$

10. формула косинуса разности двух углов

## Критерии оценки:

За правильный ответ на задание выставляется 1 балл.

Оценка	Критерии
«5» (отлично)	10 баллов
«4» (хорошо)	8-9 баллов
«3» (удовлетворительно)	6-7 баллов
«2» (неудовлетворительно)	менее 6 баллов

## Задание 11. Комплект заданий для контрольной работы

**Тема 5.3:** Преобразования простейших тригонометрических выражений.

### Инструкция:

Контрольный срез знаний представляет собой текст контрольной работы из 2 вариантов. На выполнение работы отводится 90 минут.

### Текст задания:

Вариант 1

Вариант 2

Решите уравнения:

$$1. a) \operatorname{tg} \left( 2x + \frac{\pi}{4} \right) = 2,$$

$$б) \sin 7x = \frac{-\sqrt{3}}{2}$$

$$2. \cos^2 3x - \sin^2 3x = 1$$

$$3. \cos \left( \frac{\pi}{6} - x \right) - \frac{1}{6} \cos \left( \frac{\pi}{6} + x \right) = 0$$

$$4. a) 7\cos^2 x - 5\sin^2 x + 2$$

$$= 0 \quad б) 2\sin^2 x + 3\sin x -$$

$$2 = 0$$

$$5. \sqrt{2} \sin \left( \frac{3\pi}{4} - x \right) \sin x = \cos x.$$

Решите уравнения:

$$1. a) \operatorname{tg} \left( x - \frac{\pi}{4} \right) = 1,$$

$$б) 2\cos 5x = -\sqrt{3}$$

$$2. 2\cos^2 3x \sin^2 3x = 1$$

$$3. \sin \left( \frac{\pi}{6} - x \right) - \frac{1}{6} \sin \left( \frac{\pi}{6} + x \right) = 0$$



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

$$b) 5\cos 3x - 2\sin 3x = 0$$

$$5. \sqrt{2} \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \sin x = \cos x.$$

## Критерии оценки:

Оценка	Критерии
«Отлично»	1. Выполнена работа без ошибок и недочетов; 2. Допущено не более одного недочета.
«Хорошо»	1. Допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета; 2. Допущено не более двух недочетов.
«Удовлетворительно»	1. Допущено не более двух грубых ошибок; 2. Допущены не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. Допущено не более двух-трех негрубых ошибок; 4. Допущены одна негрубая ошибка и три недочета; 5. При отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
«Неудовлетворительно»	1. Допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3"; 2. Если правильно выполнил менее половины работы.

## Задание 12. Комплект заданий для тестирования

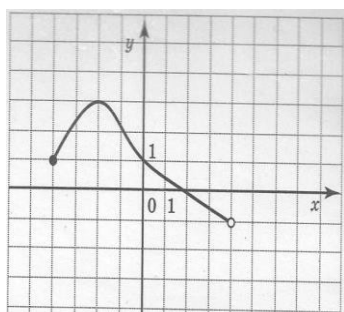
### Тема 6.1: Функции. Свойства функции. Обратные функции.

#### Инструкция:

На выполнение работы дается 15 минут. Работа включает в себя 12 заданий. При выполнении работы нельзя пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, справочниками, калькуляторами. При необходимости можно пользоваться черновиком.

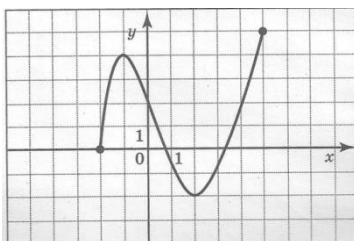
#### Текст задания:

#### Вариант 1



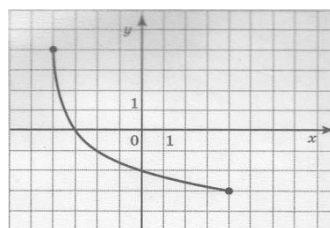
1. Указать область определения функции, заданной графиком:

- 1)  $(2;4)$       2)  $[-4;2]$       3)  $(-1;3]$       4)  $[-4;4)$

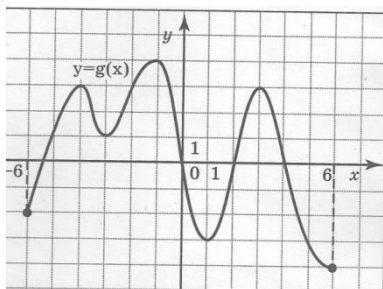


2. Найти промежутки, в которых функция  $y=f(x)$ , убывает.

3. Указать область значений функции,



заданной графиком:

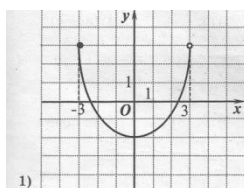


- 1)  $[-3; 4]$  2)  $[-3; 0]$  3)  $[-4; -3]$  4)  $[-4; 4]$

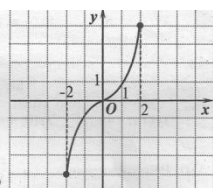
4. Найти промежутки, в которых функция  $y = g(x)$ , заданная на промежутке  $[-6; 6]$  графиком, принимает положительные значения.

5. Указать множество значений функции  $y = (x - 2)(1 - x)$ .

- 1)  $(-\infty; 0,25]$  2)  $[0,25; +\infty)$  3)  $(-\infty; 2]$  4)  $(-\infty; +\infty)$



1)

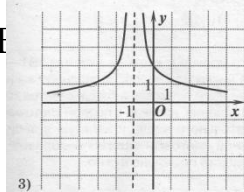


2)

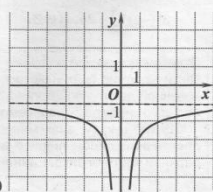
6. Указать рисунок, на котором изображен график четной функции:

- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 1

7. I



3)



4)

$f(x) = x^2 - 2x + 1$ , тогда найти значение

выражения  $4f(1) - f(2) + 3f(0)$  равно.....

$f(x) = 2x^2 - 4x + 1$ .

8. Найти область значений функций

9. Найти область определения функций  $f(x) = \sqrt{2x - 4} + \sqrt[5]{1 - x}$ .

10. Найти область определения функций

$f(x) = \sqrt{(\xi - 1)(\xi + 3)}$ .

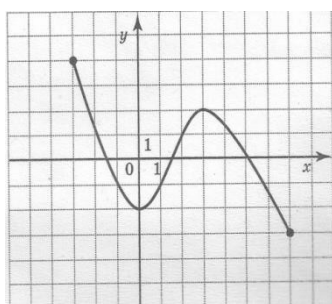
11. Найти область определения функций

$f(x) = \frac{\sqrt{x - 7}}{x + 9}$ .

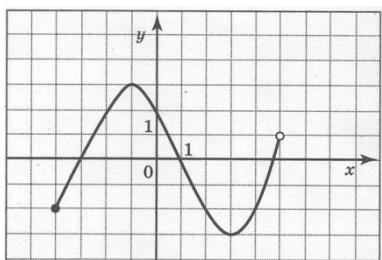
12. Для функций  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1, & \text{если } x \geq 0 \\ 1 - x, & \text{если } x < 0 \end{cases}$

найти значение  $f(-3), f(2)$ .

Вариант 2

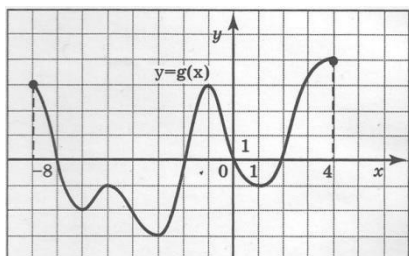


1. Найти интервалы возрастания функции  $y = f(x)$ , заданной на промежутке  $[-3; 7]$  графиком:

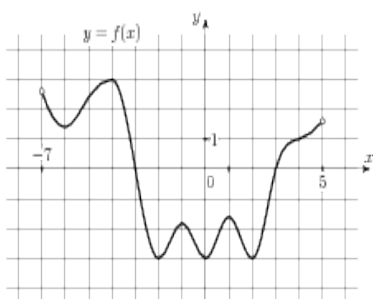


2. Указать область определения функции, заданной гра- фиком:

- 1)  $[-4; -3) \cup (1; 4,5)$       2)  $[-3; 1) \cup (4,5; 5)$   
 3)  $[-4; 5)$                       4)  $[-3; 3]$



3. Найти промежутки, в которых функция  $y=g(x)$ , за- данная на промежутке  $[-8; 4]$  графиком, принимает от- рицательные значения.



4. Найти множество значений функции, заданной графи- ком.

5. Если  $f(x) = x^2 - x$ , тогда найти значение выражений  
 $3f(1) + f(2) - 2f(-1)$  равно.....

6. Найти область значений функций  $f(x) = -2x^2 + 6x + 1$ .

7. Найти область значений функций  $f(x) = 2x^2 + 4x + 2$ .

8. Какая из функций является четной?

1)  $x^6 + 5x^2 - 12$  2)  $x^7 - x$  3)  $x^3 + 5x^2 + 34$  4)  $x^5 - 12x - 1$ .

9. Найти область определения функций  $f(x) = \sqrt{x+1} + \sqrt[6]{-2x}$ .

10. Найти область определения функций  $f(x) = \frac{\sqrt{x-4,2}}{\sqrt[6]{-x}}$ .

11. Найти область определения функций  $f(x) = \frac{\sqrt{x-4}}{x^2 + 2x + 1}$ .  
 $\left[ x + x^2 - \frac{1}{1}, \text{ если } x \geq 1 \right.$

12. Найти значения  $f(3), f(-2)$  функции  $f(x)$

$$= \begin{cases} -x + 3, & \text{если } x < 1 \end{cases} .$$

## Критерии оценки:

За правильный ответ на задание выставляется 1 балл.

Оценка	Критерии
«5» (отлично)	90% и более
«4» (хорошо)	89-75%
«3» (удовлетворительно)	74-60%
«2» (неудовлетворительно)	менее 60%

## Задание 13. Комплект заданий для тестирования

### Тема 6.2: Показательные функции.

#### Инструкция:

На выполнение работы дается 15 минут. В тесте представлены два варианта, в каждом из которых десять заданий и ответы к ним

#### Текст задания:

#### Вариант 1

- Из приведенных ниже функций укажите показательную:  
а)  $y=x^3$                       б)  $y=\sqrt[7]{x}$                       в)  $y=\frac{1}{x^2}$                       г)  $y=e^x$   
1) а и в                      2) а и б                      3) в и г                      4) б и г
- Из приведенных ниже утверждений верными являются:  
а) функция  $y=a^x$  принимает в некоторой точке значение 0;  
б) функция  $y=a^x$  является нечетной;  
в) функция  $y=a^x$  пересекает ось  $Oy$  в точке  $(0; 1)$ ;  
г) функция  $y=a^x$  принимает только положительные значения.  
1) а и в                      2) а и б                      3) в и г                      4) б и г
- При каких значениях  $x$  выражении  $4^x$  больше 1?  
1)  $x>0$                       2)  $x<0$                       3)  $x>1$                       4)  $x<1$
- Областью значений функции  $y=-3^x$  является множество  
1)  $(0; +\infty)$                       2)  $(-\infty; 0)$                       3)  $[0; +\infty)$                       4)  $(-\infty; 0]$
- Из приведенных ниже утверждений верными являются:  
а) графики функций  $y=7^x$  и  $y=\frac{1}{7^x}$  симметричны относительно оси ординат;  
б) графики  $y=7^x$  и  $y=\frac{1}{7^x}$  пересекают ось  $Oy$  в точке  $(0; 1)$ ;  
в) графики  $y=7^x$  и  $y=\frac{1}{7^x}$  симметричны относительно оси абсцисс;  
г) графики  $y=7^x$  и  $y=7^x$  симметричны относительно оси абсцисс;

г) графики функций  $y = 7^x$  и  $y = \frac{1}{7^x}$  пересекают ось  $Ox$  в точке  $(1; 0)$ .

- 1) а и в                      2) а и б                      3) в и г                      4) б и г

6. Из приведенных ниже функций укажите возрастающие:

- а)  $y = \left(\frac{\pi}{3}\right)^x$                       б)  $y = \left(\frac{3}{4}\right)^{-x}$                       в)  $y = \left(4 - \sqrt{x}\right)^x$                       г)  $y = \left(\frac{e}{3}\right)^x$   
 ( )                                      ( )                                      -                                      ( )

- 1) а и в                      2) а и б                      3) в и г                      4) б и г

7. Корень уравнения  $\sqrt[2k]{3^k} \sqrt{ } = 36$  равен

- 1) 1                      2) 2                      3) 3

8. Выражение  $2a$ , где  $a$  - корень уравнения  $\left(\frac{49}{16}\right)^{x+1} = \left(\frac{4}{7}\right)^9$ , равно

- 1) 9                      2) 11                      3) -11                      4) -9

9. Произведение корней уравнения  $\left(\frac{9}{23}\right)^{x^2-21} = \left(\frac{23}{9}\right)^{19x-3}$  равно

- 1) 19                      2) -19                      3) -24                      4) -18

10. Выражение  $0,2+a$ , где  $a$  - корень уравнения  $3^{|x-2|} = 9^{2x-1}$  равно

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

### Вариант 2

1. Из приведенных ниже функций укажите показательную:

- а)  $y=x^7$                       б)  $y = \sqrt[4]{5^x}$                       в)  $y = \frac{1}{x^5}$                       г)  $y = -\frac{e^x}{3}$

- 1) а и в                      2) а и б                      3) в и г                      4) б и г

2. Из приведенных ниже утверждений верными являются:

- а) функция  $y = a^x$  не принимает значение 0;  
 б) функция  $y = a^x$  является четной;  
 в) функция  $y = a^x$  пересекает ось  $Oy$  в точке  $(0; 1)$ ;  
 г) функция  $y = a^x$  принимает только неотрицательные значения.

- 1) а и в                      2) а и б                      3) в и г                      4) б и г

3. При каких значениях  $x$  выражении  $5^x$  меньше 1?

- 1)  $x > 0$                       2)  $x < 0$                       3)  $x > 1$                       4)  $x < 1$

4. Областью значений функции  $y = -\frac{1}{5^x}$  является множество

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

5. Из приведенных ниже утверждений верными являются:

- а) графики функций  $y = 7^x$  и  $y = -\frac{1}{7^x}$  симметричны относительно оси ординат;

б) графики функций  $y = 7^x$  и  $y = \frac{1}{7^x}$  не пересекают ось  $Ox$ ;



- в) графики функций  $y = -7^x$  и  $y = \frac{1}{7^x}$  симметричны относительно оси абсцисс;
- г) графики функций  $y = 7^x$  и  $y = -\frac{1}{7^x}$  пересекают ось  $Oy$  в разных точках.

- 1) а и в                      2) а и б                      3) в и г                      4) б и г

6. Из приведенных ниже функций укажите убывающие:

- а)  $y = \left(\frac{\pi}{3}\right)^{-x}$                       б)  $y = \left(\frac{3}{4}\right)^x$                       в)  $y = \left(4 - \frac{7}{\sqrt{x}}\right)^{-}$                       г)  $y = \left(\frac{e}{3}\right)^{-x}$
- ( )                                      ( )                                      -                                      ( )

- 1) а и в                      2) а и б                      3) в и г                      4) б и г

7. Корень уравнения  $\sqrt[5]{3x} \sqrt{x} = 225$  равен

- 1) 1                                      2) 2                                      3) 3                                      4) 4

8. Произведение корней уравнения  $36^x - 4 \cdot 6^x - 12 = 0$  равна

- 1) 4                                      2) -12                                      3) 1                                      4) -2

9. Сумма корней уравнения  $\left(\frac{21}{4}\right)^{29x^2 - 8x} = \left(\frac{4}{21}\right)^{8x^2 - 29x}$  равно

- ( 4 )                                      ( 21 )
- 1) -37                                      2) 37                                      3) 1                                      4) -1

10. Сумма корней уравнения  $4^x - 10 \cdot 2^x + 16 = 0$  равна

- 1) -10                                      2) 10                                      3) -4                                      4) 4

### Критерии оценки:

За правильный ответ на задание первой части выставляется 1 балл.

Оценка	Критерии
«5» (отлично)	90% и более
«4» (хорошо)	89-75%
«3» (удовлетворительно)	74-60%
«2» (неудовлетворительно)	менее 60%

### Задание 14. Комплект заданий для тестирования

#### Тема 7.1: Многогранники.

#### Инструкция:

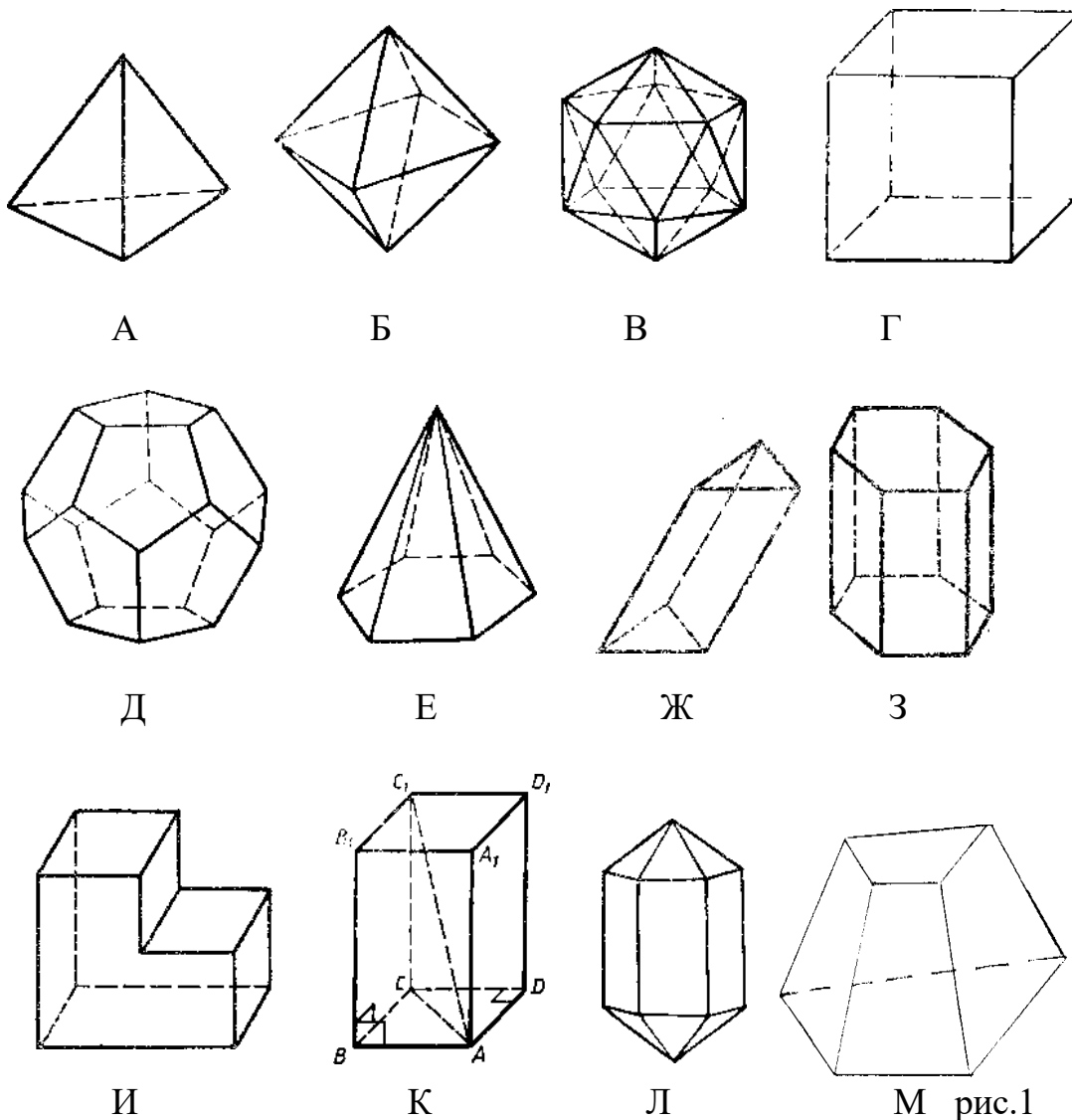
На выполнение работы дается 15 минут. В тесте представлены два варианта, в каждом из которых девять заданий.

#### Текст задания:

#### Вариант 1

1. К каждому многограннику укажите букву соответствующего изображения многогранника с рисунка 1:

- невыпуклый многогранник .....
- параллелепипед .....
- наклонная призма .....
- прямая призма .....
- пирамида .....
- усечённая пирамида .....
- правильный октаэдр .....
- правильный тетраэдр .....
- правильный икосаэдр .....
- куб .....
- правильный додекаэдр ...



2. Какие из утверждений справедливы для правильной пирамиды:

- в её основании лежит правильный многоугольник;
- все её грани правильные многоугольники; (ДА НЕТ)

- АПОФЕМОЙ называется высота правильной пирамиды; (ДА    НЕТ)
- отрезок, соединяющий вершину пирамиды с центром основания, является её высотой; (ДА    НЕТ)
- все боковые грани правильной пирамиды равны; (ДА    НЕТ)
- основанием правильной пирамиды может быть квадрат; (ДА    НЕТ)
- основанием правильной пирамиды может быть трапеция.

3. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Каково расположение прямых  $B_1 D_1$  и  $AC$ ?

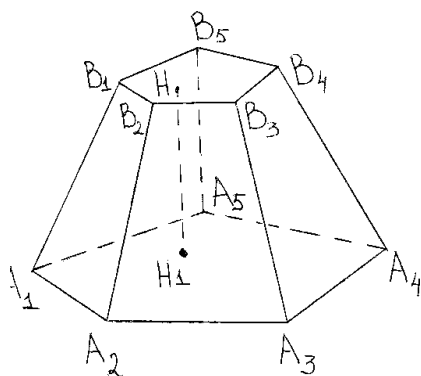
а) пересекаются ; б) параллельны; в) скрещиваются.

4. Боковое ребро правильной треугольной призмы равно 5 м, а ребро основания  $2\sqrt{2}$ . Найдите сумму длин всех эго рёбер.

5. Площадь поверхности додекаэдра  $180 \text{ см}^2$ . Определите площадь грани.

6. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны  $8, 10, 4\sqrt{2}$ . Найдите длины диагоналей.

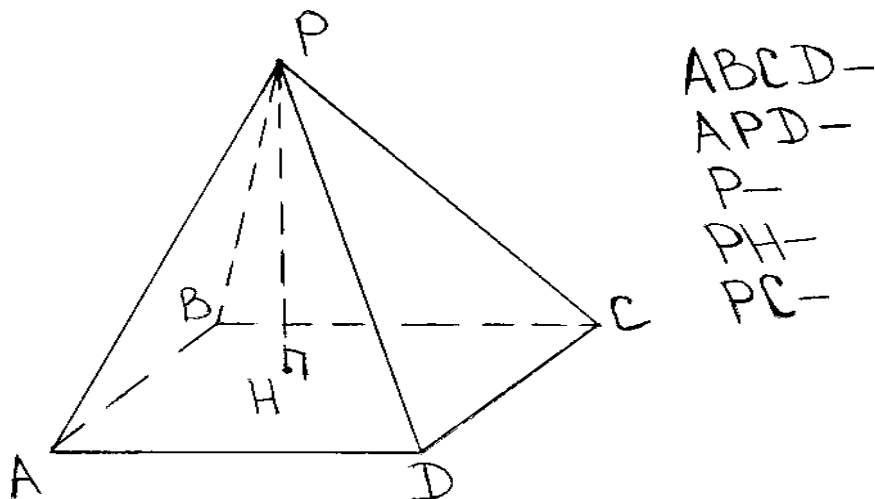
5. Изображённый на рисунке 2 многогранник называется.....  
 .....Назовите его элементы:



$A_1 A_2 A_3 A_4 A_5$  -  
 $A_1 A_2 B_2 B_1$  -  
 $B_1 B_2 B_3 B_4 B_5$  -  
 $HH_1$  -  
 $A_3 B_3$  -

4. На рисунке 3 изображена .....

.....Запишите, как называются перечисленные элементы вашего многогранника :



5. О каких многогранниках идёт речь в приведённых ниже теоремах (впишите их названия вместо точек):

Теорема 1. Площадь боковой поверхности .....  
равна произведению полусуммы периметров основания на апофему.

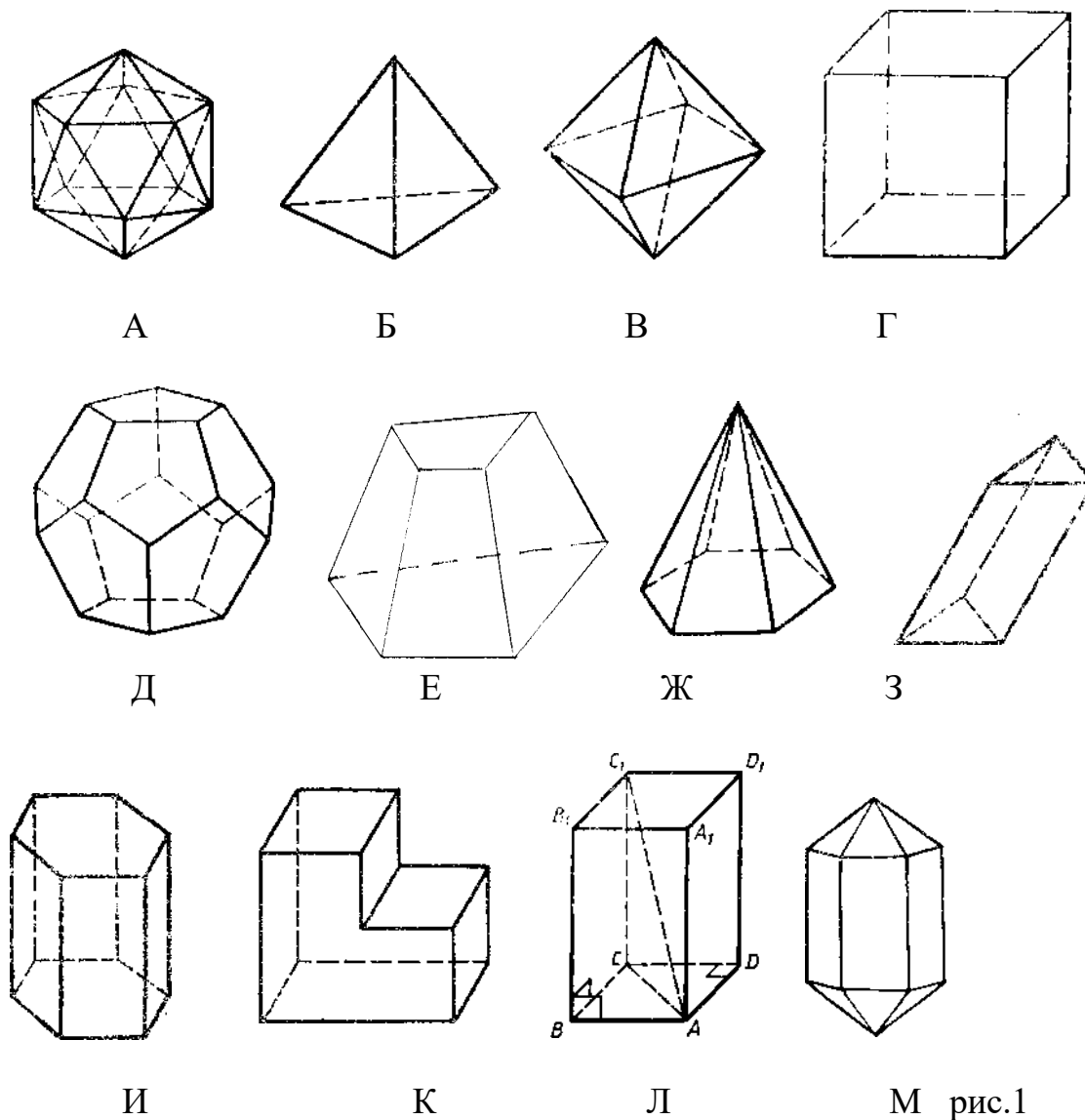
Теорема 2. Площадь боковой поверхности .....  
равна произведению периметра основания на высоту .....

Теорема 3. Площадь боковой поверхности .....  
равна половине произведения периметра основания на апофему.

### Вариант 2

1. К каждому многограннику укажите букву соответствующего изображения многогранника с рисунка 1:

- невыпуклый многогранник .....- параллелепипед .....
- наклонная призма .....- прямая призма .....
- пирамида .....- усечённая пирамида .....
- правильный октаэдр .....- правильный тетраэдр .....
- правильный икосаэдр.....- куб .....- правильный додекаэдр ....



М рис.1

2. Какие из утверждений справедливы для правильной пирамиды:

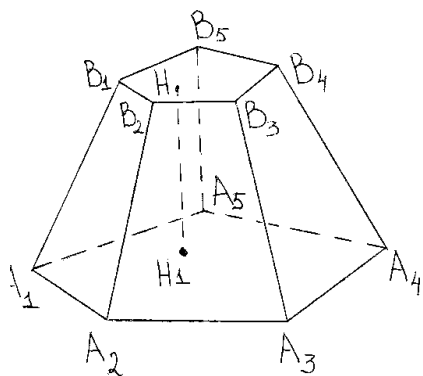
- в её основании может лежать любой многоугольник; (ДА    НЕТ)
- все её боковые грани равнобедренные треугольники; (ДА    НЕТ)
- высота её боковой грани, проведённая из вершины, называется апофемой;
- высота правильной пирамиды не всегда совпадает с центром основания;
- все ребра правильной пирамиды равны; (ДА    НЕТ)
- основанием правильной пирамиды может быть ромб; (ДА    НЕТ)
- основанием правильной пирамиды может быть равносторонний треугольник.

3. Три ребра параллелепипеда равны 6 м, 8 м и 10 м. Найдите сумму длин всех его рёбер. а) 72 м; б) 24 м; в) 48 м; г) 60 м; д) 96 м.

4. Сколько двугранных углов имеет прямой параллелепипед?

- а) 6; б) 9; в) 12; г) 3; д) нет совсем

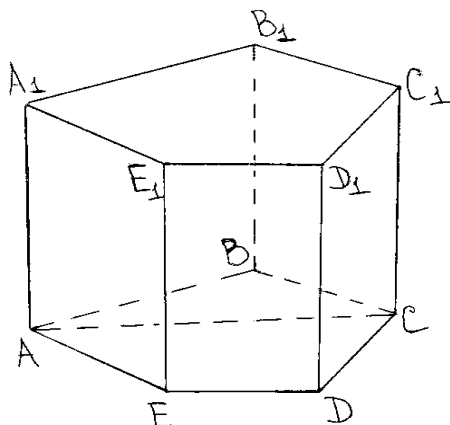
5. Изображённый на рисунке 2 многогранник называется..... Назовите его элементы :



$H H_1 -$   
 $B_2 A_2 A_3 B_3 -$   
 $A_1 A_2 A_3 A_4 A_5 -$   
 $B_1 B_2 B_3 B_4 B_5 -$   
 $A_4 B_4 -$

6. На рисунке 3 изображена .....

Запишите, как называются перечисленные элементы вашего многогранника:



$A_1 -$   
 $A_1 B_1 B A -$   
 $A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 -$   
 $AC -$   
 $D_1 D -$

7. О каких многогранниках идёт речь в приведённых ниже теоремах (впишите их названия вместо точек):

Теорема 1. Площадь боковой поверхности.....  
 равна произведению полусуммы периметров основания на апофему.

Теорема 2. Площадь боковой поверхности .....  
 равна произведению периметра основания на высоту .....

Теорема 3. Площадь боковой поверхности .....  
 равна половине произведения периметра основания на апофему.

8. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 7, 11,  $\sqrt{55}$ . Найдите длины диагоналей.

9. Площадь поверхности икосаэдра  $180 \text{ см}^2$ . Определите площадь грани.

**Критерии оценки:**

За правильный ответ на 1-7 задания выставляется по 1 баллу, на 8-9 по 2 балла.

Оценка	Критерии
«5» (отлично)	90% и более
«4» (хорошо)	89-75%
«3» (удовлетворительно)	74-60%
«2» (неудовлетворительно)	менее 60%

**Задание 15.** Комплект заданий для тестирования

**Тема 7.2:** Тела и поверхности вращения.

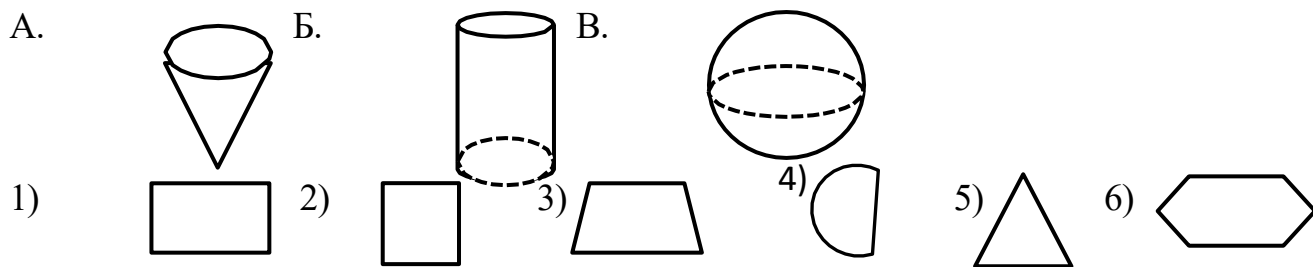
**Инструкция:**

На выполнение работы дается 15 минут. В тесте представлены два варианта, в каждом из которых девять заданий.

**Текст задания:**

Вариант 1

1. Укажите плоскую фигуру, с помощью которой получилась фигура вращения.



А	Б	В

2. Составьте верное утверждение, расположив слова в правильном порядке:

равна, окружностей, боковой, произведению, площадь, оснований, конуса, поверхности, на, полусуммы, усечённого, длин, образующую.

3. Какая фигура получается в сечении шара плоскостью?

А. прямоугольник;      Б. равнобедренный треугольник; В. круг

Г. равносторонний треугольник;    Д. равнобедренная трапеция.

4. Когда сфера и плоскость имеют только одну общую точку?

А. пересекаются, Б. плоскость-сечение, В. Касаются, Г. не пересекаются.

5. Найдите площадь поверхности сферы, радиус которой равен  $4\sqrt{3}$  дм.

а)  $48\pi$  дм<sup>2</sup>; б)  $192\pi$  дм<sup>2</sup>; в)  $60\sqrt{3}\pi$  дм<sup>2</sup>; г) другой ответ.

6. Найдите боковую поверхность цилиндра с высотой, равной 3 см, если осевое сечение цилиндра плоскостью – квадрат.

а)  $18\pi$ ; б)  $9\pi$ ; в)  $6\pi$ ; г) другой ответ.

7. Найдите боковую поверхность конуса, в осевом сечении которого равнобедренный прямоугольный треугольник с гипотенузой  $6\sqrt{2}$  см.

а)  $9\pi\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>; б)  $3\pi\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>; в)  $9\pi\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>; г) другой ответ.

8. Радиус основания конуса равен  $2\sqrt{3}$  см, а образующие наклонены к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найдите боковую поверхность конуса.

а)  $24\pi$  см<sup>2</sup> и  $12\pi$  см<sup>3</sup>; б)  $24\pi$  см<sup>2</sup> и  $24\pi$  см<sup>3</sup>; в)  $12\pi$  см<sup>2</sup> и  $24\pi$  см<sup>3</sup>; г) другой ответ.

9. Высота конуса равна 6 см, его образующая равна 10см, а диаметр основания 4,8см. Нужно найти площадь осевого сечения. Укажите лишние данные в задании, если они имеются.

А. лишних данных в задании нет;      В. высота конуса;

Б. длина образующей;                      Г. диаметр основания.





8. Радиус основания конуса равен  $3\sqrt{2}$  см, а образующие наклонены к плоскости основания под углом  $45^\circ$ . Найдите боковую поверхность и объем конуса. а)  $18\pi$  см<sup>2</sup> и  $9\pi$  см<sup>3</sup>; б)  $18\sqrt{2}\pi$  см<sup>2</sup> и  $18\sqrt{2}\pi$  см<sup>3</sup>; в)  $18\pi$  см<sup>2</sup> и  $9\sqrt{2}\pi$  см<sup>3</sup>; г) другой ответ.

9. Решите задание и установите верный ответ из числа предложенных: Площадь основания цилиндра равна  $4\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите диагональ осевого сечения.

А. 4см      Б. Вычислить невозможно

В.  $2\sqrt{2}$ см Г. Данных для ответа недостаточно

Если твой ответ под буквой Г, то укажи, какой информации не хватает.

### Критерии оценки:

За правильный ответ на 1-7 задания выставляется по 1 баллу, на 8-9 по 2 балла.

Оценка	Критерии
«5» (отлично)	90% и более
«4» (хорошо)	89-75%
«3» (удовлетворительно)	74-60%
«2» (неудовлетворительно)	менее 60%

## Задание 16. Комплект заданий для тестирования

**Тема 8.2:** Производная.

### Инструкция:

На выполнение работы дается 40 минут. Тест предназначен для проверки уровня усвоения учащимися правил и формул дифференцирования и геометрического смысла производной, умения применять полученные знания в различных ситуациях.

Тест включает в себя 13 заданий с выбором ответа в двух вариантах.

### Текст задания:

Вариант 1

1. Найдите производную функции  $y = 9 - 9x^8 - \frac{6}{5}x^5$ .

1)  $y' = 9x - x^9 - \frac{1}{5}x^6$ ; 2)  $y' = 9x - 72x^7 - 5x^4$ ; 3)  $y' = -72x^7 - 6x^4$ ; 4)  $y' = -17x^7 - 6x^4$

2. Найдите производную функции  $y = 3x^2 \cdot \cos x$ .

1)  $y' = 6x \cdot \sin x$ ; 2)  $y' = 6x \cdot \cos x - 3x^2 \cdot \sin x$ ;

3)  $y' = x^3 \cdot \cos x + 3x^2 \cdot \sin x$ ; 4)  $y' = 6x \cdot \cos x + 3x^2 \cdot \sin x$

3. Найдите производную функции  $y = (x+1)(x+2) - (x-1)(x-3)$ .

1)  $y' = -7$ ; 2)  $y' = 7$ ; 3)  $y' = -1$ ; 4)  $y' = 1$

2) 3)

4. Найдите производную функции  $y = x^4 - \frac{1}{x}$ .

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

5. Найдите производную функции

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

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

6. Найти значение производной функции  $y = x^2 + \sin x$  в точке  $x_0 = \pi$ .

1)  $y' = \pi^2 - 1$ ; 2)  $y' = 2\pi + 1$ ; 3)  $y' = 2\pi - 1$ ; 4)  $y' = 2\pi$

7. Найдите  $f'(1)$ , если  $f(x) = \frac{5}{x} + 4e^x$

1) 9; 2)  $-5 + 4e$ ; 3) 5; 4)  $5 + 4e$

8. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = 3x - 2\cos x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 0

9. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 3x - 4\ln x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .

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

10. Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{1}{x}$ , проведённой в точке  $(1; 1)$  имеет вид

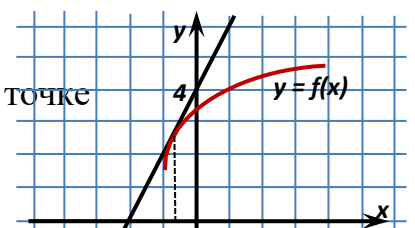
1)  $y = x$ ; 2)  $y = -x - 2$ ; 3)  $y = x + 2$ ; 4)  $y = -x + 2$

2) 3) 4)

11. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведённой к графику функции  $y = \sin 2x$  в точке с абсциссой 0.

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

12. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной в точке  $x_0$ .

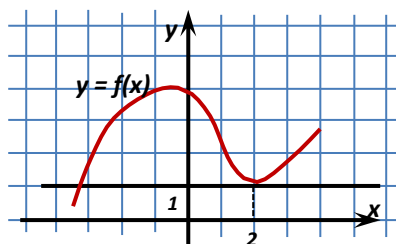


$x_0 \cdot$

1) -2 ; 2) 2 ; -0,5 ; 0,5

3) 4)

$x_0 \cdot$



58

13. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .

Найдите значение производной в точке  $x_0$ .

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

Вариант 2

1. Найдите производную функции  $y = 8 - 5x^4 - \frac{7}{6}x^6$ .

- 1)  $y' = -20x^3 - 7x^5$ ;    2)  $y' = 8x - 20x^5 + 7x^7$ ;    3)  $y' = 8x - x^5 + \frac{1}{6}x^7$ ;    4)  $y' = -20x^3 + 7x^4$

2. Найдите производную функции  $y = -3,6x^2 \cdot \cos x$ .

- 1)  $y' = -7,2x \cdot \cos x + 3,6x^2 \cdot \sin x$ ;    2)  $y' = -7,2x \cdot \cos x - 3,6x^2 \cdot \sin x$ ;  
3)  $y' = -1,2x^3 \cdot \cos x + 3,6x^2 \cdot \sin x$ ;    4)  $y' = 7,2x \cdot \sin x$ .

3. Найдите производную функции  $y = x(x + 5) - (x + 2)(x + 3)$ .

- 1)  $y' = 5$ ;    2)  $y' = -6$ ;    3)  $y' = -5$ ;    4)  $y' = 0$

4. Найдите производную функции  $y = \sqrt{x} + \frac{1}{x^2}$ .

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

5. Найдите производную функции

$$y = \frac{3-5x}{10+6x}$$

- 1)  $y' = -\frac{15}{(5x+6)^2}$ ;    2)  $y' = \frac{15}{(5x+6)^2}$ ;    3)  $y' = \frac{25x}{(5x+6)^2}$ ;    4)  $y' = \frac{25x}{(5x+6)^2}$ .

6. Найти значение производной функции  $y = \cos x - \frac{\pi}{x^2}$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

- 1)  $y' = \pi - 1$ ;    2)  $y' = 1 - \pi$ ;    3)  $y' = 1 + \pi$ ;    4)  $y' = -1 - \pi$

7. Найдите  $f'(1)$ , если  $f(x) = \ln x - 2\sin x$

- 1)  $1 + 2\sin 1$ ;    2)  $1 - 2\sin 1$ ;    3)  $1 - 2\cos 1$ ;    4)  $2\cos 1$

8. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = 3\sin x + 12x$

в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

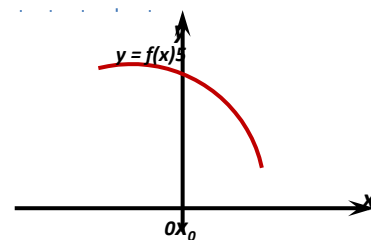
- 1) 15;    2) 12;    3)  $1,5\pi^2$ ;    4)  $-3 - 6\pi$



11. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведённой к графику функции  $y = 6x - e^{2x}$  в точке с абсциссой 0.

- 1) 1; 2) 5; 3) 6; 4) 4

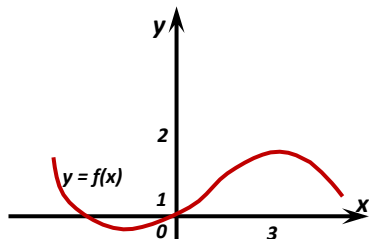
12. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной в точке  $x_0$ .



- 1) 0,8; 2) -1,25; 3) 1,25; 4) -0,8

13.

и



На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0 = 3$ . Найдите значение производной в точке  $x_0$ .

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

**Критерии оценки:**

Отметка «5» выставляется, если выполнено 12-13 заданий

Отметка «4» выставляется, если выполнено 10-11 заданий

Отметка «3» выставляется, если выполнено 7-9 заданий

Отметка «2» выставляется, если выполнено менее 7 заданий

Ответы к тесту по теме «Производная функции»

Вариант 1

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№ ответа	3	2	2	3	2	2	2	3	1	4	1	2	3

Вариант 2

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№ ответа	1	2	4	3	1	4	3	2	3	4	4	2	3

**Задание 17.** Комплект заданий для контрольной работы

**Тема 8.2:** Производная.

**Инструкция:**

На выполнение контрольной работы дается 40 минут. Работа состоит из 4 вариантов и предназначена для проверки уровня усвоения учащимися приложения производной в различных ситуациях.

**Текст задания:**

Вариант 1

1. Исследовать на экстремум функцию  $y = x^3 - 3x^2 + 4$ , определить точку перегиба и построить график функции.
2. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением  $s = -\frac{1}{3}t^3 + 8t^2 - 8t - 5$ . Найти максимальную скорость движения этой точки.
3. Найти производную функции  $y = e^{-x}(1 + x^2)$  при значении аргумента  $x = 1$ .

### Вариант 2

1. Исследовать на экстремум функцию  $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 + 3x - \frac{1}{3}$ , определить точку перегиба и построить график функции.
2. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением  $s = -\frac{1}{3}t^3 + 3t^2 + 15$ . Найти максимальную скорость движения этой точки.
3. Найти производную функции  $y = \ln \frac{x+1}{x^3}$  при значении аргумента  $x = 1$ .

### Вариант 3

1. Исследовать на экстремум функцию  $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$ , определить точку перегиба и построить график функции.
2. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением  $s = -t^3 + 6t^2 + 24t - 5$ . Найти максимальную скорость движения этой точки.
3. Найти производную функции  $y = \frac{x^2-1}{\sqrt{x}}$  при значении аргумента  $x = 4$ .

### Вариант 4

1. Исследовать на экстремум функцию  $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 2x - \frac{1}{3}$ , определить точку перегиба и построить график функции.
2. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана



уравнением  $s_1 = -\frac{t^3}{6} + \frac{t^2}{2} + \frac{1}{2}t + 1$ . Найти максимальную скорость движения этой точки.

3. Найти производную функции  $y = \ln \sqrt[4]{\frac{x^2+1}{15x^4}}$  при значении аргумента  $x = 1$ .

**Критерии оценки:**

Оценка	Критерии
«Отлично»	1. Выполнена работа без ошибок и недочетов; 2. Допущено не более одного недочета.
«Хорошо»	1. Допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета; 2. Допущено не более двух недочетов.
«Удовлетворительно»	1. Допущено не более двух грубых ошибок; 2. Допущены не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. Допущено не более двух-трех негрубых ошибок; 4. Допущены одна негрубая ошибка и три недочета; 5. При отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
«Неудовлетворительно»	1. Допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3"; 2. Если правильно выполнил менее половины работы.

## 4 Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме экзамена.

### 4.1 Контрольно-оценочные материалы

#### 4.1.1 Паспорт

Контрольно-оценочные материалы (КОМ) предназначены для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины «Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)» за первый семестр для специальностей среднего профессионального образования технического профиля: 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Проверяемые результаты обучения:

- знания

Код	Наименование результата обучения
Зн1	Значение математики как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, способы описания на математическом языке явлений реального мира.
Зн2	Аксиоматическое построение математических теорий.
Зн3	Основные понятия, идеи и методы математического анализа.
Зн4	Основные понятия о пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах.
Зн5	Основные понятия комбинаторики, элементарной теории вероятностей и математической статистики.

- умения

Код	Наименование результата обучения
У1	Применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
У2	Решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы стандартными приемами; использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
У3	Распознавать на чертежах, моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; применять свойства геометрических фигур

	и формул для решения геометрических задач и задач с прикладным содержанием.
У4	Находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях; определять основные характеристики случайных величин.
У5	Использовать понятие функции, ее основные свойства для описания и анализа зависимостей величин.
У6	Находить производные элементарных функций; использовать производную для решения прикладных задач.
У7	Вычислять площади и объемы с использованием определенного интеграла.

- формируемые компетенции (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ОК1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК9	Ориентироваться в условиях частной смены технологий в профессиональной деятельности.

#### 4.1.2 Задание для экзаменуемого

##### Инструкция:

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться:

- Таблица степени чисел от 2 до 10.
- Таблица квадратов натуральных чисел.
- Калькулятор.

Время выполнения задания – 30 минут.

**Текст задания:**

*Экзаменационный билет №1*

1. Определение логарифма числа. Основное логарифмическое тождество. Основные свойства логарифмов.
2. Найдите  $x$  и  $y$  из равенства:  $(2 + 3xi) - (6x + 2yi) = -y + 3i$
3. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, 8, 9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?

*Экзаменационный билет №2*

1. Стереометрия. Основные фигуры пространства. Аксиомы стереометрии.
2. Найдите сумму и произведение комплексных чисел:

$$Z_1 = 0,5 - 3,2i \text{ и } Z_2 = 1,5 - 0,8i.$$

3. Вычислите:  $\sqrt[4]{-1} \cdot 25^{1/2} - 81^{1/2} \cdot 125^{-1/3}$ .

*Экзаменационный билет №3*

1. Степень с натуральным показателем. Свойства степени с натуральным показателем.
2. Найдите разность  $Z_2 - Z_1$  и частное  $\frac{Z_2}{Z_1}$ , если:  $Z_1 = -1 + \sqrt{3}i$  и  $Z_2 = -\sqrt{2} + \sqrt{6}i$ .
3. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 3, 5, 7 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр.

*Экзаменационный билет №4*

1. Комбинаторика и ее основатели. Комбинаторные задачи. Применение методов комбинаторики. Основные понятия комбинаторики. Понятие факториала.
2. Найдите разность  $Z_2 - Z_1$  и частное  $\frac{Z_2}{Z_1}$ , если:  $Z_1 = a - \sqrt{b}i$  и  $Z_2 = a + \sqrt{b}i$ .
3. Найдите  $x$ , если:  $\log_6 x = 3\log_6 2 + 0,5\log_6 25 - 2\log_6 6$ .

*Экзаменационный билет №5*

1. Параллельность прямых в пространстве. Признак параллельности прямых в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости в пространстве.

2. Найдите  $x$  и  $y$  из равенства:  $(1 + 2xi) + (6x + yi) = -2y + 2i$ .

3. Вычислите:  $36^{0,5 - \log_6 \sqrt{5}}$ .

*Экзаменационный билет №6*

1. Понятие о числе.

2. Решить уравнение:  $Z^4 - 3Z^2 - 4 = 0$ .

3. Вычислите:  $216^{-1/3} \left(\frac{1}{6}\right)^{-2} - 5^{-1} \left(\frac{1}{25}\right)^{-1/2}$ .

*Экзаменационный билет №7*

1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.

2. Вычислите:  ${}^1_2 \log_4 7 + \log_4 32 - {}^1_2 \log_4 28$

3. Сколькими способами можно составить флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если можно использовать материал семи различных цветов?

*Экзаменационный билет №8*

1. Основные понятия комбинаторики. Перестановки.

2. Найдите сумму и произведение комплексных чисел:

$$Z1 = 5 + \sqrt{3}i \text{ и } Z2 = 5 - \sqrt{3}i.$$

3. Вычислите:  $49^{2 + \log_7 2}$ .

*Экзаменационный билет №9*

1. Взаимное расположение плоскостей. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.

2. Решите уравнение:  $Z^3 + 8 = 0$

3. Вычислите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot (3\vec{b} - \vec{a})$ , если вектор  $\vec{a} = (1; 0; 4)$ ,  $\vec{b} = (2; 2; 1)$

*Экзаменационный билет №10*

1. Перпендикулярность двух плоскостей. Признак перпендикулярности плоскостей.

2. Найдите  $x$  и  $y$  из равенства:  $(1 + 2i)x + (3 - 5i)y = 1 - 3i$ .

3. Сколькими способами можно расставить на книжной полке двенадцать книг, среди которых есть трехтомник А.С.Пушкина.

*Экзаменационный билет №11*

1. Определение комплексного числа. Равные комплексные числа. Сопряженные комплексные числа.
2. Вычислите:  $25^{\log_5 3 - \log_{25} 27}$ .
3. Вычислите:  $\left( \left( \frac{1}{2} \right)^{4-} \cdot 7^{-1} - \left( - \frac{1}{8} \right)^1 \cdot 2^{-2} \right) : 49^{\frac{1}{2}}$ .

*Экзаменационный билет №12*

1. Арифметический корень n-й степени. Основные свойства арифметического корня n-й степени.
2. Решить уравнение:  $5 \sin x + \sin^2 x + \cos^2 x = 1$
3. Сколькими способами можно назначить в группе из 30 человек трех дежурных?

*Экзаменационный билет №13*

1. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
2. Решить уравнение:  $3x^2 - 14x + \frac{218}{3} = 0$ .
3. Вычислите:  $2 \cdot \log_2(\sqrt{3} + 1) - \log_2(\sqrt{3} + 2)$ .

*Экзаменационный билет №14*

1. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы.
2. Выполните действия:  $(2 + 3i) \cdot (3 - 2i) + (2 - 3i) \cdot (3 + 2i)$
3. Вычислите:  $4^{\log_2 3 + 2 \log_2 4}$

*Экзаменационный билет №15*

1. Десятичные и натуральные логарифмы. Формулы перехода от логарифмов по одному основанию к логарифмам по другому основанию. Основные свойства логарифмов.
2. Найдите x и y из равенства:  $(2 - i)x + (1 + i)y = 5 - i$



3. Вычислите:  $2 \sin \left( \frac{\pi}{2} \cos \frac{\pi}{3} \right) + 3 \frac{\pi}{3} - 2 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} + \sin \pi$

*Экзаменационный билет №16*

1. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.

2. Выполните действия:  $(4 + 3i) \cdot (3 - 4i) + (4 - 3i) \cdot (3 + 4i)$

3. Вычислите:  $\frac{8^{-2} \cdot 3^{-1} \cdot 2^{-1}}{644 \cdot 2^2}$

*Экзаменационный билет №17*

1. Определение вектора в пространстве. Противоположные и сонаправленные векторы. Равные векторы. Модуль вектора. Сложение векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма.

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

3. Найдите  $x$ , если  $\lg x = \lg 3 + \lg 5 - \lg 2$

*Экзаменационный билет №18*

1. Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Разложение вектора по трём некопланарным векторам.

2. Выполните действия:  $(5 + 3i) \cdot (3 - 5i) + (5 - 3i) \cdot (3 + 5i)$

3. Решите уравнение:  $3 \sin x + 3 = 0$

*Экзаменационный билет №19*

1. Действия над векторами, заданными своими координатами. Формула длины вектора. Условие коллинеарности векторов.

2. Выполните действия:  $\left( \frac{1}{2} - \frac{1}{4} i \right) - \frac{3}{5} + \frac{i}{3} + \left( \frac{3}{4} - \frac{i}{6} \right)$

3. Решите тригонометрическое уравнение:

$\sin(x + \pi) = -1$

*Экзаменационный билет №20*

1. Определение скалярного произведения векторов. Правило нахождения скалярного произведения векторов.

2. Найдите  $x$  и  $y$  из равенства:  $(3i - 1)x + (2 - 3i)y = 2 - 3i$

3. Вычислите:  $4 \cdot \log_3 3 \frac{2}{3} \log_2 27 - 2 \log_2 16$

Экзаменационный билет №21

1. Угол между векторами. Формула нахождения косинуса угла между векторами. Условие перпендикулярности двух ненулевых векторов.

2. Вычислите:  $i^{123} + (1 - i)^6 - (1 + i)^8$

3. Вычислите:  ${}^1 \log_2 36 - \log_7 14 - \sqrt[3]{21}$

Экзаменационный билет №22

1. Единичная окружность. Вращательное движение. Радианная мера угла. Формулы перехода радианной меры угла в градусную, градусной меры угла в радианную.

2. Вычислите:  $\frac{\log_2 24 + \log_2 \sqrt{10}}{\log_2 20 + 3 \log_2 2}$

3. Вычислите угол между векторами, если их скалярное произведение равно 7.5, а длины 5 и 3.

Экзаменационный билет №23

1. Синус, косинус, тангенс и котангенс действительного числа.

2. Выполните действие:  $\frac{6+2i}{1-i} - i^{27}$

3. Сколько существует всего исходов, если из колоды вынимают две карты одновременно?

Экзаменационный билет №24

1. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса в координатных четвертях. Таблица значений тригонометрических функций.

2. Вычислите:  $\cos 105^\circ$

3. Вычислите:  $\frac{7^{-1} \cdot \frac{1}{49} \cdot 2^{-1} \cdot 64^{-1} \cdot 3 \cdot 3^{-2}}{\frac{1}{5^{-1} \cdot \frac{1}{9}}}$

Экзаменационный билет №25

1. . Основные тригонометрические тождества.

2. Вычислите:  $(i^{133} + i^{115} + i^{200} + i^{142}) (i^{17} + i^{36})$

3. Доказать коллинеарность векторов  $\vec{a}_3 = \left( 1; -\frac{4}{3}; \frac{2}{5} \right)$ ;  $\vec{b}_1 = \left( 1; -\frac{4}{9}; \frac{6}{5} \right)$

*Экзаменационный билет №26*

1. Формулы приведения.
2. Вычислите:  $(i^{64} + i^{17} + i^{13} + i^{82})(i^{72} - i^{34})$
3. Вычислите:  $\frac{3\log_7 2 - \frac{1}{2}\log_7 64}{4\log_5 2 + \frac{1}{3}\log_5 27}$

*Экзаменационный билет №27*

1. Синус, косинус, тангенс и котангенс чисел  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Синус и косинус чисел  $\alpha$  и  $\alpha \pm 2\pi$ . Тангенс и котангенс чисел  $\alpha$  и  $\alpha \pm \pi$ .
2. Вычислите:  $\frac{\log 14 - \frac{1}{3}\log 56}{\log_6 30 - \frac{1}{6}\log_6 15}$
3. Решите уравнение относительно  $n$ :  $\frac{P_{n-1}}{P_{n+1}} = \frac{1}{12}$

*Экзаменационный билет №28*

1. 1. Формулы сложения.
2. Вычислите:  $\frac{1}{i^{13}} + \frac{1}{i^{24}} + \frac{1}{i^{33}}$
3. Заданы два вектора  $\vec{a} = (3; -2; m)$  и  $\vec{b} = (-1; m; 1)$ . При каком значении  $m$  эти векторы будут перпендикулярны?

*Экзаменационный билет №29*

1. Синус и косинус двойного угла.
2. При каких значениях  $m$  длины векторов  $\vec{a} = (2m; 2; 3)$  и  $\vec{b} = (-6; -2; m)$  будут равны?
3. Вычислите:  $\sqrt[3]{\frac{3}{8}} - \frac{1}{2} + \frac{4}{\sqrt[4]{80}}$

*Экзаменационный билет №30*

1. Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа.

2. Найти координаты вектора  $\vec{m} =$

$\vec{A}$

$\vec{B} -$

$\vec{D}$

$\vec{C}$ , если даны координаты точек  $A(1;5;0)$ ,  $B(-3;2;-1)$ ,  $C(-2;0;3)$  и  $D(4;-5;-2)$ .

3. Вычислите:  $\log_{36} 2 - \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{6}} 3$

Экзаменационный билет №31

1. Простейшие тригонометрические уравнения. Частные решения.
2. Даны векторы  $\vec{a} = (3; -5; 2)$ ,  $\vec{b} = (0; 7; -1)$ . Найдите координаты вектора  $\vec{a} + 3\vec{b}$ .
3. Сколько имеется вариантов составления расписания на понедельник, если предметов у студентов 12, а в понедельник 4 пары занятий и предметы не повторяются?

#### 4.1.3 Пакет экзаменатора

##### 4.1.3 а Условия

Количество вариантов каждого задания/пакетов заданий для экзаменуемого: 31 билет.

Время выполнения каждого задания: 30 минут.

Оборудование:

1. Таблица степени чисел от 2 до 10.
2. Таблица квадратов натуральных чисел.
3. Калькулятор.

Литература для обучающегося:

1 Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2016. 256 с.

2 Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика: учебник для СПО. 5-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2015. 396 с.

3 Богомолов Н.В. Практическое занятие по математике: учеб. пособие для СПО. 11-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2016. 495 с.

4 Дадаян А.А. Математика: учебник. 3-е изд. М.: ИНФРА-М, 2018. 544 с.

5 Майсеня Л.И. Справочник по математике: основные понятия и формулы [Электронный ресурс]. 2-е изд. Минск: Выш. шк., 2012. 399 с.

<http://znanium.com/catalog/product/508021> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

Дополнительная литература:

7 Башмаков М.И. Математика: задачник: учеб.пособие для учреждений нач. и сред. проф. образования. 5-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2013. 416 с.

8 Богомоллов Н.В. Математика. Задачи с решениями. В 2 т. Т 1: учеб. пособие для СПО. 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2016. 364 с.

9 Богомоллов Н.В. Математика. Задачи с решениями. В 2 т. Т 2: учеб. пособие для СПО. 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2016. 285 с.

10 Валуцэ И.И., Дилигул Г.Д. Математика для техникумов на базе средней школы: учебник. М.: Альянс, 2018. 576 с.

11 Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Математика: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2018. 368 с.

Интернет-ресурсы:

1 Варианты тестов по математике для подготовки к ЕГЭ: сайт.URL: <https://ege.yandex.ru/mathematics/> (дата обращения: 12.11.2018).

2 Образовательный портал для подготовки к экзаменам: сайт.URL: <https://ege.sdangia.ru/> (дата обращения: 12.11.2018).

3 Общероссийский математический портал. URL: <http://www.mathnet.ru> (дата обращения: 12.11.2018).

4 Российского образования: федеральный портал. URL: <http://www.edu.ru> (дата обращения: 12.11.2018).

5 ЕГЭ 2018 по математике: сайт.URL: <http://www.ctege.info/ege-po-matematike/> (дата обращения: 12.11.2018).

### 4.1.3 б Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами решения практических задач.
«Хорошо»	выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения.
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением решает практические задачи.

## 4.2 Контрольно-оценочные материалы

### 4.2.1 Паспорт

Контрольно-оценочные материалы (КОМ) предназначены для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины «Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)» за второй семестр для специальностей среднего профессионального образования технического профиля: 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ,



15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям),  
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Проверяемые результаты обучения:

- знания

Код	Наименование результата обучения
Зн1	Значение математики как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, способы описания на математическом языке явлений реального мира.
Зн2	Аксиоматическое построение математических теорий.
Зн3	Основные понятия, идеи и методы математического анализа.
Зн4	Основные понятия о пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах.
Зн5	Основные понятия комбинаторики, элементарной теории вероятностей и математической статистики.

- умения

Код	Наименование результата обучения
У1	Применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
У2	Решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы стандартными приемами; использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
У3	Распознавать на чертежах, моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; применять свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с прикладным содержанием.
У4	Находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях; определять основные характеристики случайных величин.
У5	Использовать понятие функции, ее основные свойства для описания и анализа зависимостей величин.
У6	Находить производные элементарных функций; использовать производную для решения прикладных задач.
У7	Вычислять площади и объемы с использованием определенного интеграла.

- формируемые компетенции (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ОК1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК9	Ориентироваться в условиях частной смены технологий в профессиональной деятельности.

#### 4.2.2 Задание для экзаменуемого

##### Инструкция:

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться:

- Таблица значений тригонометрических функций
- Модели пространственных фигур
- Калькулятор

Время выполнения задания – 30 минут.

##### Текст задания:

*Экзаменационный билет №1*

1. Приращение функции. Приращение аргумента. Определение производной функции.
2. В правильной четырехугольной пирамиде высота 3 см, боковое ребро 5 см. Найти объем пирамиды.
3. Постройте график функции  $y = -x^2 + 6x - 8$ . Найти промежутки возрастания, убывания, экстремумы.

*Экзаменационный билет №2*

1. Определение производной функции. Правила дифференцирования.
2. Вычислить интеграл:  $\int_0^1 (2x^3 - 1)^2 x^2 dx$ .
3. Решить уравнение:  $\sqrt{1 + 3x} = x + 1$ .

*Экзаменационный билет №3*

1. Определение производной функции. Таблица производной.

2. Вычислить интеграл:  $\int_0^3 \sqrt{5x + 1} \cdot dx$ .

3. Измерения прямоугольного параллелепипеда 15 м, 50 м и 36 м. Найти ребро равновеликого ему куба.

*Экзаменационный билет №4*

1. Приложения производной. Геометрический смысл первой производной.

2. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 9$  и  $y = 0$ .

3. Решить уравнение:  $9^x - 8 \cdot 3^x - 9 = 0$ .

*Экзаменационный билет №5*

1. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Формулы площади поверхности и объема шара.

2. Вычислить интеграл:  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\cos 3x - \sin 2x) dx$ .

3. Решить задачу: В прямом параллелепипеде стороны основания равны 6 см и 8 см, угол между ними  $30^\circ$ . Площадь полной поверхности равна  $188 \text{ см}^2$ . Найти объем параллелепипеда.

*Экзаменационный билет №6*

1. Приложения производной. Физический (механический) смысл первой и второй производной.

2. Вычислить интеграл:  $\int_0^1 (x^2 + 1)^3 x dx$ .

3. Решить задачу: Радиусы трех шаров равны 6 см, 8 см и 10 см. Определить радиус шара, объем которого равен сумме объемов данных шаров.

*Экзаменационный билет №7*

1. Опыт. Событие. Виды событий. Алгебра событий.

2. Скорость движения точки  $\vartheta = (9t^2 - 8t) \text{ м/с}$ . Найти путь, пройденный точкой за 4-ю секунду.

3. Решить уравнение:  $4^x + 2 \cdot 2^x - 80 = 0$ .

*Экзаменационный билет №8*

1. Приложение производной к исследованию функции на возрастание и убывание. Правило отыскания интервалов монотонности.

2. Вычислить интеграл  $\int_3^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{(3\cos x)^2}$

3. Решить задачу: Осевое сечение цилиндра - квадрат, диагональ которого равна 4 дм. Найти объем цилиндра.

*Экзаменационный билет №9*

1. Исследование функции на экстремум. Правила отыскания экстремумов функции.

2. Вычислить интеграл:  $\int_2^3 (3x^2 - 4x - 1) dx$ .

3. Решить уравнение:

$$\left(\frac{x-1}{x}\right)^2 - 3\left(\frac{x-1}{x}\right) + 2 = 0.$$

*Экзаменационный билет №10*

1. Классическая вероятность, определение и свойства.

2. Площадь фигуры ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y=0$ ,  $x=1$ ,  $x=4$ .

3. Решите графически уравнение:  $3^{-x} = \frac{3}{x}$ .

*Экзаменационный билет №11*

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = (x + 1) \cdot \sqrt{x} - 1, \quad x = 5.$$

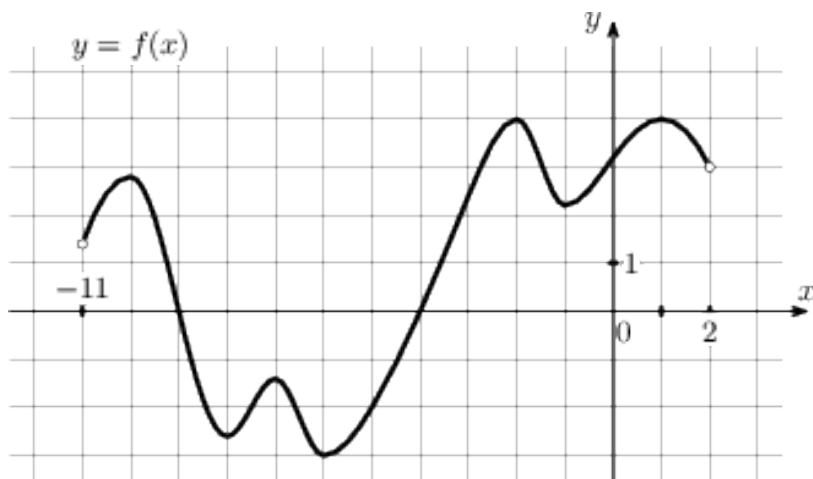
3. Найдите область определения функции:  $y = \frac{3x+1}{x^2-7x+12}$ .

*Экзаменационный билет №12*

1. Таблица неопределенных интегралов.

2. Решить уравнение:  $7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$ .

3. По рисунку определите основные свойства функции.



Экзаменационный билет №13

1. Основные методы интегрирования неопределенного интеграла.
2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{\sqrt{x+1}}{x}, \quad x = 3.$$

3. Решите уравнение:  $\frac{x^{2+1}}{x} + \frac{\quad}{x^{2+1}} = 2,5.$

x

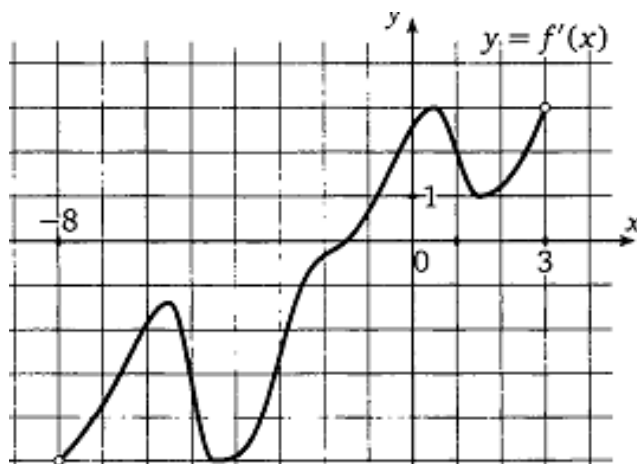
x      x<sup>2+1</sup>

Экзаменационный билет №14

1. Определенный интеграл и его свойства.
2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \ln \frac{x+1}{x-1}, \quad x = \sqrt{3}.$$

3. По рисунку определите основные свойства функции.



Экзаменационный билет №15

1. Методы вычисления определенных интегралов. Геометрический смысл опреде-

ленного интеграла.

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 2x^3 - 4x^2 - 5x + 3, \quad x = 2.$$

3. Решите графически уравнение:  $\log_{\frac{1}{2}} x = x - 3$ .

### Экзаменационный билет №16

1. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Сечения цилиндра. Формулы площади поверхности и объема цилиндра.

2. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением  $s = \frac{1}{3} t^3 = \frac{1}{2} t^2 + 2$ . Вычислить ее скорость в момент времени  $t = 5$  с.

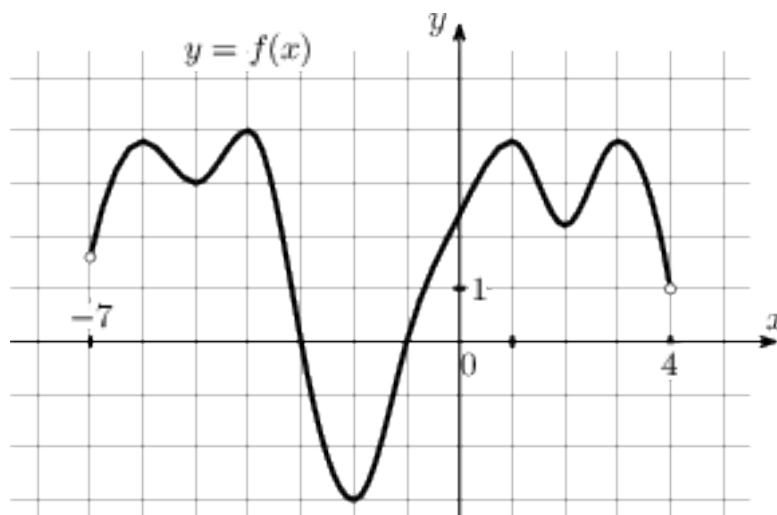
3. Постройте график функции  $y = x^2 + 4x - 5$ , укажите ее основные свойства.

### Экзаменационный билет №17

1. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.

2. Составить уравнение касательной к параболе  $y = x^2 - 6x + 5$  в точке  $x_0=4$ .

3. По рисунку определите основные свойства функции.



### Экзаменационный билет №18

1. Призма (определение, свойства, прямая и наклонная, правильная). Формулы площади поверхности и объема призмы.

2. Исследовать на экстремум и точки перегиба кривую  $y = \frac{1}{3} x^3 + \frac{1}{2} x^2 - \frac{1}{3}$ .

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,  $y = 2x + 3$ .

*Экзаменационный билет №19*

1. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Сечения пирамиды. Формулы площади поверхности и объема пирамиды.

2. Исследовать функцию и построить график:  $y = x^3 + 3x^2 + 4$ .

3. Найти интеграл:  $\int (4x^5 + 2x + ex) dx$ .

*Экзаменационный билет №20*

1. Функции. Способы задания функции. График функции. Основные свойства функции.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 16$ ,  $y = 0$

3. Исследовать на экстремум кривую:  $y = x^3 - 6x^2 + 6x - 2$ .

*Экзаменационный билет №21*

1. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Сечение конуса. Формулы площади и объема конуса.

2. Вычислить интеграл:  $\int_1^2 (2x + 1)^3 dx$ .

3. Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением

$v = 2t^2 - 5t + 6$ . В какой момент времени ускорение точки будет равно  $2\text{м/с}^2$ .

*Экзаменационный билет №22*

1. Степенная функция, ее свойства и график.

2. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана

уравнением:

$$s = \frac{1}{3}t^3 - 2t^2 + 3$$

+ 3. Вычислить ее ускорение в момент времени  $t=3$  с.

3. Составить уравнение касательной к графику функции

$y = 2x^2 - 12x + 16$  в точке с абсциссой  $x_0=5$ .

*Экзаменационный билет №23*

1. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

2. Исследовать на экстремум кривую  $y = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2$ .

3. Вычислить интеграл:  $\int_0^3 dx$ .

$9+x^2$

—



*Экзаменационный билет №24*

1. Функция вида  $y = \sin X$ , ее свойства и график. Функция вида  $y = \cos X$ , ее свойства и график.

2. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана

уравнением:

$$s = \frac{1}{3}t^3 - 2t^2$$

+ 3. Вычислить ее ускорение в момент времени  $t=2$  с.

3. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{4 - x^2}$

*Экзаменационный билет №25*

1. Функция вида  $y = \operatorname{tg} x$ , ее свойства и график. Функция вида  $y = \operatorname{ctg} x$ , ее свойства и график.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 - 8x + 16$ ,  
 $y = 6 - x$ .

3. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\frac{4x-8}{3-6x}}$ .

*Экзаменационный билет №26*

1. Подобие тел. Отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 - 8x + 16$ ,

$y = 6 - x$ .

3. Найти промежутки возрастания и убывания функции  $y = x^4 - 4x + 4$ .

*Экзаменационный билет №27*

1. Логарифмические уравнения и основные приемы их решения.

2. Решите тригонометрическое уравнение:  $\operatorname{tg}^2 x + 2\operatorname{tg} x - 3 = 0$ .

3. Найдите производную функции:  $f(x) = \log_2(x^2 - 3x - 4)$ .

*Экзаменационный билет №28*

1. Рациональные уравнения. Основные приемы их решения.

2. Исследовать на экстремум кривую  $y = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2$ .

3. Вычислить интеграл:  $\int \frac{dx}{9+x^2}$ .

*Экзаменационный билет №29*

1. Показательные уравнения и основные приемы их решения.

2. Исследовать на экстремум кривую  $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$ .
3. Вычислить интеграл:  $\int_0^2 e^{2x-1} dx$ .

### Экзаменационный билет №30

1. Иррациональные уравнения. Основные приемы их решения.
2. Вычислить интеграл:  $\int_{\sqrt{2}}^{\sqrt{3}} \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$ .
3. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении двух тел задана уравнениями:  $s_1 = \frac{2}{3}t^3 - t + 14$ ;  $s_2 = \frac{2}{3}t^3 - \frac{t^2}{2} + 11t - 8$ . В какой момент времени их скорости будут равны?

#### 4.2.3 Пакет экзаменатора

##### 4.2.3 а Условия

Количество вариантов каждого задания/пакетов заданий для экзаменуемого: 30 билетов.

Время выполнения каждого задания: 30 минут.

Оборудование:

- Таблица значений тригонометрических функций
- Таблицы производных и интегралов
- Модели пространственных фигур
- Калькулятор

Литература для обучающегося:

Учебники:

1 Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2016. 256 с.

2 Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика: учебник для СПО. 5-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2015. 396 с.

3 Богомолов Н.В. Практическое занятие по математике: учеб. пособие для СПО. 11-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2016. 495 с.

4 Дадаян А.А. Математика: учебник. 3-е изд. М.: ИНФРА-М, 2018. 544 с.

5 Майсеня Л.И. Справочник по математике: основные понятия и формулы [Электронный ресурс]. 2-е изд. Минск: Выш. шк., 2012. 399 с. <http://znanium.com/catalog/product/508021> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

Дополнительная литература:

6 Башмаков М.И. Математика: задачник: учеб.пособие для учреждений нач. и сред. проф. образования. 5-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2013. 416 с.

7 Богомолов Н.В. Математика. Задачи с решениями. В 2 т. Т 1: учеб. пособие для СПО. 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2016. 364 с.

8 Богомолов Н.В. Математика. Задачи с решениями. В 2 т. Т 2: учеб. пособие для СПО. 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2016. 285 с.

9 Валуцэ И.И., Дилигул Г.Д. Математика для техникумов на базе средней школы: учебник. М.: Альянс, 2018. 576 с.

10 Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Математика: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2018. 368 с.

Интернет-ресурсы:

1 Варианты тестов по математике для подготовки к ЕГЭ: сайт.URL: <https://ege.yandex.ru/mathematics/> (дата обращения: 12.11.2018).

2 Образовательный портал для подготовки к экзаменам: сайт.URL: <https://ege.sdangia.ru/> (дата обращения: 12.11.2018).

3 Общероссийский математический портал. URL: <http://www.mathnet.ru> (дата обращения: 12.11.2018).

4 Российского образования: федеральный портал. URL: <http://www.edu.ru> (дата обращения: 12.11.2018).

5 ЕГЭ 2018 по математике: сайт.URL: <http://www.ctege.info/ege-po-matematike/> (дата обращения: 12.11.2018).

## Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами решения практических задач.
«Хорошо»	выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения.
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением решает практические задачи.

